

Desarrollo de una Plataforma Web y App Móvil UISport+ para la Administración de Recursos Deportivos con Integración de UISport

Johan Sebastián León Peñaloza  
Óscar Julián Rey Jaimes  
Maximiliano Correa Pico

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director  
Manuel Guillermo Flórez Becerra  
Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática

Codirector  
Jathinson Meneses Mendoza  
Magíster en Ciencias Computacionales

Universidad Industrial de Santander  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas  
Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática  
Bucaramanga  
2026

### Dedicatoria

Dedico este triunfo a las personas cercanas, familiares y amigos que me brindaron su apoyo y buenos deseos a lo largo de mi formación universitaria; gracias por brindarme la mano, darme luz y guiarme cuando solo podía ver oscuridad.

A mi compañera de vida Sheyla, por ser mi principal soporte y apoyo incondicional. Por hacerme sentir orgulloso cada día de ser quien soy. - “Mamor, lo estoy logrando y lo mejor de todo ello es que tú estás a mi lado”.

A mi padre por haber creado un entorno seguro y cómodo donde yo podía desarrollarme profesionalmente sin presiones ni afanes. -“Papá, gracias por estar ahí presente, eres mi héroe. Escogería ser tu hijo siempre”.

A mi madre por inculcarme el desarrollo personal a través de la formación académica profesional. -“Ma, gracias... Fue un capricho y ahora a ti soy profesional, sígueme insistiendo hacia lo positivo por muchos años más”.

A mi hermana menor, Valentina, por hacerme un mejor líder a través de querer ser un mejor ejemplo a seguir como hermano mayor. -“Tina, permíteme abrir un poco el camino para ti”.

Y en especial, a Stella mi hija y mi motor. Haces que quiera ser mejor persona y padre cada día para legarte un mundo mejor. -“Matacha, te agradezco que llegaras a mi vida a cambiar mi mundo. Eres el regalo que no esperaba pero que quiero atesorar toda mi vida”.

*“Qué importa si no puedo alcanzar un millón de mentes; si puedo mejorar la vida de una,  
valdrá un millón para mí”.*

-Johan Sebastián León Peñaloza

A mi padre, que partió antes de verme comenzar este camino pero que nunca ha dejado de acompañarme. Desde que tengo uso de razón me enseñaste lo que significa ser una buena persona —no con palabras vacías, sino con el ejemplo silencioso de cada día. Me mostraste los valores que hoy me definen y me diste una forma de ver el mundo que ninguna universidad podría haberme enseñado. Ojalá hubieras podido darme muchos más consejos de los que alcanzaste —pero los que me dejaste me han alcanzado para llegar hasta aquí, y siento que de alguna manera sigues guiándome. Este logro es tuyo también, y siempre lo será.

A mi madre, por asumir sola lo que era de dos, por no dejarme desfallecer y por seguir con ese sueño que papá tenía para mí. Por cada almuerzo, cada jarra de tinto, cada abrazo en los momentos difíciles. Por ese amor sin límite.

A Gabi, mi novia, por ser la persona más incondicional y más hermosa que ha estado a mi lado en este proceso. Por mirarme siempre con ojos de amor y de orgullo, incluso en los momentos en que yo no era capaz de verme así. Por sentirte orgullosa de mí antes de que yo lo estuviera. Por motivarme a ir más allá de lo que yo mismo creía que eran mis límites, por estar ahí cada vez que sentí que no podía más, y por hacerme sentir que todo valía la pena. Por el amor con el que me acompañaste cada día de este camino, y por no dejarme solo ni un segundo.

A mis hermanas, por ser ejemplo de superación, por estar siempre presentes, por los regaños que también eran amor y por la alegría genuina con la que han celebrado cada paso mío.

A Camilo y Hazel, que empezaron siendo compañeros de un ciclo básico y terminaron siendo dos hermanos. Por escucharme, por creer en mí, por acompañarme durante todo el camino universitario y por hacer parte de este logro también.

-Maximiliano Correa Pico

A mis padres, Claudia y Próspero, por el apoyo incondicional que me han brindado desde mi niñez y a lo largo de mi formación profesional. Por su constante acompañamiento, por sus enseñanzas y por orientarme con sabiduría en cada etapa de mi vida. Lo que hoy soy es, en gran medida, resultado de los valores que me han inculcado.

A mi hermana Juliana, quien durante todo este proceso ha sido un pilar fundamental, destacándose como ejemplo de resiliencia y fortaleza. Deseo que siempre tenga presente que contará conmigo, independientemente de los caminos que tomemos o las distancias que puedan presentarse.

A mis sobrinos, Santiago y Gabriela, quienes con su alegría, espontaneidad y compañía hicieron de este camino una experiencia más amena. Anhele que, en el futuro, se conviertan en grandes profesionales y continúen promoviendo los valores que distinguen a nuestra familia.

A mis amigos del TIM, desde el colegio: Emerzon, Santiago, Laura, Gerónimo, Víctor y Juan, por su apoyo, compañerismo y por hacer de este proceso una etapa más llevadera y agradable. Cada momento compartido permanecerá como un recuerdo valioso.

A mi gran amiga Juliana, quien culmina esta etapa universitaria, por ser un espacio de confianza, apoyo y autenticidad. Su compañía hizo posible vivir experiencias significativas que abarcan desde los momentos más desafiantes hasta los más memorables.

-Oscar Julian Rey Jaimes



### Agradecimientos

Los autores expresan su más sincero agradecimiento al profesor **Manuel Guillermo Flórez Becerra**, director de este trabajo de grado, y al profesor **Jathinson Meneses Mendoza**, codirector, por su asesoramiento permanente, su orientación técnica y académica, y por la confianza depositada en el equipo a lo largo de todo el proceso de desarrollo. Su disposición, sus observaciones y su guía fueron determinantes para la consolidación de este proyecto.

De igual manera, los autores agradecen profundamente al **Director del Departamento de Física y Deportes**, a la **Administradora Deportiva** y al **Gestor Deportivo** de la Universidad Industrial de Santander por su invaluable colaboración durante el desarrollo de UISport+. Su apertura y buena disposición para atendernos, participar en reuniones de levantamiento de requerimientos, conceder entrevistas y tomar parte activa en las sesiones de pruebas de aceptación fueron fundamentales para que el sistema reflejara fielmente las necesidades reales del departamento. Este proyecto no habría sido posible sin su tiempo, su confianza y su compromiso con la mejora de la gestión deportiva institucional.

## Índice general

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Introducción . . . . .                                 | 33 |
| 1 Marco de referencia . . . . .                        | 36 |
| 1.1 Fundamentos teóricos . . . . .                     | 36 |
| 1.1.1 Gestión de espacios deportivos . . . . .         | 36 |
| 1.1.2 Backend . . . . .                                | 36 |
| 1.1.3 Frontend . . . . .                               | 37 |
| 1.1.4 Arquitectura hexagonal . . . . .                 | 38 |
| 1.1.5 OAuth 2.0 y gestión de identidad . . . . .       | 38 |
| 1.1.6 Escala de usabilidad del sistema (SUS) . . . . . | 39 |
| 1.2 Antecedentes del tema . . . . .                    | 39 |
| 1.2.1 Soluciones digitales en universidades . . . . .  | 40 |
| 1.2.2 UIS y sus infraestructuras deportivas . . . . .  | 40 |
| 1.2.3 Tecnología de integración con UISport . . . . .  | 41 |
| 1.2.4 Trabajos relacionados . . . . .                  | 41 |
| 2 Metodología . . . . .                                | 42 |
| 2.1 Análisis . . . . .                                 | 44 |
| 2.2 Diseño . . . . .                                   | 46 |
| 2.3 Desarrollo . . . . .                               | 47 |
| 2.3.1 Organización del trabajo . . . . .               | 47 |
| 2.3.2 Versionamiento del proyecto . . . . .            | 48 |
| 2.3.3 Implementación técnica del Backend . . . . .     | 49 |
| 2.3.4 Implementación técnica del Frontend . . . . .    | 52 |
| 2.3.5 Documentación técnica del backend . . . . .      | 54 |
| 2.3.6 Despliegue preliminar controlado . . . . .       | 55 |
| 2.4 Pruebas . . . . .                                  | 56 |

|         |                                                       |     |
|---------|-------------------------------------------------------|-----|
| 2.4.1   | Pruebas unitarias . . . . .                           | 57  |
| 2.4.2   | Pruebas de integración . . . . .                      | 58  |
| 2.4.3   | Pruebas de flujo sobre el sistema integrado . . . . . | 59  |
| 2.4.4   | Pruebas de aceptación con usuarios . . . . .          | 60  |
| 3       | Resultados . . . . .                                  | 61  |
| 3.1     | Requerimientos y Planificación . . . . .              | 61  |
| 3.1.1   | Hallazgos del análisis inicial . . . . .              | 61  |
| 3.1.1.1 | Estado actual de los procesos. . . . .                | 62  |
| 3.1.1.2 | Expectativas de funcionalidad. . . . .                | 64  |
| 3.1.1.3 | Preferencias de interacción y notificación. . . . .   | 65  |
| 3.1.1.4 | Seguridad y control de acceso. . . . .                | 67  |
| 3.1.1.5 | Síntesis. . . . .                                     | 68  |
| 3.1.2   | Requerimientos funcionales obtenidos . . . . .        | 68  |
| 3.1.3   | Requerimientos no funcionales definidos . . . . .     | 73  |
| 3.1.4   | Historias de usuario . . . . .                        | 76  |
| 3.1.5   | Tecnologías seleccionadas . . . . .                   | 81  |
| 3.2     | Arquitectura y Diagramas . . . . .                    | 83  |
| 3.2.1   | Arquitectura propuesta del sistema . . . . .          | 83  |
| 3.2.2   | Modelo de datos . . . . .                             | 83  |
| 3.2.3   | Arquitectura de componentes . . . . .                 | 86  |
| 3.2.4   | Comportamiento dinámico . . . . .                     | 87  |
| 3.2.5   | Diseño de interfaz . . . . .                          | 101 |
| 3.3     | Implementación del sistema . . . . .                  | 105 |
| 3.3.1   | Organización del trabajo realizado . . . . .          | 105 |
| 3.3.2   | Versionamiento del proyecto implementado . . . . .    | 109 |
| 3.3.3   | Resultados de implementación del backend . . . . .    | 112 |
| 3.3.4   | Resultados de implementación del frontend . . . . .   | 113 |

|         |                                                               |     |
|---------|---------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3.5   | Resultados de documentación técnica del backend . . . . .     | 121 |
| 3.3.6   | Resultados de despliegue . . . . .                            | 125 |
| 3.4     | Pruebas y Análisis de Resultados . . . . .                    | 126 |
| 3.4.1   | Pruebas unitarias e integración del backend . . . . .         | 126 |
| 3.4.2   | Pruebas de flujo sobre el sistema integrado . . . . .         | 129 |
| 3.4.3   | Pruebas de aceptación con usuarios . . . . .                  | 131 |
| 3.4.3.1 | Resultados de la <i>System Usability Scale</i> (SUS). . . . . | 131 |
| 3.4.3.2 | Eficacia y eficiencia operativa. . . . .                      | 133 |
| 3.4.3.3 | Evaluación de atributos de calidad. . . . .                   | 133 |
| 3.4.3.4 | Hallazgos cualitativos. . . . .                               | 134 |
| 4       | Conclusiones . . . . .                                        | 135 |
| 5       | Trabajo Futuro . . . . .                                      | 136 |
|         | Referencias Bibliográficas . . . . .                          | 138 |
|         | Apéndices . . . . .                                           | 140 |

## Índice de tablas

|          |                                                                                                                  |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1  | Asignación de tableros Kanban y áreas de responsabilidad . . . . .                                               | 48  |
| Tabla 2  | Requerimientos funcionales de UISport+ . . . . .                                                                 | 69  |
| Tabla 3  | Requerimientos no funcionales de UISport+ . . . . .                                                              | 73  |
| Tabla 4  | Resumen de épicas, historias de usuario atómicas, esfuerzo y priorización<br>MoSCoW . . . . .                    | 76  |
| Tabla 5  | Historias de usuario del sistema UISport+ . . . . .                                                              | 77  |
| Tabla 6  | Comparativa de tecnologías evaluadas por capa del sistema . . . . .                                              | 81  |
| Tabla 7  | Distribución de <i>endpoints</i> documentados por dominio funcional en la API<br>REST de UISport+. . . . .       | 122 |
| Tabla 8  | Historial de ejecuciones de la suite de pruebas del backend, del 7 de<br>febrero al 12 de abril de 2026. . . . . | 127 |
| Tabla 9  | Resumen de casos de prueba de flujo ejecutados sobre el sistema desple-<br>gado de UISport+. . . . .             | 130 |
| Tabla 10 | Puntajes SUS individuales por participante en las pruebas de aceptación<br>de UISport+. . . . .                  | 131 |
| Tabla 11 | Evaluación de atributos de calidad del sistema por parte de la muestra .                                         | 134 |
| Tabla 12 | Gestión de sedes universitarias . . . . .                                                                        | 158 |
| Tabla 13 | Gestión de facultades . . . . .                                                                                  | 159 |
| Tabla 14 | Gestión de escuelas . . . . .                                                                                    | 160 |
| Tabla 15 | Gestión de programas académicos . . . . .                                                                        | 161 |
| Tabla 16 | Gestión de relaciones programa-sede . . . . .                                                                    | 162 |
| Tabla 17 | Gestión de bodegas deportivas . . . . .                                                                          | 163 |
| Tabla 18 | Gestión de calendarios académicos . . . . .                                                                      | 164 |
| Tabla 19 | Gestión de espacios deportivos . . . . .                                                                         | 165 |
| Tabla 20 | Gestión de asociaciones espacio-deporte . . . . .                                                                | 166 |
| Tabla 21 | Gestión de disponibilidad de espacios deportivos . . . . .                                                       | 167 |

|          |                                                                 |     |
|----------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 22 | Registro de nuevos usuarios . . . . .                           | 168 |
| Tabla 23 | Actualización de contraseña . . . . .                           | 169 |
| Tabla 24 | Verificación de correo electrónico . . . . .                    | 170 |
| Tabla 25 | Inicio de sesión . . . . .                                      | 171 |
| Tabla 26 | Recuperación de contraseña . . . . .                            | 172 |
| Tabla 27 | Gestión de vinculaciones académicas y laborales . . . . .       | 173 |
| Tabla 28 | Gestión de asociaciones usuario-sede . . . . .                  | 174 |
| Tabla 29 | Gestión de usuarios y consulta de historial . . . . .           | 175 |
| Tabla 30 | Gestión de catálogo de deportes . . . . .                       | 176 |
| Tabla 31 | Gestión de actividades que ocupan espacios deportivos . . . . . | 177 |
| Tabla 32 | Gestión de ocupaciones de espacios deportivos . . . . .         | 178 |
| Tabla 33 | Consulta de disponibilidad de implementos deportivos . . . . .  | 179 |
| Tabla 34 | Gestión de tipos de implemento deportivo . . . . .              | 180 |
| Tabla 35 | Gestión de unidades físicas de implemento . . . . .             | 181 |
| Tabla 36 | Solicitud de préstamo de implemento . . . . .                   | 182 |
| Tabla 37 | Visualización de préstamos activos e historial . . . . .        | 183 |
| Tabla 38 | Cancelación de préstamo . . . . .                               | 184 |
| Tabla 39 | Entrega física del implemento . . . . .                         | 185 |
| Tabla 40 | Devolución del implemento . . . . .                             | 186 |
| Tabla 41 | Panel administrativo de préstamos . . . . .                     | 187 |
| Tabla 42 | Sustitución de implemento en préstamo activo . . . . .          | 188 |
| Tabla 43 | Marcar implemento como favorito . . . . .                       | 189 |
| Tabla 44 | Solicitud de reserva de espacio deportivo . . . . .             | 190 |
| Tabla 45 | Visualización de reservas activas e historial . . . . .         | 191 |
| Tabla 46 | Cancelación de reserva . . . . .                                | 192 |
| Tabla 47 | Validación de inicio de reserva . . . . .                       | 193 |
| Tabla 48 | Validación de fin de reserva . . . . .                          | 194 |

|          |                                                                              |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 49 | Deshabilitación de reservas fuera del período académico . . . . .            | 195 |
| Tabla 50 | Recordatorio de reservas . . . . .                                           | 196 |
| Tabla 51 | Gestión de participantes en reservas . . . . .                               | 197 |
| Tabla 52 | Mecanismo de lista de espera sobre reservas . . . . .                        | 198 |
| Tabla 53 | Panel administrativo de reservas . . . . .                                   | 199 |
| Tabla 54 | Bloqueo de espacios por mantenimiento o eventos imprevistos . . . . .        | 200 |
| Tabla 55 | Penalización automática por no recogida o no devolución . . . . .            | 201 |
| Tabla 56 | Penalización manual por no recogida o no devolución . . . . .                | 202 |
| Tabla 57 | Penalización automática por no validación de inicio o finalización . . . . . | 203 |
| Tabla 58 | Penalización manual por no validación de inicio o finalización . . . . .     | 204 |
| Tabla 59 | Panel administrativo de penalizaciones . . . . .                             | 205 |
| Tabla 60 | Consulta de penalizaciones propias . . . . .                                 | 206 |
| Tabla 61 | Apelación de penalizaciones . . . . .                                        | 207 |
| Tabla 62 | Cancelación manual de penalizaciones . . . . .                               | 208 |
| Tabla 63 | Completar penalización cumplida automática . . . . .                         | 209 |
| Tabla 64 | Completar penalización cumplida manual . . . . .                             | 210 |
| Tabla 65 | Servicio centralizado de notificaciones de transacciones . . . . .           | 211 |
| Tabla 66 | Recordatorio de recogida de implemento . . . . .                             | 212 |
| Tabla 67 | Despacho de notificaciones por correo electrónico vía SMTP . . . . .         | 213 |
| Tabla 68 | Bandeja de notificaciones del usuario . . . . .                              | 214 |
| Tabla 69 | Gestión administrativa de notificaciones . . . . .                           | 215 |
| Tabla 70 | Verificación de límites semanales de reservas y préstamos . . . . .          | 216 |
| Tabla 71 | Gestión de configuración por rol del sistema . . . . .                       | 217 |
| Tabla 72 | Consulta de configuración de rol propio . . . . .                            | 218 |
| Tabla 73 | Generación de reportes sobre uso de espacios e implementos . . . . .         | 219 |
| Tabla 74 | Representación espacial dinámica (mapa interactivo) . . . . .                | 220 |
| Tabla 75 | Selección de rol activo . . . . .                                            | 221 |

|           |                                                                          |     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 76  | Proceso estandarizado de actualización iterativa (Despliegue controlado) | 222 |
| Tabla 77  | Autenticación de usuarios . . . . .                                      | 223 |
| Tabla 78  | Control de acceso basado en roles . . . . .                              | 224 |
| Tabla 79  | Gestión de sesiones sin estado . . . . .                                 | 225 |
| Tabla 80  | Verificación de correo y política de contraseñas . . . . .               | 226 |
| Tabla 81  | Protección contra ataques de fuerza bruta . . . . .                      | 227 |
| Tabla 82  | Validación de datos de entrada . . . . .                                 | 228 |
| Tabla 83  | Prevención de inyección SQL . . . . .                                    | 229 |
| Tabla 84  | Protección de datos sensibles y secretos . . . . .                       | 230 |
| Tabla 85  | Auditoría de operaciones críticas . . . . .                              | 231 |
| Tabla 86  | Registro de actividad del sistema (logging) . . . . .                    | 232 |
| Tabla 87  | Optimización de consultas a la base de datos . . . . .                   | 233 |
| Tabla 88  | Procesamiento eficiente de operaciones masivas . . . . .                 | 234 |
| Tabla 89  | Gestión eficiente de conexiones a la base de datos . . . . .             | 235 |
| Tabla 90  | Paginación de resultados en consultas de listado . . . . .               | 236 |
| Tabla 91  | Minimización del volumen de datos transferidos . . . . .                 | 237 |
| Tabla 92  | Capacidad de atención concurrente . . . . .                              | 238 |
| Tabla 93  | Separación de responsabilidades por capas y subdominios . . . . .        | 239 |
| Tabla 94  | Servicios con responsabilidad única . . . . .                            | 240 |
| Tabla 95  | Control de versiones del esquema de base de datos . . . . .              | 241 |
| Tabla 96  | Configuración externalizada por ambiente . . . . .                       | 242 |
| Tabla 97  | Documentación interactiva de la API . . . . .                            | 243 |
| Tabla 98  | Documentación del código fuente . . . . .                                | 244 |
| Tabla 99  | Apagado controlado del servidor . . . . .                                | 245 |
| Tabla 100 | Monitoreo del estado del servicio . . . . .                              | 246 |
| Tabla 101 | Control de tiempos máximos de espera . . . . .                           | 247 |
| Tabla 102 | Recuperación automática ante fallos transitorios . . . . .               | 248 |



|           |                                                                  |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 103 | Estructura uniforme de respuestas de la API . . . . .            | 249 |
| Tabla 104 | Mensajes de error comprensibles en español . . . . .             | 250 |
| Tabla 105 | Compatibilidad con múltiples sistemas operativos . . . . .       | 251 |
| Tabla 106 | Despliegue mediante contenedores . . . . .                       | 252 |
| Tabla 107 | Independencia del proveedor de base de datos . . . . .           | 253 |
| Tabla 108 | Independencia del proveedor de identidad . . . . .               | 254 |
| Tabla 109 | Integridad transaccional de las operaciones . . . . .            | 255 |
| Tabla 110 | Integridad referencial en la base de datos . . . . .             | 256 |
| Tabla 111 | Validación independiente en múltiples niveles . . . . .          | 257 |
| Tabla 112 | Integración con proveedor de identidad . . . . .                 | 258 |
| Tabla 113 | Enrutamiento y control de tráfico mediante API Gateway . . . . . | 259 |
| Tabla 114 | Envío de notificaciones por correo electrónico . . . . .         | 260 |
| Tabla 115 | Integración con la plataforma UISport . . . . .                  | 261 |
| Tabla 116 | Historias de usuario atómicas de EP-01 . . . . .                 | 263 |
| Tabla 117 | HU-001 — Crear sedes universitarias . . . . .                    | 265 |
| Tabla 118 | HU-002 — Consultar sedes universitarias . . . . .                | 266 |
| Tabla 119 | HU-003 — Actualizar sedes universitarias . . . . .               | 267 |
| Tabla 120 | HU-004 — Cambiar el estado de una sede universitaria . . . . .   | 268 |
| Tabla 121 | HU-005 — Crear facultades . . . . .                              | 269 |
| Tabla 122 | HU-006 — Consultar facultades . . . . .                          | 270 |
| Tabla 123 | HU-007 — Actualizar facultades . . . . .                         | 271 |
| Tabla 124 | HU-008 — Cambiar el estado de una facultad . . . . .             | 272 |
| Tabla 125 | HU-009 — Crear escuelas académicas . . . . .                     | 273 |
| Tabla 126 | HU-010 — Consultar escuelas académicas . . . . .                 | 274 |
| Tabla 127 | HU-011 — Actualizar escuelas académicas . . . . .                | 275 |
| Tabla 128 | HU-012 — Cambiar el estado de una escuela académica . . . . .    | 276 |
| Tabla 129 | HU-013 — Crear programas académicos . . . . .                    | 277 |

|           |                                                                        |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 130 | HU-014 — Consultar programas académicos . . . . .                      | 278 |
| Tabla 131 | HU-015 — Actualizar programas académicos . . . . .                     | 279 |
| Tabla 132 | HU-016 — Cambiar el estado de un programa académico . . . . .          | 280 |
| Tabla 133 | HU-017 — Asociar programa académico a sede . . . . .                   | 281 |
| Tabla 134 | HU-018 — Consultar relaciones programa-sede . . . . .                  | 282 |
| Tabla 135 | HU-019 — Cambiar el estado de una relación programa-sede . . . . .     | 283 |
| Tabla 136 | HU-020 — Crear bodegas deportivas . . . . .                            | 284 |
| Tabla 137 | HU-021 — Consultar bodegas deportivas . . . . .                        | 285 |
| Tabla 138 | HU-022 — Actualizar bodegas deportivas . . . . .                       | 286 |
| Tabla 139 | HU-023 — Cambiar el estado de una bodega deportiva . . . . .           | 287 |
| Tabla 140 | HU-024 — Crear calendario académico . . . . .                          | 288 |
| Tabla 141 | HU-025 — Consultar calendarios académicos . . . . .                    | 289 |
| Tabla 142 | HU-026 — Actualizar calendario académico . . . . .                     | 290 |
| Tabla 143 | HU-027 — Cambiar el estado de un calendario académico . . . . .        | 291 |
| Tabla 144 | HU-028 — Crear espacios deportivos . . . . .                           | 292 |
| Tabla 145 | HU-029 — Consultar espacios deportivos . . . . .                       | 293 |
| Tabla 146 | HU-030 — Actualizar espacios deportivos . . . . .                      | 294 |
| Tabla 147 | HU-031 — Cambiar el estado de un espacio deportivo . . . . .           | 295 |
| Tabla 148 | HU-032 — Asociar deporte a espacio deportivo . . . . .                 | 296 |
| Tabla 149 | HU-033 — Consultar asociaciones espacio-deporte . . . . .              | 297 |
| Tabla 150 | HU-034 — Cambiar el estado de una asociación espacio-deporte . . . . . | 298 |
| Tabla 151 | HU-035 — Consultar disponibilidad de espacios deportivos . . . . .     | 299 |
| Tabla 152 | Historias de usuario atómicas de EP-02 . . . . .                       | 300 |
| Tabla 153 | HU-036 — Registrar nuevo usuario . . . . .                             | 301 |
| Tabla 154 | HU-037 — Actualizar contraseña en el primer acceso . . . . .           | 302 |
| Tabla 155 | HU-038 — Verificar correo electrónico institucional . . . . .          | 303 |
| Tabla 156 | HU-039 — Iniciar sesión en la plataforma . . . . .                     | 304 |

|           |                                                                       |     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 157 | HU-040 — Recuperar contraseña olvidada . . . . .                      | 305 |
| Tabla 158 | HU-041 — Crear vinculación académica o laboral . . . . .              | 306 |
| Tabla 159 | HU-042 — Actualizar vinculación académica o laboral . . . . .         | 307 |
| Tabla 160 | HU-043 — Cambiar el estado de una vinculación académica o laboral .   | 308 |
| Tabla 161 | HU-044 — Crear asociación usuario-sede . . . . .                      | 309 |
| Tabla 162 | HU-045 — Consultar asociaciones usuario-sede . . . . .                | 310 |
| Tabla 163 | HU-046 — Cambiar el estado de una asociación usuario-sede . . . . .   | 311 |
| Tabla 164 | HU-047 — Consultar listado administrativo de usuarios . . . . .       | 312 |
| Tabla 165 | HU-048 — Consultar historial individual de un usuario . . . . .       | 313 |
| Tabla 166 | Historias de usuario atómicas de EP-03 . . . . .                      | 314 |
| Tabla 167 | HU-049 — Crear deportes en el catálogo . . . . .                      | 315 |
| Tabla 168 | HU-050 — Consultar catálogo de deportes . . . . .                     | 316 |
| Tabla 169 | HU-051 — Actualizar deportes del catálogo . . . . .                   | 317 |
| Tabla 170 | HU-052 — Cambiar el estado de un deporte . . . . .                    | 318 |
| Tabla 171 | HU-053 — Crear actividades que ocupan espacios deportivos . . . . .   | 319 |
| Tabla 172 | HU-054 — Consultar actividades que ocupan espacios deportivos . . . . | 320 |
| Tabla 173 | HU-055 — Actualizar actividades que ocupan espacios deportivos . . .  | 321 |
| Tabla 174 | HU-056 — Cambiar el estado de una actividad . . . . .                 | 322 |
| Tabla 175 | HU-057 — Crear ocupaciones de espacios deportivos . . . . .           | 323 |
| Tabla 176 | HU-058 — Consultar ocupaciones de espacios deportivos . . . . .       | 324 |
| Tabla 177 | HU-059 — Actualizar ocupaciones de espacios deportivos . . . . .      | 325 |
| Tabla 178 | HU-060 — Cambiar el estado de una ocupación . . . . .                 | 326 |
| Tabla 179 | Historias de usuario atómicas de EP-04 . . . . .                      | 327 |
| Tabla 180 | HU-061 — Consultar disponibilidad de implementos deportivos . . . . . | 329 |
| Tabla 181 | HU-062 — Crear tipos de implemento deportivo . . . . .                | 330 |
| Tabla 182 | HU-063 — Consultar tipos de implemento deportivo . . . . .            | 331 |
| Tabla 183 | HU-064 — Actualizar tipos de implemento deportivo . . . . .           | 332 |

|           |                                                                      |     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 184 | HU-065 — Cambiar el estado de un tipo de implemento . . . . .        | 333 |
| Tabla 185 | HU-066 — Crear unidad física de implemento . . . . .                 | 334 |
| Tabla 186 | HU-067 — Consultar unidades físicas de implemento . . . . .          | 335 |
| Tabla 187 | HU-068 — Actualizar unidad física de implemento . . . . .            | 336 |
| Tabla 188 | HU-069 — Cambiar el estado de una unidad física . . . . .            | 337 |
| Tabla 189 | HU-070 — Solicitar préstamo de implemento . . . . .                  | 338 |
| Tabla 190 | HU-071 — Consultar préstamos activos . . . . .                       | 339 |
| Tabla 191 | HU-072 — Consultar historial de préstamos . . . . .                  | 340 |
| Tabla 192 | HU-073 — Cancelar préstamo . . . . .                                 | 341 |
| Tabla 193 | HU-074 — Registrar entrega física del implemento . . . . .           | 342 |
| Tabla 194 | HU-075 — Registrar devolución del implemento . . . . .               | 343 |
| Tabla 195 | HU-076 — Administrar préstamos desde el panel administrativo . . . . | 344 |
| Tabla 196 | HU-077 — Sustituir implemento en préstamo activo . . . . .           | 345 |
| Tabla 197 | HU-078 — Marcar implemento como favorito . . . . .                   | 346 |
| Tabla 198 | Historias de usuario atómicas de EP-05 . . . . .                     | 347 |
| Tabla 199 | HU-079 — Solicitar reserva de espacio deportivo . . . . .            | 348 |
| Tabla 200 | HU-080 — Consultar reservas activas . . . . .                        | 349 |
| Tabla 201 | HU-081 — Consultar historial de reservas . . . . .                   | 350 |
| Tabla 202 | HU-082 — Cancelar reserva . . . . .                                  | 351 |
| Tabla 203 | HU-083 — Validar inicio de reserva . . . . .                         | 352 |
| Tabla 204 | HU-084 — Validar fin de reserva . . . . .                            | 353 |
| Tabla 205 | HU-085 — Deshabilitar reservas fuera del período académico . . . . . | 354 |
| Tabla 206 | HU-086 — Recordar reservas próximas . . . . .                        | 355 |
| Tabla 207 | HU-087 — Agregar participantes a una reserva . . . . .               | 356 |
| Tabla 208 | HU-088 — Remover participantes de una reserva . . . . .              | 357 |
| Tabla 209 | HU-089 — Consultar participantes de una reserva . . . . .            | 358 |
| Tabla 210 | HU-090 — Inscribirse en lista de espera . . . . .                    | 359 |

|           |                                                                                    |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 211 | HU-091 — Retirarse de la lista de espera . . . . .                                 | 360 |
| Tabla 212 | HU-092 — Administrar reservas desde el panel administrativo . . . . .              | 361 |
| Tabla 213 | HU-093 — Crear bloqueo de espacio por mantenimiento . . . . .                      | 362 |
| Tabla 214 | HU-094 — Finalizar bloqueo de espacio . . . . .                                    | 363 |
| Tabla 215 | Historias de usuario atómicas de EP-06 . . . . .                                   | 364 |
| Tabla 216 | HU-095 — Generar penalización automática por no recogida o no devolución . . . . . | 365 |
| Tabla 217 | HU-096 — Crear penalización manual por no recogida o no devolución .               | 366 |
| Tabla 218 | HU-097 — Generar penalización automática por no validación . . . . .               | 367 |
| Tabla 219 | HU-098 — Crear penalización manual por no validación . . . . .                     | 368 |
| Tabla 220 | HU-099 — Consultar penalizaciones desde el panel administrativo . . .              | 369 |
| Tabla 221 | HU-100 — Ajustar penalización desde el panel administrativo . . . . .              | 370 |
| Tabla 222 | HU-101 — Consultar penalizaciones propias . . . . .                                | 371 |
| Tabla 223 | HU-102 — Apelar una penalización . . . . .                                         | 372 |
| Tabla 224 | HU-103 — Resolver apelación de penalización . . . . .                              | 373 |
| Tabla 225 | HU-104 — Cancelar penalización de forma manual . . . . .                           | 374 |
| Tabla 226 | HU-105 — Completar penalización cumplida automáticamente . . . . .                 | 375 |
| Tabla 227 | HU-106 — Completar penalización cumplida de forma manual . . . . .                 | 376 |
| Tabla 228 | Historias de usuario atómicas de EP-07 . . . . .                                   | 377 |
| Tabla 229 | HU-107 — Emitir notificaciones automáticas de transacciones . . . . .              | 378 |
| Tabla 230 | HU-108 — Recordar recogida de implemento . . . . .                                 | 379 |
| Tabla 231 | HU-109 — Despachar notificaciones por correo vía SMTP . . . . .                    | 380 |
| Tabla 232 | HU-110 — Consultar bandeja de notificaciones . . . . .                             | 381 |
| Tabla 233 | HU-111 — Marcar notificación como leída . . . . .                                  | 382 |
| Tabla 234 | HU-112 — Crear difusión administrativa . . . . .                                   | 383 |
| Tabla 235 | HU-113 — Consultar difusiones administrativas . . . . .                            | 384 |
| Tabla 236 | Historias de usuario atómicas de EP-08 . . . . .                                   | 385 |

|           |                                                                                                      |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 237 | HU-114 — Verificar límites semanales de reservas y préstamos . . . . .                               | 386 |
| Tabla 238 | HU-115 — Crear configuración de parámetros por rol . . . . .                                         | 387 |
| Tabla 239 | HU-116 — Actualizar configuración de parámetros por rol . . . . .                                    | 388 |
| Tabla 240 | HU-117 — Consultar configuración del rol propio . . . . .                                            | 389 |
| Tabla 241 | Historias de usuario atómicas de EP-09 . . . . .                                                     | 390 |
| Tabla 242 | HU-118 — Generar reportes de uso de espacios e implementos . . . . .                                 | 391 |
| Tabla 243 | HU-119 — Visualizar mapa interactivo de espacios . . . . .                                           | 392 |
| Tabla 244 | HU-120 — Seleccionar rol activo en la sesión . . . . .                                               | 393 |
| Tabla 245 | Historias de usuario atómicas de EP-10 . . . . .                                                     | 394 |
| Tabla 246 | HU-121 — Inicializar proyecto Angular 17, Ionic 8 y Capacitor 7 . . . . .                            | 395 |
| Tabla 247 | HU-122 — Adoptar el modelo standalone de Angular y suprimir NgModules                                | 396 |
| Tabla 248 | HU-123 — Configurar proveedores globales y APP\{}\_INITIALIZER de<br>Keycloak . . . . .              | 397 |
| Tabla 249 | HU-124 — Gestionar archivos de entorno por ambiente (dev / prod) . .                                 | 398 |
| Tabla 250 | HU-125 — Establecer arquitectura feature-based de directorios . . . . .                              | 399 |
| Tabla 251 | HU-126 — Definir subestructura estándar pages / services / models /<br>adapters por módulo . . . . . | 400 |
| Tabla 252 | HU-127 — Centralizar entidades compartidas bajo src/entities . . . . .                               | 401 |
| Tabla 253 | HU-128 — Definir perfiles de compilación web, móvil, administración y<br>producción . . . . .        | 402 |
| Tabla 254 | Historias de usuario atómicas de EP-11 . . . . .                                                     | 403 |
| Tabla 255 | HU-129 — Implementar servicio central KeycloakService . . . . .                                      | 405 |
| Tabla 256 | HU-130 — Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la plataforma web                                  | 406 |
| Tabla 257 | HU-131 — Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la aplicación móvil                                | 407 |
| Tabla 258 | HU-132 — Renovar proactivamente el token JWT antes de su expiración                                  | 408 |
| Tabla 259 | HU-133 — Implementar selector de rol activo y persistencia en localStorage                           | 409 |

|           |                                                                                              |     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 260 | HU-134 — Gestionar estado transversal mediante SessionStore con señales computadas . . . . . | 410 |
| Tabla 261 | HU-135 — Implementar patrón adaptador con toDomain() por módulo de dominio . . . . .         | 411 |
| Tabla 262 | HU-136 — Normalizar enumeraciones del backend con utilidad ev() . .                          | 412 |
| Tabla 263 | HU-137 — Implementar authInterceptor con Bearer token y X-Selected-Role . . . . .            | 413 |
| Tabla 264 | HU-138 — Implementar errorInterceptor con modal de error centralizado                        | 414 |
| Tabla 265 | HU-139 — Implementar cadena de guardias funcionales de navegación .                          | 415 |
| Tabla 266 | HU-140 — Configurar carga diferida de rutas con loadComponent y loadChildren . . . . .       | 416 |
| Tabla 267 | HU-141 — Construir layout principal con header, sidebar y main-layout                        | 417 |
| Tabla 268 | HU-142 — Gestionar estado reactivo de componentes con señales Angular                        | 418 |
| Tabla 269 | HU-143 — Gestionar flujos asíncronos con operadores RxJS . . . . .                           | 419 |
| Tabla 270 | HU-144 — Implementar mapa interactivo de espacios deportivos con Leaflet . . . . .           | 420 |
| Tabla 271 | HU-145 — Generar aplicación Android nativa con Capacitor . . . . .                           | 421 |
| Tabla 272 | Historias de usuario atómicas de EP-12 . . . . .                                             | 422 |
| Tabla 273 | HU-146 — Evaluar capas gratuitas de AWS, Azure y OCI . . . . .                               | 424 |
| Tabla 274 | HU-147 — Aprovisionar instancia OCI con Ubuntu 22.04 LTS sobre ARM                           | 425 |
| Tabla 275 | HU-148 — Configurar Virtual Cloud Network con reglas 22, 80 y 443 .                          | 426 |
| Tabla 276 | HU-149 — Configurar cortafuegos del sistema operativo con ufw/iptables                       | 427 |
| Tabla 277 | HU-150 — Configurar acceso SSH por clave RSA e IP pública estática .                         | 428 |
| Tabla 278 | HU-151 — Orquestar servicios de soporte con Docker Compose . . . . .                         | 429 |
| Tabla 279 | HU-152 — Desplegar Keycloak 26.3 con PostgreSQL dedicado . . . . .                           | 430 |
| Tabla 280 | HU-153 — Desplegar Kong Gateway con migraciones y PostgreSQL propio                          | 431 |
| Tabla 281 | HU-154 — Desplegar Redis 7 con política allkeys-lru . . . . .                                | 432 |

|           |                                                                                          |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 282 | HU-155 — Desplegar backend Spring Boot como proceso nativo con JDK<br>21 . . . . .       | 433 |
| Tabla 283 | HU-156 — Configurar Nginx como entrada única con SSL autofirmado .                       | 434 |
| Tabla 284 | HU-157 — Configurar SPA routing en Nginx con try\{\}_files . . . . .                     | 435 |
| Tabla 285 | HU-158 — Estandarizar proceso de actualización iterativa frontend y<br>backend . . . . . | 436 |
| Tabla 286 | Tabla: Ubicacion . . . . .                                                               | 437 |
| Tabla 287 | Tabla: Sede_Universitaria . . . . .                                                      | 438 |
| Tabla 288 | Tabla: Facultad . . . . .                                                                | 439 |
| Tabla 289 | Tabla: Escuela . . . . .                                                                 | 440 |
| Tabla 290 | Tabla: Programa_Academico . . . . .                                                      | 441 |
| Tabla 291 | Tabla: Programa_Sede . . . . .                                                           | 442 |
| Tabla 292 | Tabla: Calendario_Academico . . . . .                                                    | 443 |
| Tabla 293 | Tabla: Usuario . . . . .                                                                 | 444 |
| Tabla 294 | Tabla: Usuario_Sede . . . . .                                                            | 446 |
| Tabla 295 | Tabla: Vinculacion . . . . .                                                             | 447 |
| Tabla 296 | Tabla: Deporte . . . . .                                                                 | 448 |
| Tabla 297 | Tabla: Espacio_Deportivo . . . . .                                                       | 449 |
| Tabla 298 | Tabla: Espacio_Deportivo_Deporte . . . . .                                               | 451 |
| Tabla 299 | Tabla: Bodega . . . . .                                                                  | 452 |
| Tabla 300 | Tabla: Actividad . . . . .                                                               | 454 |
| Tabla 301 | Tabla: Ocupacion . . . . .                                                               | 455 |
| Tabla 302 | Tabla: Tipo_Implemento . . . . .                                                         | 456 |
| Tabla 303 | Tabla: Implemento . . . . .                                                              | 458 |
| Tabla 304 | Tabla: Prestamo . . . . .                                                                | 459 |
| Tabla 305 | Tabla: Reserva . . . . .                                                                 | 461 |
| Tabla 306 | Tabla: Participante_Reserva . . . . .                                                    | 463 |



|           |                                                                 |     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 307 | Tabla: Lista_Espera . . . . .                                   | 464 |
| Tabla 308 | Tabla: Configuracion_Rol . . . . .                              | 465 |
| Tabla 309 | Tabla: Configuracion . . . . .                                  | 467 |
| Tabla 310 | Tabla: Notificacion . . . . .                                   | 468 |
| Tabla 311 | Tabla: Notificacion_Lectura . . . . .                           | 469 |
| Tabla 312 | Tabla: Penalizacion . . . . .                                   | 470 |
| Tabla 313 | Tabla: Reporte . . . . .                                        | 472 |
| Tabla 314 | Tabla: Registro_Auditoria . . . . .                             | 473 |
| Tabla 315 | Endpoints del dominio Gestión de Infraestructura . . . . .      | 572 |
| Tabla 316 | Endpoints del dominio Gestión de Catálogos Deportivos . . . . . | 577 |
| Tabla 317 | Endpoints del dominio Gestión de Acceso e Identidad . . . . .   | 578 |
| Tabla 318 | Endpoints del dominio Gestión de Configuración . . . . .        | 578 |
| Tabla 319 | Endpoints del dominio Gestión de Préstamos Deportivos . . . . . | 579 |
| Tabla 320 | Endpoints del dominio Gestión de Reservas Deportivas . . . . .  | 580 |
| Tabla 321 | Endpoints del dominio Gestión de Penalizaciones . . . . .       | 581 |
| Tabla 322 | Endpoints del dominio Gestión de Notificaciones . . . . .       | 582 |

## Índice de figuras

|           |                                                                                                                |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1  | Flujo metodológico UISport+. . . . .                                                                           | 43 |
| Figura 2  | Estructura de módulo de negocio aplicando <i>clean architecture</i> . . . . .                                  | 50 |
| Figura 3  | Estructura de carpetas de UISport+ (Backend). . . . .                                                          | 52 |
| Figura 4  | Frecuencia de uso de los servicios deportivos universitarios ( $n = 120$ ). .                                  | 62 |
| Figura 5  | Canal utilizado actualmente para gestionar reservas o préstamos (selec-<br>ción múltiple, $n = 120$ ). . . . . | 63 |
| Figura 6  | Calificación de la facilidad de uso del proceso actual de reserva o préstamo<br>( $n = 120$ ). . . . .         | 63 |
| Figura 7  | Percepción de necesidad de una plataforma integrada de gestión depor-<br>tiva ( $n = 120$ ). . . . .           | 64 |
| Figura 8  | Funcionalidades consideradas esenciales para la nueva plataforma (res-<br>puesta abierta, $n = 120$ ). . . . . | 65 |
| Figura 9  | Canal de notificación preferido por los estudiantes (respuesta abierta,<br>$n = 120$ ). . . . .                | 66 |
| Figura 10 | Experiencia de conflictos de horario o doble reserva ( $n = 120$ ). . . . .                                    | 66 |
| Figura 11 | Nivel de confianza en los sistemas institucionales actuales en términos de<br>seguridad ( $n = 120$ ). . . . . | 67 |
| Figura 12 | Medidas de seguridad consideradas imprescindibles (respuesta abierta,<br>$n = 120$ ). . . . .                  | 68 |
| Figura 13 | Arquitectura preliminar propuesta de UISport+. . . . .                                                         | 83 |
| Figura 14 | Diagrama entidad-relación UISport+. . . . .                                                                    | 84 |
| Figura 15 | Diagramas de clases: módulos de dominio (I). . . . .                                                           | 85 |
| Figura 16 | Diagramas de clases: módulos de dominio (II). . . . .                                                          | 85 |
| Figura 17 | Diagramas de clases: módulos de dominio (III). . . . .                                                         | 86 |
| Figura 18 | Diagrama de componentes de UISport+. . . . .                                                                   | 86 |
| Figura 19 | Diagrama de secuencia: Registro de usuario. . . . .                                                            | 88 |

|           |                                                                                          |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 20 | Diagrama de secuencia: Inicio de sesión. . . . .                                         | 89  |
| Figura 21 | Diagrama de secuencia: Validación de token. . . . .                                      | 90  |
| Figura 22 | Diagrama de secuencia: Solicitar préstamo deportivo. . . . .                             | 91  |
| Figura 23 | Diagrama de secuencia: Entregar-devolver implemento deportivo. . . . .                   | 92  |
| Figura 24 | Diagrama de secuencia: Cancelar préstamo deportivo. . . . .                              | 93  |
| Figura 25 | Diagrama de secuencia: Solicitar reserva deportiva. . . . .                              | 94  |
| Figura 26 | Diagrama de secuencia: Validar inicio-fin de reserva deportiva. . . . .                  | 95  |
| Figura 27 | Diagrama de secuencia: Cancelar reserva deportiva. . . . .                               | 96  |
| Figura 28 | Diagramas de casos de uso: Infraestructura. . . . .                                      | 97  |
| Figura 29 | Diagramas de casos de uso: Acceso e Identidad y Catálogos Deportivos. . . . .            | 98  |
| Figura 30 | Diagramas de casos de uso: Reservas y Préstamos Deportivos. . . . .                      | 99  |
| Figura 31 | Diagramas de casos de uso: Penalizaciones y Notificaciones. . . . .                      | 100 |
| Figura 32 | Configuración. . . . .                                                                   | 101 |
| Figura 33 | Boceto: Autenticación. . . . .                                                           | 102 |
| Figura 34 | Boceto: Home principal. . . . .                                                          | 102 |
| Figura 35 | Boceto: Préstamo de implementos. . . . .                                                 | 103 |
| Figura 36 | Boceto: Reservas deportivas. . . . .                                                     | 103 |
| Figura 37 | Diseños Figma: Autenticación e inicio. . . . .                                           | 104 |
| Figura 38 | Diseños Figma: Flujo de reserva. . . . .                                                 | 104 |
| Figura 39 | Diseños Figma: Flujo de préstamo. . . . .                                                | 104 |
| Figura 40 | Diseños Figma: Gestión de reservas. . . . .                                              | 105 |
| Figura 41 | Tablero general de épicas del proyecto UISport+ (corte: mitad de desarrollo). . . . .    | 106 |
| Figura 42 | Tablero de backend del proyecto UISport+ (épicas EP-01 a EP-09). . .                     | 107 |
| Figura 43 | Tablero de frontend del proyecto UISport+ (épicas EP-10 y EP-11). . .                    | 108 |
| Figura 44 | Tablero de pruebas de despliegue preliminar del proyecto UISport+ (épica EP-12). . . . . | 109 |

|           |                                                                                                                                             |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 45 | Vista general de la organización <i>UISportPlus</i> en GitHub, con sus dos repositorios privados y los tres integrantes del equipo. . . . . | 110 |
| Figura 46 | Repositorio <code>uisport-plus-backend</code> en GitHub: estructura de carpetas, ramas activas y <i>tag</i> de versión del MVP. . . . .     | 111 |
| Figura 47 | Repositorio <code>uisport-plust-frontend</code> en GitHub: estructura de carpetas y ramas de trabajo coordinado. . . . .                    | 112 |
| Figura 48 | Arquitectura implementada de UISport+. . . . .                                                                                              | 113 |
| Figura 49 | Pantalla de selección de rol activo con enlace a la plataforma UISport — vista posterior al inicio de sesión. . . . .                       | 114 |
| Figura 50 | Panel principal de UISport+ — vista del rol Estudiante tras inicio de sesión. . . . .                                                       | 115 |
| Figura 51 | Inventario de implementos deportivos — vista administrativa del Gestor Deportivo. . . . .                                                   | 116 |
| Figura 52 | Consulta de disponibilidad de espacios deportivos con mapa georreferenciado. . . . .                                                        | 117 |
| Figura 53 | Panel de gestión de penalizaciones — vista del Administrador Deportivo. . . . .                                                             | 118 |
| Figura 54 | Panel principal del rol Director Deportivo — resumen institucional y georreferenciación de sedes. . . . .                                   | 119 |
| Figura 55 | Panel principal de UISport+ sobre dispositivo Android — vista del rol Estudiante. . . . .                                                   | 120 |
| Figura 56 | Consulta de disponibilidad de espacios deportivos sobre dispositivo Android — vista con mapa georreferenciado. . . . .                      | 121 |
| Figura 57 | Vista general de Swagger UI mostrando los 23 grupos de <i>endpoints</i> colapsados. Fuente: elaboración propia. . . . .                     | 123 |
| Figura 58 | Documentación del <i>endpoint</i> POST Crear préstamo en Swagger UI. Fuente: elaboración propia. . . . .                                    | 124 |

|           |                                                                                                                                                                                                                              |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 59 | Estructura de la colección Postman de UISport+. Fuente: elaboración propia. . . . .                                                                                                                                          | 125 |
| Figura 60 | Instancia <code>uisport-vm</code> desplegada en Oracle Cloud Infrastructure — panel de detalles de la máquina virtual en estado <i>Running</i> . . . . .                                                                     | 126 |
| Figura 61 | Salida de consola de <code>mvn test</code> con <code>BUILD SUCCESS</code> y 0 fallos en la ejecución final de la suite. . . . .                                                                                              | 128 |
| Figura 62 | Salida de consola de <code>mvn verify</code> con los tres <i>IntegrationTest</i> listados por Failsafe. . . . .                                                                                                              | 129 |
| Figura 63 | Puntajes SUS individuales por participante. Barras 1–3: roles de gestión del DEFD; barras 4–8: usuarios institucionales. La línea discontinua marca el umbral de <i>Excelente</i> (90 puntos). Fuente: elaboración propia. . | 132 |
| Figura 64 | Promedios SUS por segmento comparados con umbrales de referencia de la industria. Líneas discontinuas: aceptable (68), buena usabilidad (80) y excelente (90). Fuente: elaboración propia. . . . .                           | 133 |
| Figura 65 | Formulario de registro de nuevo usuario, parte 1 — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia. . . . .                                                                                                              | 540 |
| Figura 66 | Formulario de registro de nuevo usuario, parte 2 — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia. . . . .                                                                                                              | 541 |
| Figura 67 | Formulario de registro de nuevo usuario, parte 3 — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia. . . . .                                                                                                              | 541 |
| Figura 68 | Confirmación de sincronización con Keycloak y asignación de sede. Fuente: elaboración propia. . . . .                                                                                                                        | 542 |
| Figura 69 | Pantalla de cambio de contraseña obligatorio, parte 1 — primera sesión del usuario. Fuente: elaboración propia. . . . .                                                                                                      | 542 |
| Figura 70 | Pantalla de cambio de contraseña obligatorio, parte 2 — primera sesión del usuario. Fuente: elaboración propia. . . . .                                                                                                      | 543 |
| Figura 71 | Pantalla de verificación de correo electrónico. Fuente: elaboración propia.                                                                                                                                                  | 543 |

|           |                                                                                                                  |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 72 | Panel principal del usuario tras inicio de sesión exitoso. Fuente: elaboración propia. . . . .                   | 544 |
| Figura 73 | Mensaje de error por duplicidad de usuario. Fuente: elaboración propia.                                          | 544 |
| Figura 74 | Vista del catálogo de implementos disponibles con filtro por deporte. Fuente: elaboración propia. . . . .        | 545 |
| Figura 75 | Formulario de solicitud de préstamo con intervalo temporal seleccionado. Fuente: elaboración propia. . . . .     | 546 |
| Figura 76 | Correo de confirmación recibido — estado SOLICITADO. Fuente: elaboración propia. . . . .                         | 546 |
| Figura 77 | Registro de entrega física por el Gestor — estado EN_CURSO. Fuente: elaboración propia. . . . .                  | 547 |
| Figura 78 | Registro de devolución exitosa — estado FINALIZADO. Fuente: elaboración propia. . . . .                          | 548 |
| Figura 79 | Historial del usuario mostrando préstamo FINALIZADO sin penalizaciones. Fuente: elaboración propia. . . . .      | 548 |
| Figura 80 | Penalización automática generada — motivo DEVOLUCIÓN TARDÍA, estado activo. Fuente: elaboración propia. . . . .  | 550 |
| Figura 81 | Mensaje de bloqueo al intentar crear nueva solicitud. Fuente: elaboración propia. . . . .                        | 551 |
| Figura 82 | Vista del módulo de penalizaciones — detalle de motivo, severidad y período. Fuente: elaboración propia. . . . . | 551 |
| Figura 83 | Registro de devolución con condición ‘malo’ — vista del Gestor. Fuente: elaboración propia. . . . .              | 553 |
| Figura 84 | Incidente generado automáticamente por deterioro. Fuente: elaboración propia. . . . .                            | 554 |
| Figura 85 | Inventario con condición del implemento actualizada. Fuente: elaboración propia. . . . .                         | 555 |

|           |                                                                                                              |     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 86 | Penalización automática generada — motivo NO PRESENTACIÓN. Fuente: elaboración propia. . . . .               | 557 |
| Figura 87 | Vista del usuario en módulo de penalizaciones con restricciones activas. Fuente: elaboración propia. . . . . | 558 |
| Figura 88 | Formulario de creación de penalización manual — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia. . . . . | 560 |
| Figura 89 | Penalización en estado pendiente antes de aprobación. Fuente: elaboración propia. . . . .                    | 561 |
| Figura 90 | Penalización aprobada y activa — usuario bloqueado. Fuente: elaboración propia. . . . .                      | 561 |
| Figura 91 | Mensaje de rechazo al usuario al intentar nueva solicitud. Fuente: elaboración propia. . . . .               | 561 |
| Figura 92 | Listado de penalizaciones filtrado — detalle individual. Fuente: elaboración propia. . . . .                 | 562 |
| Figura 93 | Vista del usuario — penalización activa con opción de apelar. Fuente: elaboración propia. . . . .            | 563 |
| Figura 94 | Formulario de apelación enviado por el usuario. Fuente: elaboración propia.                                  | 564 |
| Figura 95 | Resolución del Administrador — penalización cancelada. Fuente: elaboración propia. . . . .                   | 565 |
| Figura 96 | Vista del usuario tras cancelación — sin penalizaciones activas. Fuente: elaboración propia. . . . .         | 565 |
| Figura 97 | Nueva solicitud exitosa confirmando acceso restaurado. Fuente: elaboración propia. . . . .                   | 566 |
| Figura 98 | Consulta de disponibilidad de espacios con filtro por deporte. Fuente: elaboración propia. . . . .           | 568 |
| Figura 99 | Correo de confirmación recibido — estado PENDIENTE. Fuente: elaboración propia. . . . .                      | 569 |

|            |                                                                                                                    |     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 100 | Registro de check-in por el Gestor — estado EN_CURSO. Fuente: elaboración propia. . . . .                          | 570 |
| Figura 101 | Registro de check-out — estado FINALIZADO. Fuente: elaboración propia.                                             | 570 |
| Figura 102 | Historial del usuario con reserva FINALIZADA sin penalizaciones. Fuente: elaboración propia. . . . .               | 571 |
| Figura 103 | Mensaje de rechazo — espacio no disponible en el horario seleccionado. Fuente: elaboración propia. . . . .         | 571 |
| Figura 104 | Mensaje de rechazo — restricción por penalización activa al intentar reservar. Fuente: elaboración propia. . . . . | 572 |



**Índice de apéndices**

|   |                                                                                                               |     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A | Transcripción Entrevista a Director Deportivo — Gestión de Reservas de Espacios<br>Deportivos . . . . .       | 140 |
| B | Transcripción Entrevista a Administradora Deportiva — Gestión de Reservas de<br>Espacios Deportivos . . . . . | 145 |
| C | Informe de la entrevista semiestructurada . . . . .                                                           | 150 |
| D | Encuesta estudiantil - instrumento completo . . . . .                                                         | 154 |
| E | Especificación de requerimientos funcionales . . . . .                                                        | 158 |
| F | Especificación de requerimientos no funcionales . . . . .                                                     | 223 |
| G | Historias de usuario . . . . .                                                                                | 262 |
| H | Descripción de tablas de la base de datos . . . . .                                                           | 437 |
| I | Instrumentos de evaluación diligenciados — Pruebas de aceptación con usuarios .                               | 473 |
| J | Evidencias de pruebas de flujo sobre el sistema integrado . . . . .                                           | 539 |
| K | Tabla detallada de <i>endpoints</i> de la API REST . . . . .                                                  | 572 |

## Resumen

**Título:** Desarrollo de una Plataforma Web y App Móvil UISport+ para la Administración de Recursos Deportivos con Integración de UISport\*

**Autor:** Johan Sebastián León Peñaloza, Óscar Julián Rey Jaimes, Maximiliano Correa Pico\*\*

**Palabras Clave:** gestión deportiva universitaria, reserva de espacios deportivos, préstamo de implementos, arquitectura hexagonal, Spring Boot, PostgreSQL, usabilidad, SUS

**Descripción:** El presente proyecto desarrolló UISport+, una plataforma web y una aplicación móvil orientadas a la gestión centralizada de los recursos deportivos de la Universidad Industrial de Santander (UIS). La solución abarca la reserva de espacios deportivos, el préstamo de implementos y la aplicación automática de penalizaciones, integrando además un acceso directo a UISport para la gestión de torneos. El sistema fue construido con Angular 17 e Ionic para los clientes web y móvil, Spring Boot 3.4 con Java 22 para el backend y PostgreSQL 15 como motor de base de datos, siguiendo una arquitectura hexagonal que favorece la modularidad y la escalabilidad. La autenticación se delega a Keycloak mediante OAuth 2.0, y el enrutamiento de tráfico se gestiona a través de Kong como API Gateway. El desarrollo se guió por la metodología de prototipado evolutivo con Kanban, y la calidad del software se validó mediante 1165 pruebas automatizadas. La usabilidad de la plataforma fue evaluada con la escala SUS, obteniendo una puntuación promedio de 95,6, lo que corresponde a la categoría Excelente (A+), confirmando una experiencia de usuario altamente satisfactoria. La solución fue desplegada en infraestructura real en la nube y validada con 120 estudiantes e usuarios institucionales del Departamento de Física y Deportes de la UIS.

---

\*Trabajo de Grado

\*\*Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Manuel Guillermo Flórez Becerra. Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática. Codirector: Jathinson Meneses Mendoza. Magíster en Ciencias Computacionales.

## Abstract

**Title:** Development of a Web Platform and Mobile App UISport+ for Sports Resource Management with UISport Integration\*

**Author:** Johan Sebastián León Peñaloza, Óscar Julián Rey Jaimes, Maximiliano Correa Pico\*\*

**Keywords:** university sports management, sports space reservation, equipment lending, hexagonal architecture, Spring Boot, PostgreSQL, usability, SUS

**Description:** This project developed UISport+, a web platform and mobile application aimed at the centralized management of sports resources at the Universidad Industrial de Santander (UIS). The solution covers sports space reservations, equipment lending, and automatic penalty enforcement, while also integrating direct access to UISport for tournament management. The system was built with Angular 17 and Ionic for the web and mobile clients, Spring Boot 3.4 with Java 22 for the backend, and PostgreSQL 15 as the database engine, following a hexagonal architecture that promotes modularity and scalability. Authentication is delegated to Keycloak via OAuth 2.0, and traffic routing is handled by Kong as an API Gateway. Development was guided by an evolutionary prototyping methodology with Kanban, and software quality was validated through 1165 automated tests. Platform usability was evaluated using the SUS scale, achieving an average score of 95.6, which corresponds to the Excellent (A+) category, confirming a highly satisfactory user experience. The solution was deployed on real cloud infrastructure and validated with 120 students and institutional users from the Department of Physical Education and Sports at UIS.

---

\*Bachelor Thesis

\*\*Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Systems and Computer Engineering. Director: Manuel Guillermo Flórez Becerra. Master in Systems and Computer Engineering. Codirector: Jathinson Meneses Mendoza. Master in Computer Science.

## Introducción

### Planteamiento y justificación del problema

La Universidad Industrial de Santander (UIS) cuenta con una amplia infraestructura deportiva que incluye canchas de baloncesto, voleibol, fútbol, tenis, entre otros espacios, así como gimnasios equipados para la práctica de actividades físicas y recreativas diversas. Sin embargo, se ha identificado la necesidad de mejorar la organización de las reservas de espacios y el préstamo de equipos deportivos. Actualmente no existe una herramienta centralizada que facilite estas funciones: algunos procesos carecen de automatización, mientras que otros operan de forma independiente, generando percepciones de dispersión en su gestión y dando lugar a inconvenientes como reservas duplicadas o conflictos en los horarios, que afectan tanto a los usuarios como a los encargados de administrar las instalaciones.

El presente proyecto desarrolló una plataforma web y una aplicación móvil que centraliza la administración de estos recursos deportivos en la UIS. La solución implementada permite a los usuarios gestionar las reservas de espacios deportivos y el préstamo de implementos, e incluye un enlace directo a UISport —la plataforma institucional dedicada a la organización de torneos (Flórez & Vega, 2018)— ofreciendo una experiencia accesible desde múltiples dispositivos y brindando mayor comodidad y eficiencia en la gestión de los recursos.

El sistema provee una base sólida para que tanto estudiantes como personal administrativo gestionen de manera más eficiente el uso de los recursos deportivos. Su arquitectura modular y escalable soporta futuras ampliaciones con herramientas adicionales —como reportes de uso y análisis de datos— que facilitan la toma de decisiones informada sobre la gestión de los recursos disponibles.

Este proyecto es de gran relevancia para la UIS, ya que ofrece a la comunidad universitaria una plataforma centralizada y accesible que mejora la administración de los recursos deportivos. Al ser una solución escalable, tiene el potencial de replicarse en otras instituciones educativas, posicionando a la UIS como referente en la adopción de tecnologías innovadoras

en el ámbito deportivo universitario. Asimismo, en un contexto donde la digitalización se ha vuelto clave para la eficiencia, la implementación de esta herramienta moderniza la gestión de los recursos institucionales y sirve de base para futuras investigaciones en el área.

## Objetivos

### *Objetivo General*

Desarrollar una plataforma web y una aplicación móvil para la gestión de espacios deportivos y el préstamo de equipos, que incluya un enlace directo UISport, la plataforma dedicada a la organización de torneos. Esto, mejorando la experiencia de los usuarios al facilitar la reserva y el uso de estos recursos.

### *Objetivos Específicos*

1. Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, mediante un análisis de los procesos actuales de reserva de espacios deportivos y préstamo de equipos en la UIS, así como de las expectativas y necesidades de los usuarios finales y administradores.
2. Diseñar una arquitectura modular que permita la integración de la plataforma web y la aplicación móvil, considerando una estructura flexible y escalable que permite futuras actualizaciones y expansiones del sistema.
3. Implementar los subsistemas diseñados de administración de espacios deportivos y préstamo de equipos, integrándose con la base de datos y asegurando la comunicación entre los módulos del sistema.
4. Integrar el enlace directo con UISport, la plataforma dedicada a la organización de torneos, asegurando una interoperabilidad eficiente entre ambos sistemas para ofrecer una experiencia unificada a los usuarios.
5. Validar el funcionamiento inicial de la plataforma mediante pruebas funcionales basadas en los datos proporcionados por la UIS. Con el objetivo de identificar funcionalidades básicas operativas.

## 1. Marco de referencia

### 1.1. Fundamentos teóricos

UISport+ combina diversas áreas del conocimiento que confluyen en el diseño y desarrollo de plataformas tecnológicas para la gestión de recursos y espacios. A continuación se presentan los conceptos clave que sustentan el proyecto.

#### 1.1.1. *Gestión de espacios deportivos*

Para contextualizar la gestión de espacios deportivos resulta pertinente abordar primero la gestión deportiva en sentido amplio, disciplina a través de la cual se integran los elementos administrativos y multidisciplinarios esenciales para la administración de recursos como los espacios físicos. La gestión deportiva comprende la administración deportiva: ambas planifican, organizan, dirigen y controlan los recursos disponibles para alcanzar los objetivos de las organizaciones del sector; la gestión deportiva lo hace de forma más holística, incorporando herramientas de otras áreas del conocimiento (Rondón et al., 2022).

Al centrarse en la gestión de espacios deportivos, el énfasis recae en la planificación, organización y supervisión del uso de canchas, gimnasios y coliseos. Este proceso se ve ampliamente beneficiado por la digitalización, al posibilitar reservas ágiles, gestión centralizada y recolección de datos estadísticos que optimizan la toma de decisiones.

#### 1.1.2. *Backend*

El backend puede definirse como la programación y el acceso a los datos que no son directamente accesibles para el usuario final (Pérez Ibarra et al., 2020). Contiene y gestiona toda la lógica de la aplicación, actuando como el núcleo que permite la interacción entre la interfaz de usuario y los sistemas de almacenamiento de datos; garantiza que las solicitudes se procesen de manera segura y eficiente mediante el manejo de bases de datos y APIs.

En UISport+, el backend fue implementado en **Java 22** con **Spring Boot 3.4** si-

guiendo una **arquitectura hexagonal** (*Clean Architecture*) (Martin, 2017), lo que garantiza la independencia entre la lógica de negocio y los mecanismos de infraestructura. Como motor de persistencia se utilizó **PostgreSQL 15**, aprovechando tipos nativos como `tstzrange` y restricciones de exclusión para la gestión de disponibilidad de espacios e implementos. La seguridad se delegó a **Keycloak** como servidor de autorización OAuth 2.0 (Hardt, 2012), con validación de tokens JWT en el propio servicio mediante un conversor de roles personalizado. Las solicitudes externas son gestionadas por **Kong** como API gateway, que centraliza el enrutamiento, la autenticación y las políticas de acceso antes de que las peticiones alcancen el backend.

### 1.1.3. *Frontend*

En complemento al backend, el frontend es el encargado de la parte de la programación que establece la interfaz con la que el usuario se comunica (Gala Yalupalin, 2021). La información contenida en dicha interfaz debe cumplir con estándares que garanticen una experiencia satisfactoria mediante elementos visuales y funcionales que faciliten la interacción. El diseño del frontend no se limita a lo estético: abarca también la accesibilidad, la usabilidad y la capacidad de respuesta, lo que exige interfaces adaptables a distintos dispositivos y tamaños de pantalla sin comprometer la experiencia del usuario.

En UISport+, el frontend fue desarrollado con **Angular 17** e **Ionic**, adoptando la arquitectura de componentes *standalone* introducida en Angular 17 y el sistema de señales reactivas (`signal()/computed()`) para la gestión de estado local. La capa de presentación consume los recursos del backend a través de la API REST documentada con OpenAPI 3.0, implementando flujos para reservas, préstamos, penalizaciones y notificaciones, con acceso diferenciado por rol. La aplicación móvil se construyó sobre **Capacitor**, que actúa como puente entre el proyecto Angular y las plataformas nativas, permitiendo reutilizar íntegramente la base de código tanto en la versión web como en la aplicación móvil.



#### 1.1.4. *Arquitectura hexagonal*

La arquitectura hexagonal, también conocida como *Clean Architecture* o arquitectura de puertos y adaptadores, es un patrón de organización del software que establece una separación estricta entre la lógica de negocio y los mecanismos externos con los que interactúa (Martin, 2017). Su principio fundamental es la **inversión de dependencias**: las capas internas —dominio y aplicación— definen interfaces abstractas que las capas externas —infraestructura y presentación— implementan, de modo que el núcleo del sistema no depende de ningún framework, base de datos o mecanismo de entrega específico. Esta organización garantiza que los casos de uso puedan ser probados, modificados y extendidos de forma independiente a los detalles de implementación.

En UISport+, esta arquitectura fue adoptada como respuesta directa al volumen de entidades del sistema: la propuesta inicial de organizar todo el código en capas globales resultó inviable, por lo que se dividió la lógica en módulos que agrupan conceptos del dominio relacionados. Al interior de cada módulo, los subdominios se organizaron en cuatro capas —dominio, aplicación, infraestructura y presentación—, garantizando que los casos de uso permanezcan independientes de la base de datos, el framework web y los servicios externos (Martin, 2017).

#### 1.1.5. *OAuth 2.0 y gestión de identidad*

OAuth 2.0 es un framework de autorización estándar que permite a una aplicación obtener acceso limitado a recursos protegidos en nombre de un usuario, sin que este necesite compartir sus credenciales directamente (Hardt, 2012). El flujo de código de autorización —el más seguro de los definidos por el estándar— establece que el cliente redirige al usuario hacia un servidor de autorización, que emite un código de un solo uso; dicho código es intercambiado por el cliente con el servidor de autorización para obtener tokens de acceso en formato JWT. Estos tokens permiten al servidor de recursos verificar localmente la identidad y los permisos del usuario sin consultar el servidor de autorización en cada solicitud.

En UISport+, OAuth 2.0 se implementó a través de **Keycloak** como servidor de autorización. El backend opera como *Resource Server*: valida los tokens JWT mediante el conjunto de claves públicas expuesto por Keycloak y extrae los roles del usuario del *claim realm\_access.roles*. El frontend web gestiona el flujo mediante la librería **keycloak-js**, mientras que la aplicación móvil captura el *callback* OAuth 2.0 a través de Capacitor mediante el esquema de enlace profundo `com.uis.uisport://callback` (Hardt, 2012).

#### 1.1.6. Escala de usabilidad del sistema (SUS)

La **System Usability Scale (SUS)** es un instrumento estandarizado de evaluación de usabilidad compuesto por diez afirmaciones, desarrollado por Brooke (1996) como una herramienta rápida y confiable para medir la usabilidad percibida de cualquier sistema interactivo. Los ítems alternan su polaridad —positiva en los impares, negativa en los pares— para reducir el sesgo de respuesta; cada ítem se valora en una escala de 1 a 5. El puntaje final se obtiene mediante la fórmula  $[\sum(\text{ítem impar} - 1) + \sum(5 - \text{ítem par})] \times 2,5$ , produciendo valores entre 0 y 100. Un puntaje superior a 85 corresponde a la clasificación *Excelente* (grado A+/A), entre 73 y 85 a *Bueno* (grado B+/B) y por debajo de 73 a rangos aceptables o deficientes (Brooke, 1996).

En UISport+, el instrumento SUS fue aplicado al concluir cada sesión de prueba de aceptación, complementando la evaluación por flujo mediante escala Likert. Sus resultados constituyen la medida estandarizada de usabilidad reportada en la Sección 3.4.

### 1.2. Antecedentes del tema

A continuación se presenta una revisión de antecedentes relacionados con la problemática propuesta, con el objetivo de comprender el estado actual de las soluciones digitales implementadas en universidades, analizar la infraestructura deportiva de la UIS y examinar las tecnologías de integración existentes.

### ***1.2.1. Soluciones digitales en universidades***

El análisis de las tendencias actuales en la implementación de tecnologías digitales en entornos universitarios permite evaluar su impacto en la gestión administrativa, la optimización de recursos y el bienestar del estudiantado, así como contextualizar este proyecto en un entorno educativo cada vez más digitalizado.

Diversas instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional han avanzado en la digitalización de la gestión de sus recursos deportivos, implementando soluciones que abarcan desde la reserva de espacios y el préstamo de implementos hasta la gestión de eventos y el análisis del uso de instalaciones. Estas iniciativas han demostrado que la adopción de plataformas centralizadas reduce los conflictos de disponibilidad, mejora la experiencia de los usuarios y proporciona información consolidada que facilita la toma de decisiones administrativas.

### ***1.2.2. UIS y sus infraestructuras deportivas***

La Universidad Industrial de Santander cuenta con una amplia infraestructura deportiva que incluye canchas de baloncesto, voleibol, fútbol, tenis, entre otros espacios, así como gimnasios equipados, destinados a la promoción del deporte, el bienestar y la integración de toda la comunidad universitaria.

Sin embargo, la gestión de estas instalaciones se realiza a través de sistemas manuales o independientes, lo que genera diversas dificultades: la planificación de espacios deportivos se ve afectada por la ausencia de un sistema unificado, dando lugar a posibles reservas duplicadas y conflictos en los horarios que perjudican tanto a los usuarios como a los administradores. La implementación de UISport+ como sistema de reservas y gestión en línea busca optimizar los tiempos de respuesta, reducir los conflictos de horarios y facilitar la toma de decisiones con base en estadísticas consolidadas.

### ***1.2.3. Tecnología de integración con UISport***

La UIS cuenta con la plataforma UISport, cuyo objetivo principal es la gestión de torneos deportivos dentro de la universidad (Flórez & Vega, 2018). Esta plataforma representa un avance significativo en la organización y promoción de actividades deportivas; sin embargo, a medida que la demanda de servicios aumenta, surge la necesidad de expandir sus funcionalidades. La integración con UISport+ potencia las capacidades de la plataforma existente incorporando herramientas para la reserva de espacios, el préstamo de implementos y la gestión integral de las instalaciones deportivas. La interoperabilidad entre ambas plataformas ofrece una experiencia más fluida y coherente a los usuarios, quienes pueden acceder a todas las funcionalidades sin necesidad de múltiples aplicaciones, mientras que la centralización de la información facilita la toma de decisiones con base en datos consolidados.

### ***1.2.4. Trabajos relacionados***

Diversas investigaciones previas abordan problemáticas análogas a las del presente proyecto en torno a la gestión deportiva, la integración de plataformas tecnológicas en instituciones de educación superior y la optimización de recursos en entornos académicos.

Royo (2015), en su trabajo para la Universidad Miguel Hernández de Elche, identificó la existencia de hasta tres bases de datos independientes para el alquiler de espacios deportivos y cuatro procesos separados para completar una reserva. Como respuesta, desarrolló un aplicativo integral de gestión de instalaciones que unificó las bases de datos mediante la implantación de la aplicación i2Acronos, obteniendo resultados favorables para la institución y constituyendo un antecedente relevante para el presente proyecto.

Gonzales y Pérez (2018), en el marco de su trabajo de grado para la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, abordaron una problemática de asignación de turnos para el uso del gimnasio: los estudiantes debían acudir físicamente cada mañana a hacer filas y registrarse manualmente en hojas de cálculo, generando demoras y reduciendo la asistencia a lo largo del semestre. El objetivo del proyecto fue diseñar y desarrollar un aplicativo que

agilizara el proceso, obteniendo resultados positivos en la eficiencia y sirviendo como fuente de inspiración metodológica para proyectos similares.

## 2. Metodología

El desarrollo de **UISport+** se fundamentó metodológicamente en el modelo de **prototipado evolutivo** (Pressman & Maxim, 2015), complementado con **Kanban** (Anderson, 2010) como herramienta de gestión visual del trabajo a partir de la fase de diseño. El primero aportó la estructura iterativa que orientó la construcción progresiva del sistema; el segundo facilitó la organización, el seguimiento y la distribución de tareas durante todo el proceso.

La adopción del **prototipado evolutivo** respondió a dos condicionantes del proyecto. En primer lugar, al inicio del desarrollo los requerimientos del sistema no estaban completamente definidos: los procesos de préstamo de implementos y reserva de espacios deportivos de la Universidad Industrial de Santander carecían de documentación formal previa, por lo que su levantamiento fue responsabilidad del equipo. En segundo lugar, la naturaleza del sistema exigía validación directa con los usuarios finales antes de consolidar sus funcionalidades críticas. El modelo seleccionado responde a ambas condiciones al permitir construir versiones progresivas del sistema que son evaluadas y refinadas con base en retroalimentación real.

En el contexto de este trabajo, el modelo se operacionalizó mediante **ciclos iterativos internos** desarrollados en las reuniones periódicas del equipo, durante las cuales los directores evaluaban el estado del prototipo, identificaban funcionalidades pendientes y orientaban los ajustes requeridos. Cada incorporación de una nueva funcionalidad o modificación significativa constituyó, en la práctica, una iteración del prototipo. La validación con usuarios externos —personal administrativo del Departamento de Física y Deportes y estudiantes seleccionados— se concentró en una fase formal de pruebas; la retroalimentación obtenida sienta las bases para las mejoras propuestas y el trabajo futuro.

**Kanban** se incorporó como herramienta de apoyo a la gestión durante la fase de desarrollo. Su tablero visual permitió descomponer la implementación en tareas concretas,

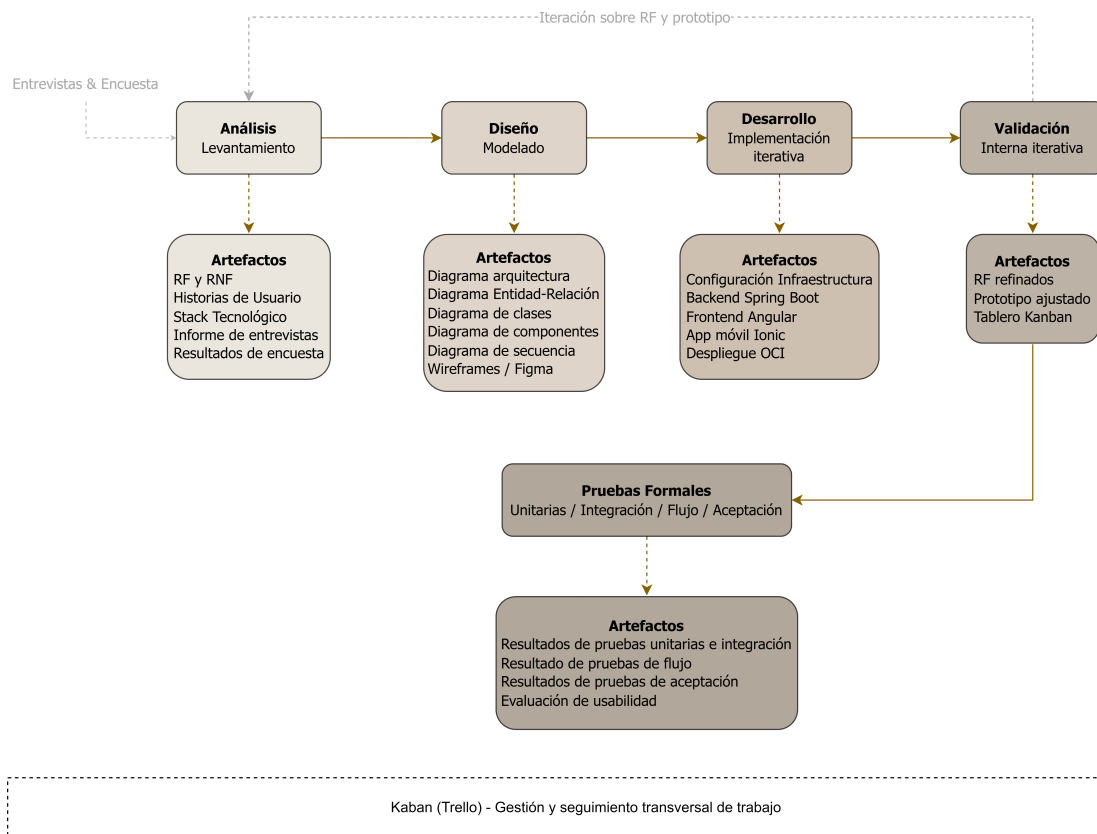
asignar responsabilidades entre los integrantes del equipo y monitorear el avance de forma continua. Este esquema resultó especialmente adecuado para un equipo de desarrollo reducido, en el que la coordinación y la distribución explícita del trabajo son factores determinantes para el cumplimiento de los objetivos.

La articulación de ambos enfoques permitió abordar un proyecto de complejidad significativa con un equipo pequeño, manteniendo la flexibilidad necesaria para incorporar cambios sin perder el control sobre el avance. Como resultado, se construyó un prototipo funcional centralizado que da soporte a la gestión de reservas de espacios y préstamos de implementos deportivos.

El siguiente diagrama esquematiza cómo fue, metodológicamente construido UISport+.

**Figura 1**

*Flujo metodológico UISport+.*



## 2.1. Análisis

La etapa de análisis tuvo como objetivo caracterizar el estado actual de los procesos de gestión deportiva en la Universidad Industrial de Santander e identificar las necesidades y expectativas de los usuarios potenciales del sistema. Con este fin, se aplicaron tres instrumentos de recolección de información con anterioridad al diseño del sistema.

El primero consistió en una entrevista semiestructurada dirigida al Director del Departamento de Física y Deportes (ver **Anexo A**), cuyo propósito fue conocer la perspectiva institucional sobre la gestión actual, las expectativas frente a una solución digital y los criterios de calidad que debería satisfacer la plataforma desde el nivel directivo.

El segundo instrumento fue una entrevista semiestructurada realizada a la administradora del Departamento de Física y Deportes (ver **Anexo B**). A partir de esta entrevista se sistematizaron dos procesos centrales: el préstamo de implementos deportivos y la reserva de escenarios deportivos. El análisis de dichos procesos evidenció la necesidad de incorporar, como aspectos estructurales de la solución, la consulta de disponibilidad en tiempo real, un sistema de notificaciones automáticas y el control de acceso diferenciado por roles. El informe consolidado de ambas entrevistas se presenta en el **Anexo C**.

El tercer instrumento fue una encuesta aplicada a estudiantes de la universidad mediante un formulario en línea. Este instrumento buscó determinar el nivel de uso de los servicios deportivos disponibles, las dificultades percibidas, las funcionalidades esperadas en una nueva plataforma y las preferencias en materia de notificaciones y tratamiento de datos personales. El cuestionario se incluye en el **Anexo D** y sus resultados agregados se analizan de forma integrada en la **Sección 3.1. Requerimientos y Planificación**.

La información recabada mediante los tres instrumentos fue sistematizada y analizada de manera integrada, constituyendo la base para la identificación de los requerimientos funcionales. A partir de estos se derivaron los requerimientos no funcionales, identificando los atributos de calidad que el sistema debe satisfacer en operación. Con ambos definidos, se formularon las historias de usuario que organizaron la distribución de tareas para el equipo

de desarrollo.

Las historias de usuario se redactaron siguiendo la convención adoptada por herramientas de gestión ágil como Jira, Azure DevOps o Linear. Cada historia responde a la plantilla “*Como [actor], quiero [acción], para [beneficio]*” y se complementa con criterios de aceptación redactados en formato *Given/When/Then* (Gherkin), que permiten verificar objetivamente si la historia se encuentra completada. A diferencia de una agrupación por entidad o por requerimiento, cada historia es atómica: representa una única acción funcional del actor sobre el sistema —crear, consultar, actualizar, cambiar de estado, entre otras—, de modo que un mismo requerimiento funcional puede dar lugar a varias historias independientes. Las historias se organizan en **épicas** por dominio funcional (prefijo EP) y se identifican individualmente con el prefijo HU, conservando trazabilidad explícita con los requerimientos funcionales del sistema.

El esfuerzo de cada historia se estimó en **Story Points** (Cohn, 2005) sobre la escala de Fibonacci (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21), donde los valores crecientes representan mayor complejidad técnica o funcional: desde 1 —configuración o consulta directa sin lógica adicional— hasta 21 —subsistema completo o integración de alta incertidumbre—. La priorización del *backlog* se apoyó en el método **MoSCoW** (Clegg & Barker, 1994), que clasifica cada historia según su criticidad en cuatro categorías: *Must have* (funcionalidades sin las cuales el sistema no cumple su propósito esencial), *Should have* (importantes, cuya ausencia no impide la operación pero reduce su utilidad), *Could have* (mejoras deseables pero prescindibles en el alcance inicial) y *Won't have (this time)* (funcionalidades explícitamente fuera del alcance de la iteración actual, reservadas para versiones futuras). La combinación de Story Points y MoSCoW permitió planificar el trabajo distinguiendo simultáneamente el esfuerzo requerido y la prioridad de cada historia.

La selección del stack tecnológico se realizó mediante la evaluación de las alternativas más relevantes para cada capa del sistema según cuatro criterios derivados de los requerimientos: compatibilidad con las funcionalidades identificadas (C1), rendimiento y escalabilidad



(C2), curva de aprendizaje del equipo (C3) y disponibilidad de comunidad y documentación activa (C4). Cada criterio fue valorado en una escala de 1 a 3 (1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto).

Los informes de requerimientos, historias de usuario y selección tecnológica derivados del análisis se presentan en la **Sección 3.1. Requerimientos y Planificación**.

## 2.2. Diseño

La etapa de diseño tuvo como propósito traducir los requerimientos identificados en el análisis en una arquitectura técnica coherente y en representaciones visuales de la interfaz, estableciendo las bases estructurales sobre las que se construiría el sistema. Los artefactos se produjeron en un orden que responde a dependencias lógicas: primero la arquitectura general, luego el modelo de datos, después la estructura estática y el comportamiento dinámico, y finalmente la interfaz de usuario.

La arquitectura del sistema se formalizó mediante un diagrama elaborado con Draw.io, con el propósito de establecer una visión compartida de los componentes tecnológicos y sus relaciones antes de iniciar la implementación. Este artefacto orientó las decisiones de diseño posteriores al hacer explícitas las implicaciones de seguridad y comportamiento derivadas de la disposición de los componentes.

El modelo de datos se especificó mediante un diagrama entidad-relación construido con Mermaid, que sirvió como referencia central para la construcción del esquema de base de datos durante el desarrollo. De forma complementaria, los diagramas de clases elaborados con Draw.io extendieron este modelo al incorporar las responsabilidades y operaciones asociadas a cada entidad, permitiendo acotar el alcance del sistema con mayor precisión. Los diagramas de componentes, construidos en LucidChart, completaron la visión estructural al representar la organización modular del sistema y las dependencias entre sus partes, con un nivel de granularidad que el diagrama de arquitectura no aborda.

El comportamiento dinámico del sistema se modeló mediante diagramas de secuencia construidos con PlantUML, organizados a partir del flujo de autenticación —condición previa

de toda interacción con el sistema— y extendidos hacia los flujos principales: reserva de espacios deportivos y préstamo de implementos. Los diagramas de casos de uso complementaron este modelado al delimitar el alcance funcional del sistema desde la perspectiva de cada rol, identificando las interacciones posibles entre actores y las funcionalidades disponibles para cada perfil.

Finalmente, el diseño de la interfaz de usuario se apoyó en wireframes elaborados inicialmente a mano y trasladados posteriormente a Figma. Su elaboración antes del inicio de la codificación permitió establecer una base visual común para el equipo y reducir la ambigüedad en la interpretación de los requerimientos de interfaz.

Los artefactos resultantes de esta etapa se presentan en la **Sección 3.2. Arquitectura y Diagramas**.

## 2.3. Desarrollo

La fase de desarrollo comprendió la construcción progresiva del sistema a partir de los artefactos definidos en las etapas de análisis y diseño. Su ejecución se articuló en torno a dos dimensiones complementarias: la gestión del trabajo mediante Kanban y las decisiones técnicas que estructuraron la implementación.

### 2.3.1. Organización del trabajo

La distribución y el seguimiento del trabajo se apoyaron en cuatro tableros Kanban implementados en **Trello**: un tablero general donde se registraban las épicas del proyecto, y tres tableros especializados —uno por cada área de responsabilidad técnica— donde cada integrante gestionaba el detalle de las historias de usuario asignadas. Esta segmentación respondió a la necesidad de mantener visible la trazabilidad del avance colectivo sin sobrecargar cada vista con tarjetas pertenecientes a otras áreas. Las tarjetas transitaban por tres estados —*por hacer*, *en progreso* y *completado*— y conservaban en su carátula el identificador de historia, el esfuerzo en Story Points, la prioridad MoSCoW y el responsable asignado.

La asignación de tableros y áreas de responsabilidad se sintetiza en el **Tabla 1**.

**Tabla 1**

*Asignación de tableros Kanban y áreas de responsabilidad*

| Tablero           | Alcance                                             | Épicas cubiertas | Responsable principal         |
|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|
| <b>General</b>    | Seguimiento global de las doce épicas del proyecto. | EP-01 a EP-12    | Equipo completo               |
| <b>Backend</b>    | Dominio, lógica de negocio y persistencia.          | EP-01 a EP-09    | Johan León                    |
| <b>Frontend</b>   | Configuración, módulos y experiencia de usuario.    | EP-10, EP-11     | Oscar Rey, Maximiliano Correa |
| <b>Despliegue</b> | Aprovisionamiento, red y puesta en marcha en OCI.   | EP-12            | Oscar Rey                     |

Esta estructura permitió distribuir responsabilidades de forma clara entre los integrantes —independientemente de si la tarea correspondía al backend, al frontend o al despliegue— y facilitó el control de dependencias entre módulos a medida que el sistema crecía en complejidad. El estado consolidado de los cuatro tableros al cierre del desarrollo se presenta en la **Sección 3.3.5. Resultados de documentación técnica del backend**.

### 2.3.2. Versionamiento del proyecto

El versionamiento del código fuente se gestionó con **Git**, empleando una organización en **GitHub** —denominada *UISportPlus*— que alojó dos repositorios remotos privados: uno para el backend y otro para el frontend. Esta separación respondió a la naturaleza tecnológica heterogénea de ambas capas —Spring Boot con Maven en backend, Angular con npm en frontend— y permitió que cada repositorio mantuviera su propio ciclo de integración, dependencias y convenciones de *branching* sin interferencia mutua. El esquema de ramas adoptado siguió un modelo simplificado de tipo GitFlow: una rama **main** estable, una rama **develop** como integradora del trabajo en curso, y ramas de característica (**feat/...**)

o corrección (`fix/...`) abiertas por cada historia o ajuste, integradas a `develop` mediante *pull requests* con revisión cruzada entre los integrantes del equipo. La evidencia visual del estado de la organización y de cada repositorio al cierre del desarrollo se presenta en la **Sección 3.3.5. Resultados de documentación técnica del backend.**

### **2.3.3. Implementación técnica del Backend**

El desarrollo del backend se inició sobre **Spring Boot**, inicializado mediante **Spring Initializr**. La configuración base incluyó la declaración de dependencias en el archivo `pom.xml`, la definición de los perfiles de propiedades del proyecto —un perfil genérico `application.yml`, un perfil especializado `application-dev.yml` y por último un perfil de despliegue `application-prod.yml` excluidos estos dos últimos del repositorio remoto— y la conexión a la base de datos relacional alojada en la nube a través de **Supabase**. El esquema de la base de datos se gestionó mediante **Flyway** como herramienta de migración. Sobre esta base se configuraron los servicios transversales de seguridad: **Keycloak** como servidor de autenticación y autorización, y **Kong** como API Gateway, ambos desplegados localmente mediante **Docker Compose**.

Una decisión estructural determinante fue la adopción de **Clean Architecture** como patrón de organización interna del código. La propuesta inicial de agrupar todos los conceptos del sistema en capas globales resultó inviable dado el volumen de entidades involucradas, por lo que se optó por dividir la lógica en módulos que agrupan conceptos del dominio relacionados. Al interior de cada módulo, los subdominios se organizaron en cuatro capas siguiendo dicho patrón: dominio, aplicación, infraestructura y presentación. A continuación, la **Figura 2** presenta cómo se veía estructuraba internamente cada módulo de negocio de UISport+.

Figura 2

*Estructura de módulo de negocio aplicando clean architecture.*



A nivel del proyecto raíz se definieron carpetas transversales para la configuración de beans, seguridad, utilidades y manejo global de excepciones. La configuración de despliegue —Keycloak, Kong y Docker Compose— se gestionó en una carpeta independiente del repositorio, dado que contiene información sensible.

La construcción de cada subdominio siguió un patrón consistente: la tabla de interés de la base de datos se traducía a una entidad JPA en la capa de infraestructura, junto con su mapper y su repositorio como implementación de las interfaces definidas en el dominio; el modelo puro se definía en la capa de dominio con sus respectivos adaptadores; y los casos de uso se implementaban como servicios individuales en la capa de aplicación, cada uno responsable de una única operación de negocio, invocados desde los controladores de la capa de presentación, donde residían los objetos de petición y respuesta con sus respectivos

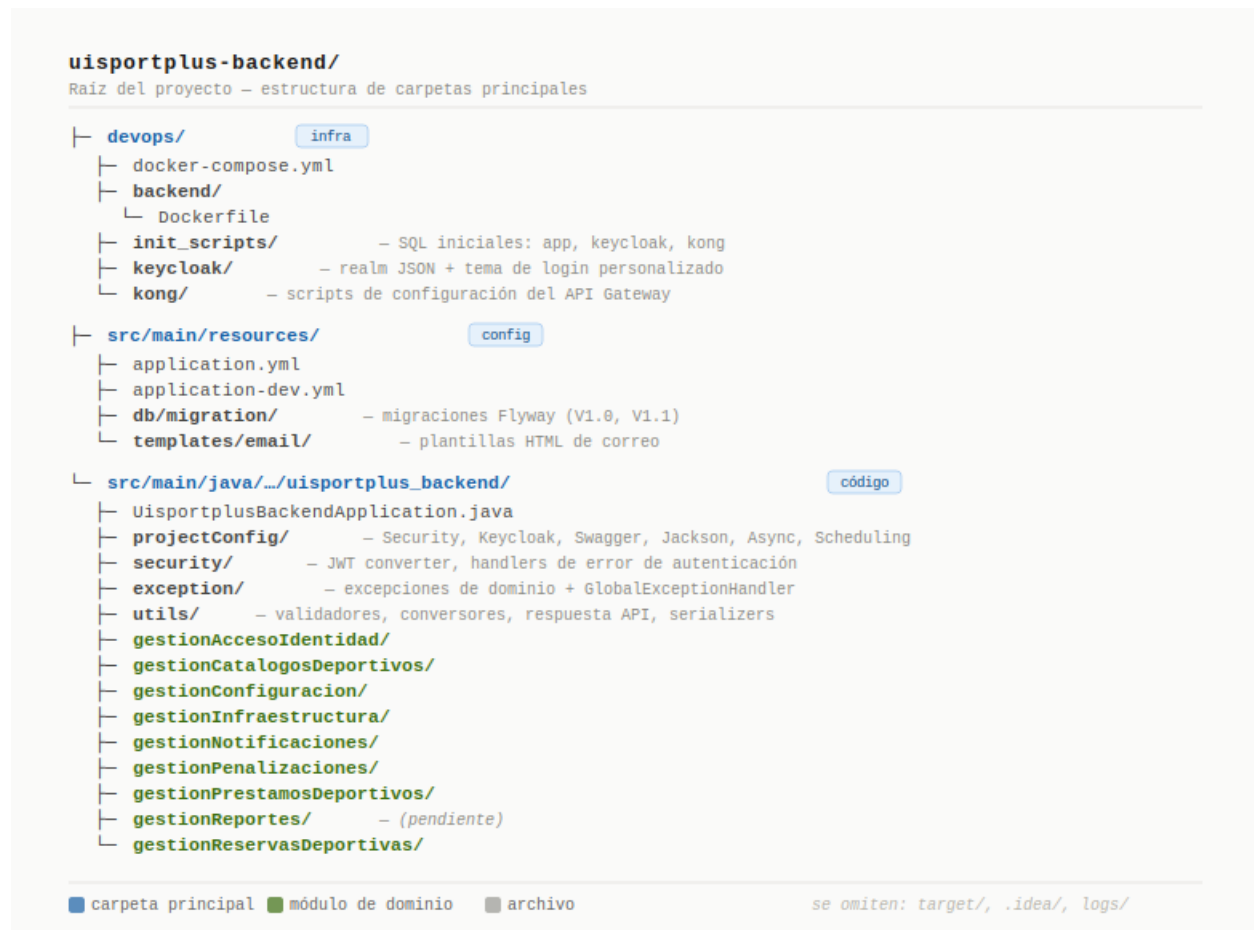
mappers.

Subdominios de mayor complejidad incorporaron paquetes adicionales según sus necesidades, tales como enumeraciones propias o adaptadores especializados. En particular, el subdominio de notificaciones implementó un enfoque basado en el paradigma de programación orientada a eventos, utilizando el mecanismo de publicación y suscripción de eventos provisto por **Spring Boot**. Esto permitió desacoplar la lógica de negocio de la generación de notificaciones, de modo que distintos eventos de dominio eran publicados por los servicios de aplicación y consumidos por el subdominio de notificaciones mediante **listeners**, facilitando la extensión del sistema sin afectar los módulos existentes.

Asimismo, se incorporaron adaptadores especializados para la integración con servicios externos, como el envío de correo electrónico en el subdominio de notificaciones y la integración con Keycloak en el subdominio de gestión de acceso e identidad. La complejidad de los servicios varió desde operaciones CRUD simples hasta lógica que implicó múltiples validaciones cruzadas, procesamiento en lote, ejecución asíncrona, tareas programadas e integración con servicios externos mediante adaptadores especializados.

El orden de construcción de los módulos estuvo determinado por sus dependencias funcionales. Se comenzó por la estructura universitaria base, seguida de los servicios de identidad y autenticación federada con Keycloak; posteriormente se avanzó hacia los módulos de inventario y catálogos que sustentaban los flujos centrales de préstamos y reservas. Estos últimos requirieron la incorporación previa de mecanismos de gestión temporal y de ocupación de espacios. Los módulos de penalizaciones y notificaciones se construyeron al final, dado que dependen del funcionamiento consolidado de los anteriores. Finalmente, se presenta en la **Figura 3** la estructura de carpetas general del backend de UISport+.

Figura 3

*Estructura de carpetas de UISport+ (Backend).*

### 2.3.4. Implementación técnica del Frontend

El desarrollo del frontend en **Angular** e **Ionic** se inició una vez consolidados los módulos de identidad y autenticación del backend, avanzando desde ese punto de forma coordinada con el resto de módulos de modo que ambas capas crecieron simultáneamente hacia la integración funcional del sistema. La aplicación fue inicializada con los respectivos CLI y adoptó desde el comienzo el modelo de **componentes *standalone*** introducido en Angular 17, que permite declarar las dependencias de cada componente de forma explícita y localizada sin recurrir a NgModules. La organización del proyecto siguió un diseño orientado a funcionalidades: cada módulo del dominio —reservas, préstamos, catálogos deportivos, infraestructura

académica, notificaciones, penalizaciones y acceso— se agrupó bajo `src/app/features` con subdirectorios independientes para páginas, servicios, modelos y adaptadores, complementados a nivel raíz con capas transversales para entidades compartidas, utilidades, interceptores HTTP y *guards* de navegación.

La decisión estructural más relevante de esta fase fue la adopción del **patrón adaptador** entre la capa de servicios y los contratos de la API. Su incorporación respondió directamente al carácter iterativo del prototipado evolutivo: a medida que los módulos del backend se incorporaban y refinaban, distintas versiones de un mismo endpoint devolvían la misma entidad con estructuras de campos variables. Sin un mecanismo de contención, cada ajuste en la API habría requerido modificaciones transversales en múltiples componentes. Los adaptadores centralizaron la transformación de los DTOs al modelo de dominio interno —incluyendo la normalización de enumeraciones cuya serialización cambió durante el desarrollo— de modo que los cambios en los contratos de la API quedaran contenidos en una única capa, permitiendo al equipo continuar construyendo la interfaz con independencia del estado puntual de cada módulo del backend.

La gestión del estado y la comunicación con el servidor se apoyó en una combinación deliberada de mecanismos según la naturaleza del dato: señales de Angular para el estado local de cada componente, y **RxJS** para los flujos asíncronos y las llamadas HTTP. La autenticación se integró con Keycloak bajo el protocolo **OAuth 2** con flujo de código de autorización, delegando en la librería `keycloak-js` en la versión web y en el navegador del sistema operativo, con captura por enlace profundo, en la aplicación móvil. Dos interceptores HTTP centralizaron aspectos transversales: uno adjunta automáticamente el token de portador y el rol activo del usuario a cada petición, y otro gestiona de forma global los errores de red y las respuestas inesperadas, evitando que esta lógica se disperse entre componentes. La navegación se protegió mediante una cadena de *guards* que verifican secuencialmente autenticación, selección de rol y permisos de ruta, configurados con carga diferida para reducir el tiempo de arranque de la aplicación.



La aplicación móvil se construyó sobre **Capacitor**, que actúa como puente entre el código web y las APIs nativas de Android e iOS. Esta decisión permitió reutilizar íntegramente la lógica de negocio y la interfaz del proyecto Angular, incorporando únicamente los plugins nativos estrictamente necesarios: apertura del navegador del sistema para el flujo de autenticación, captura del *callback* OAuth 2 mediante enlace profundo y persistencia segura del estado del flujo entre su inicio y su resolución. Se mantuvieron configuraciones de compilación independientes para la versión web y la versión móvil, apuntando cada una al ambiente de ejecución correspondiente.

### 2.3.5. Documentación técnica del backend

De forma complementaria al desarrollo, se elaboró una documentación técnica detallada orientada a facilitar el mantenimiento y la continuidad del proyecto. Esta documentación abarcó tres ámbitos: documentación interna del código mediante **JavaDoc**; documentación de los *endpoints* de la API mediante **Swagger** (especificación formal e interactiva) y **Postman** (colecciones organizadas por módulo para consumo durante el desarrollo, véase la Figura 59).

La documentación de los *endpoints* mediante Swagger se implementó con la librería **springdoc-openapi-starter-webmvc-ui** 2.8.11, solución oficial de integración entre el estándar **OpenAPI 3.0** y Spring Boot 3.x. Esta librería se activa automáticamente al ser declarada como dependencia en el `pom.xml`, sin requerir configuración XML adicional, y fue seleccionada por su compatibilidad nativa con Spring MVC y la especificación Jakarta EE 10.

Toda la personalización se concentró en una clase **SwaggerConfig** con tres responsabilidades: declarar el esquema de seguridad global mediante `@SecurityScheme` (tipo HTTP, variante *bearer*, formato JWT registrado como `bearerAuth`); definir un bean **OpenAPI** con metadatos generales de la API y el requisito de seguridad `bearerAuth` aplicado globalmente a todos los *endpoints*; y definir un **OperationCustomizer** que inyecta automáticamente en

cada operación cinco respuestas de error transversales (401 No autenticado, 403 Acceso denegado, 422 Regla de negocio violada, 423 Entidad inactiva, 500 Error interno), garantizando consistencia sin duplicar anotaciones en cada controlador.

La integración con la capa de seguridad se realizó en dos niveles. A nivel de Spring Security, la cadena de filtros incluye `permitAll()` para los patrones `/v3/api-docs/**` y `/swagger-ui/**`, haciendo la interfaz accesible sin autenticación previa. A nivel de Keycloak, el backend opera como *Resource Server* OAuth 2.0: los tokens JWT son validados mediante el JWK Set configurado y los roles se extraen del `claim realm_access.roles` por la clase `KeycloakJwtConverter`.

La documentación de cada *endpoint* se construyó mediante anotaciones OpenAPI 3.0: `@Tag` agrupa los *endpoints* por nombre funcional; `@Operation` documenta cada método con resumen y descripción; y `@Schema` describe todos los objetos de transferencia de datos con tipo, obligatoriedad y valor de ejemplo por campo. La interfaz queda disponible en `/swagger-ui/index.html` una vez levantada la aplicación.

### 2.3.6. *Despliegue preliminar controlado*

Con el propósito de habilitar las pruebas de validación con usuarios en un entorno accesible fuera del ámbito local de desarrollo, se realizó un despliegue preliminar del sistema. La selección del proveedor de infraestructura en la nube partió de una evaluación inicial de los servicios gratuitos ofrecidos por **AWS** y **Microsoft Azure** a través de cuentas institucionales; sin embargo, las limitaciones de recursos de cómputo y memoria disponibles en las capas gratuitas de ambas plataformas resultaron insuficientes para soportar la carga conjunta de los servicios. Ante esta restricción, se optó por **Oracle Cloud Infrastructure**, cuya capa gratuita ofrece instancias de máquina virtual con recursos más adecuados para las necesidades del proyecto.

Se aprovisionó una instancia con sistema operativo **Ubuntu Server** y se configuró la red virtual de la nube con reglas de seguridad en dos niveles —lista de control de acceso

a nivel de subred y *firewall* a nivel del sistema operativo— para restringir el tráfico a los puertos estrictamente necesarios. Se asignó una dirección IP pública que garantizara un punto de acceso estable, y las variables de entorno sensibles —credenciales de base de datos, claves de integración con Keycloak y secretos de conexión— se definieron en archivos `.env` excluidos del repositorio remoto.

El despliegue adoptó una arquitectura híbrida: los servicios de soporte —**Keycloak** y **Kong**— se ejecutaron como contenedores orquestados, cada uno con su respectivo contenedor de persistencia, mediante **Docker Compose** sobre una red interna aislada, mientras que el backend **Spring Boot** se ejecutó como proceso nativo del sistema operativo sobre **JDK 21**, lo que simplificó el ciclo de compilación y despliegue iterativo propio de la fase de desarrollo. El código fuente se obtuvo directamente desde los repositorios de **GitHub** y se compiló con el *wrapper* de **Maven** incluido en el proyecto.

El frontend se compiló en su versión de producción y los artefactos estáticos resultantes se transfirieron al servidor. **Nginx** se configuró como punto de entrada único del sistema con certificado SSL, cumpliendo una doble función: servir los archivos estáticos de la aplicación Angular con soporte para el enrutamiento de aplicación de página única y actuar como *proxy* inverso que enruta las peticiones hacia Kong o Keycloak según la ruta solicitada. Esta configuración permitió consolidar todos los componentes del sistema en una única instancia, manteniendo un punto de acceso unificado y seguro para los usuarios de las pruebas de validación.

Los artefactos de configuración y las capturas del entorno desplegado se presentan en la **Sección 3.3.5. Resultados de documentación técnica del backend**.

## 2.4. Pruebas

La fase de pruebas tuvo como propósito verificar que el sistema construido respondiera correctamente a los requerimientos funcionales y no funcionales identificados durante el análisis, y validar su funcionamiento ante usuarios reales en un entorno controlado. Con este

fin se ejecutaron cuatro tipos de pruebas en distintos momentos del proceso de desarrollo.

#### 2.4.1. *Pruebas unitarias*

Las pruebas unitarias se realizaron de forma continua a lo largo del desarrollo del backend, con el objetivo de verificar el comportamiento aislado de cada unidad lógica del sistema. Se distinguieron dos niveles dentro de esta categoría.

El primer nivel abarcó pruebas sobre los *modelos de dominio*, orientadas a verificar los invariantes de negocio de cada entidad: construcción correcta de objetos, validaciones de atributos, transiciones de estado y comportamiento ante condiciones inválidas. Este conjunto comprendió 262 tests distribuidos en 19 clases de dominio pertenecientes a los módulos de infraestructura, catálogos deportivos, préstamos de implementos y acceso e identidad.

El segundo nivel abarcó pruebas sobre los *servicios de aplicación*, orientadas a verificar la lógica de cada caso de uso en aislamiento respecto de la infraestructura real. Dado que cada servicio encapsula una única operación de negocio, la granularidad de esta capa resultó especialmente adecuada para la escritura de pruebas con cobertura acotada y reproducible. Se emplearon **JUnit 5**, **Mockito** y **AssertJ** como herramientas principales, siguiendo el patrón *Arrange-Act-Assert*: preparación del estado de entrada, invocación de la unidad bajo prueba y verificación del resultado obtenido frente al esperado. Los repositorios y servicios externos se simulaban mediante mocks, de modo que cada prueba evaluara exclusivamente la lógica de negocio del caso de uso correspondiente, sin dependencia de infraestructura real. La cobertura abarcó la totalidad de los módulos del sistema —infraestructura, catálogos deportivos, préstamos, reservas, penalizaciones, notificaciones y acceso e identidad—, sumando 113 servicios y aproximadamente 732 tests en esta capa.

Complementariamente, se implementaron pruebas de arquitectura mediante **ArchUnit**, que verifican de forma automatizada en cada ciclo de construcción el cumplimiento de las restricciones propias de la arquitectura adoptada: las clases de dominio no presentan dependencias hacia las capas de infraestructura ni de presentación, los controladores perma-

necen confinados a su capa correspondiente y los servicios se ubican exclusivamente en la capa de aplicación, entre otras reglas validadas de forma continua durante el desarrollo.

### 2.4.2. *Pruebas de integración*

Las pruebas de integración se ejecutaron una vez consolidados los módulos individuales del backend, con el objetivo de verificar la interacción entre sus capas internas y la corrección de los flujos extremo a extremo. Se emplearon dos estrategias complementarias, ejecutadas de forma separada mediante el plugin **Failsafe** de Maven (`mvn verify`), de modo que no interfirieran con las pruebas unitarias gestionadas por el plugin **Surefire** (`mvn test`).

La primera estrategia comprendió *tests de repositorio*, ejecutados contra una instancia de **PostgreSQL** alojada en un contenedor Docker mediante **TestContainers**. La elección de un motor real en lugar de una base de datos en memoria fue deliberada: el sistema emplea funcionalidades nativas de PostgreSQL —rangos temporales con `tstzrange` y restricciones de exclusión (*exclusion constraints*)— incompatibles con alternativas como H2. El contenedor se reutilizó entre ejecuciones (`withReuse=true`) y cada test realizó rollback automático mediante `@Transactional`, garantizando el aislamiento entre casos de prueba. Se cubrieron los repositorios **SedeRepository** (19 tests) y **PrestamoRepository** (38 tests), validando consultas nativas, filtros, conteos y resolución de solapamientos de horario sobre rangos de fechas.

La segunda estrategia comprendió *tests de controlador HTTP* mediante **MockMvc**, que verifican el stack completo de la capa de presentación, incluyendo autenticación, autorización por rol y serialización JSON. Dado que el servidor de autenticación real no se levanta durante los tests de integración, la autenticación se simuló mediante **SecurityMockMvcRequestPostProcessor** de Spring Security Test, generando tokens JWT con los roles correspondientes para cada escenario. Se cubrió el controlador **SedeController** con 33 tests, validando respuestas ante accesos autenticados, restricciones de autorización definidas con `@PreAuthorize` y manejo de errores extremo a extremo.

De forma paralela, la documentación de endpoints generada con **Swagger** y las colecciones de **Postman** sirvieron como soporte para la verificación manual de la integración entre el frontend y el backend durante los ajustes finales previos al despliegue.

### **2.4.3. Pruebas de flujo sobre el sistema integrado**

Una vez alcanzada la integración funcional entre el frontend —Angular e Ionic— y el backend, se ejecutó una fase de **pruebas de flujo** sobre el sistema completo desplegado en el entorno controlado del proyecto. Su propósito fue verificar que las interacciones iniciadas desde la interfaz de usuario se propagaran correctamente a través de todos los componentes del sistema hasta la persistencia, y que las respuestas retornaran de forma coherente a la vista correspondiente. A diferencia de las pruebas de integración del backend —circunscritas a su *stack* interno con base de datos en contenedor—, estas pruebas operaron sobre el entorno de despliegue completo con todos los servicios activos: **Kong** como *API Gateway*, **Keycloak** como servidor de autenticación y **Supabase** como base de datos.

Los casos de prueba se diseñaron con base en los diagramas de secuencia elaborados durante el diseño y los requerimientos funcionales de mayor prioridad del sistema. Se definieron **cinco flujos**: creación y activación de usuario, préstamo completo de implemento deportivo, préstamo con generación de penalización automática, penalización manual con ciclo de apelación, y reserva de espacio deportivo. Para cada flujo se especificaron casos positivos y negativos, indicando el actor involucrado, las precondiciones del sistema, los pasos ejecutados y el resultado esperado. En total se ejecutaron **once casos de prueba**.

Para los casos que involucran vencimientos temporales —como la no devolución de un implemento dentro del periodo de gracia o la no presentación a la ventana de recogida— se recurrió a la manipulación controlada del tiempo en el entorno de despliegue. En todos los casos negativos el sistema respondió con mensajes claros desde la interfaz, sin exponer información técnica al usuario.

Los hallazgos de esta fase retroalimentaron directamente los ajustes finales de im-

plementación, corrigiendo inconsistencias en el manejo de respuestas HTTP entre cliente y servidor, problemas de serialización en los objetos de transferencia de datos y desalineaciones entre los flujos de navegación del frontend y los estados esperados por el backend. Su ejecución constituyó condición necesaria para habilitar el despliegue definitivo que dio paso a la fase de pruebas de aceptación con usuarios. La especificación y resultados de los casos se presentan en la **Sección 3.4. Pruebas y Análisis de Resultados**.

#### ***2.4.4. Pruebas de aceptación con usuarios***

Una vez completada la integración funcional del sistema y realizado el despliegue controlado de la plataforma, se llevó a cabo una fase de **pruebas de aceptación con usuarios externos** al equipo de desarrollo. Los participantes incluyeron a **ocho personas** distribuidas en dos grupos. El primer grupo estuvo conformado por los tres actores institucionales de mayor relevancia para el sistema: el Director del Departamento de Física y Deportes, el Administrador Deportivo y el Gestor Deportivo, quienes representan los roles de gestión con mayor nivel de responsabilidad operativa dentro de la plataforma. La participación de estos actores reales —y no de sustitutos o personal ajeno al departamento— otorga especial validez a los resultados obtenidos, dado que son precisamente quienes utilizarán el sistema en condiciones reales de operación. El segundo grupo estuvo compuesto por cinco estudiantes de la universidad, perfil que constituye el usuario final mayoritario del sistema.

Las sesiones se condujeron de forma **moderada e individualizada**, tanto en modalidad presencial como remota, con una duración de entre 35 y 55 minutos cada una. El evaluador acompañó al participante durante la ejecución de cada flujo, registrando observaciones sobre comportamientos, dudas y momentos de confusión sin intervenir en el proceso salvo que fuera estrictamente necesario. Cada sesión cubrió los flujos principales de la plataforma correspondientes al rol evaluado: para el Director Deportivo, los flujos de definición de infraestructura universitaria y deportiva y configuración dinámica por rol; para el Administrador Deportivo, los flujos de gestión de usuarios, actividades y ocupaciones, penalizaciones,

notificaciones y supervisión de reservas y préstamos; para el Gestor Deportivo, los flujos de gestión del catálogo de tipos de implemento, inventario de implementos y operación diaria de préstamos y reservas; para los usuarios institucionales, los flujos de creación de cuenta, solitud de préstamo de implemento, reserva de espacio deportivo y gestión de penalizaciones propias.

Al concluir cada sesión, los participantes evaluaron la plataforma mediante un instrumento estructurado en dos partes. La primera consistió en una **escala Likert de cinco puntos** organizada por flujo, donde cada ítem evaluó aspectos específicos de usabilidad, claridad de mensajes y completitud funcional del flujo ejecutado. La segunda correspondió a la **System Usability Scale (SUS)** (Brooke, 1996), instrumento estandarizado de diez ítems ampliamente utilizado en la evaluación de usabilidad de sistemas interactivos, complementada con tres preguntas abiertas sobre aspectos destacados, dificultades identificadas y disposición hacia la adopción institucional del sistema. Los instrumentos diligenciados y firmados se conservan como evidencia en el **Anexo I**. Los resultados agregados se presentan en la **Sección 3.4. Pruebas y Análisis de Resultados**.

### 3. Resultados

#### 3.1. Requerimientos y Planificación

##### *3.1.1. Hallazgos del análisis inicial*

El procesamiento conjunto de los tres instrumentos descritos en la metodología —entrevista al Director del Departamento de Física y Deportes, entrevista a la administradora del mismo departamento y encuesta en línea aplicada a 120 estudiantes— permitió identificar un conjunto de hallazgos consistentes que orientaron la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de **UISport+**. Estos hallazgos se organizan en cuatro dimensiones: estado actual de los procesos, expectativas de funcionalidad, preferencias de interacción y notificación, y criterios de seguridad y control de acceso. Las distribuciones agregadas de

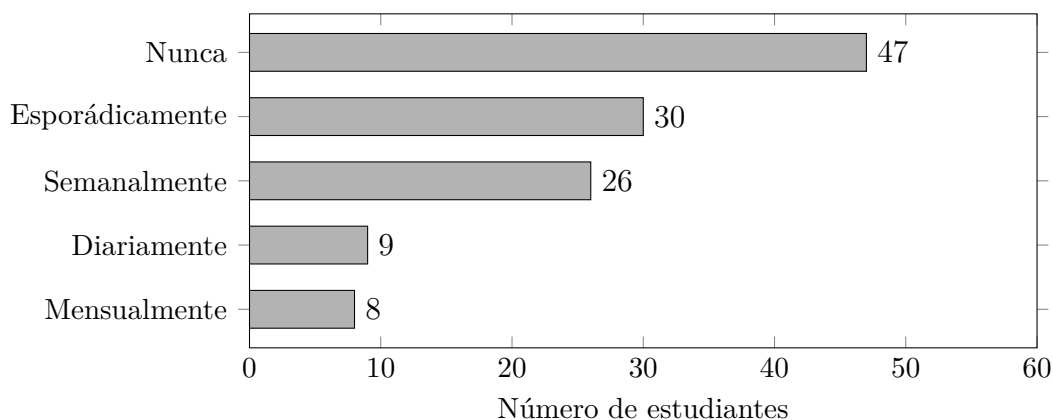


la encuesta se presentan íntegramente a lo largo de esta sección como evidencia directa de cada hallazgo.

**3.1.1.1 Estado actual de los procesos.** Ambas entrevistas coincidieron en describir un esquema predominantemente manual: las reservas se gestionan mediante formatos físicos firmados por el Director, sin calendario consolidado para verificar disponibilidad en tiempo real, y los préstamos de implementos dependen de un seguimiento paralelo en hojas de cálculo y llamadas telefónicas. La encuesta ratificó este diagnóstico desde la perspectiva del usuario final en tres frentes complementarios. Primero, la frecuencia de uso de los servicios deportivos —**Figura 4**— es considerablemente baja: el 39,2 % de los encuestados declaró no haber utilizado nunca estos servicios y un 25 % adicional los usa únicamente de forma esporádica, lo que sugiere una barrera de acceso a la información o al propio trámite.

**Figura 4**

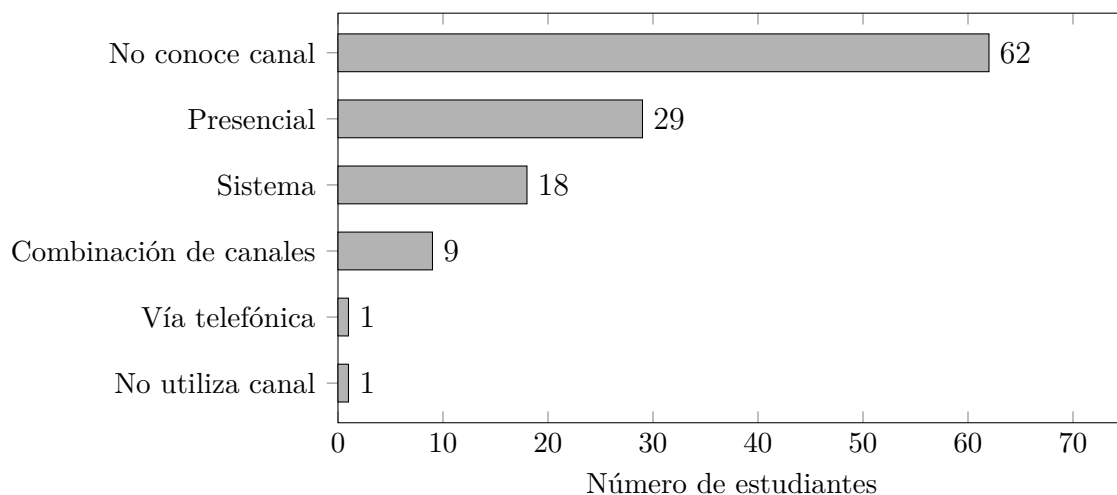
*Frecuencia de uso de los servicios deportivos universitarios ( $n = 120$ ).*



Segundo, al consultar por el canal utilizado para gestionar reservas o préstamos —**Figura 5**—, el canal más frecuente es, paradójicamente, *no conocer ningún canal*, con 62 respuestas sobre 120 (51,66 %). Sólo un 15 % manifestó utilizar un sistema digital existente.

**Figura 5**

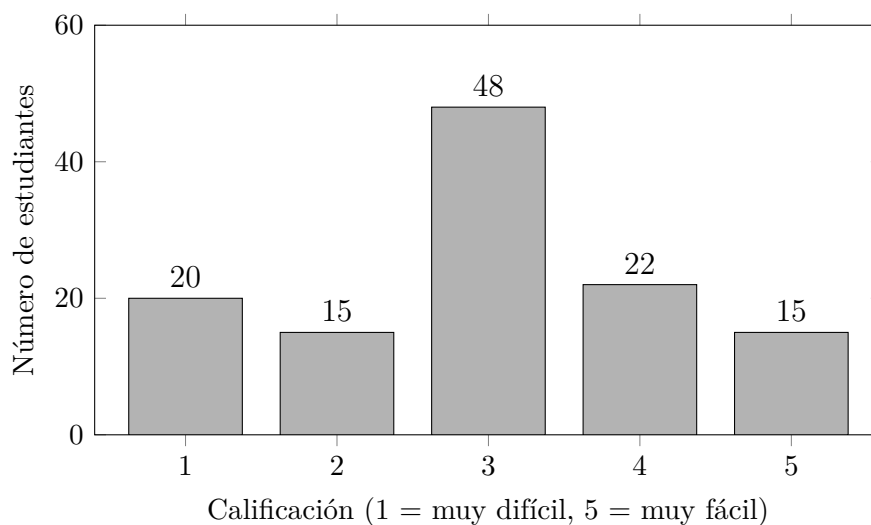
*Canal utilizado actualmente para gestionar reservas o préstamos (selección múltiple,  $n = 120$ ).*



Tercero, al calificar la facilidad de uso del proceso vigente en una escala de 1 (muy difícil) a 5 (muy fácil), el valor modal fue 3 con el 40 % de las respuestas, y la calificación promedio se ubicó en 2,975 sobre 5 —**Figura 6**—. Este resultado confirma que el proceso actual no es percibido como satisfactorio y que existe margen significativo de mejora. La lectura conjunta de los tres indicadores respalda la primera justificación del proyecto: la necesidad de un canal digital único, conocido y usable por la comunidad universitaria.

**Figura 6**

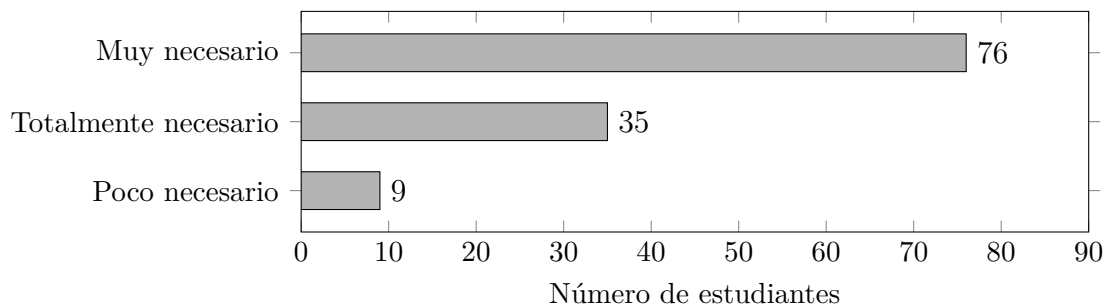
*Calificación de la facilidad de uso del proceso actual de reserva o préstamo ( $n = 120$ ).*



**3.1.1.2 Expectativas de funcionalidad.** La percepción de necesidad de una plataforma integrada es prácticamente unánime —**Figura 7**—: el 92,5 % de los encuestados la consideró *muy necesaria* o *totalmente necesaria*, frente a un 7,5 % que la calificó como poco necesaria.

**Figura 7**

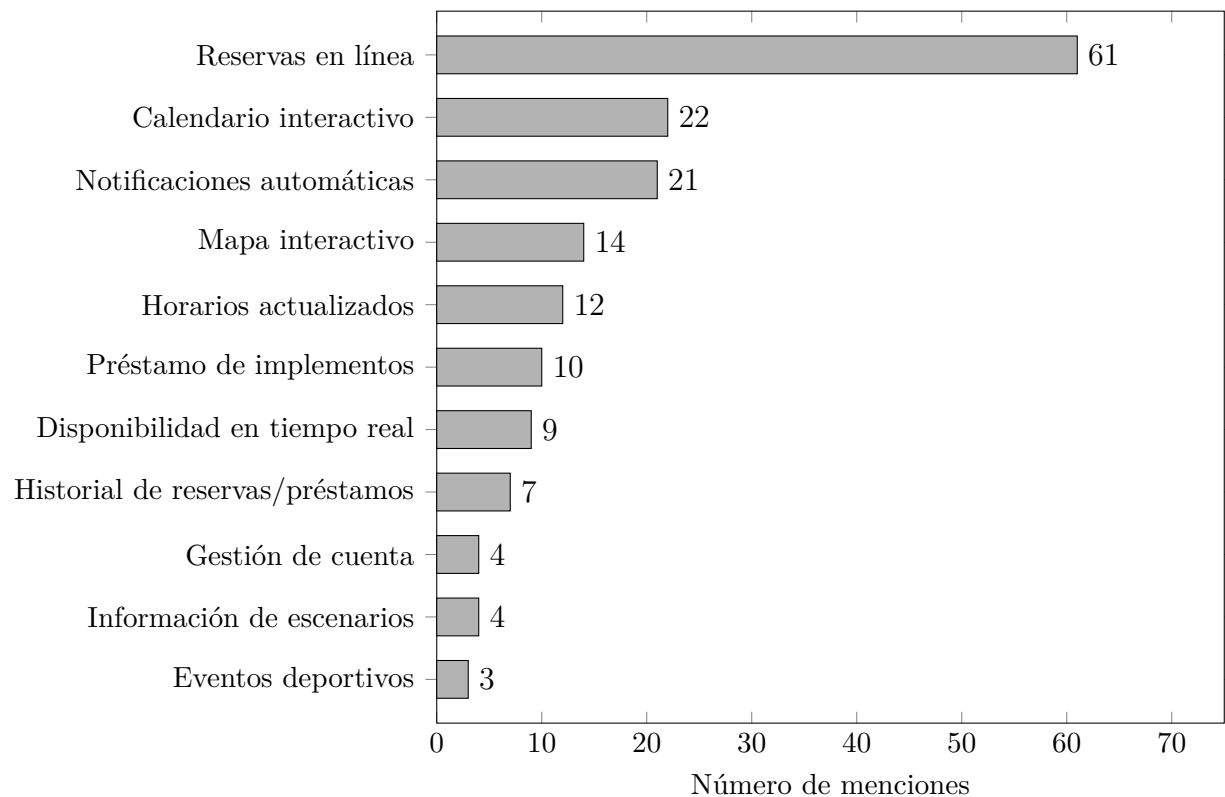
*Percepción de necesidad de una plataforma integrada de gestión deportiva (n = 120).*



Al consultar por las funcionalidades esenciales que debería ofrecer dicha plataforma, los resultados —**Figura 8**— muestran una clara concentración en cuatro categorías: reservas en línea, calendario interactivo, notificaciones automáticas y mapa interactivo de escenarios. Estas expectativas convergieron con las prioridades señaladas en las entrevistas —consulta de disponibilidad en tiempo real, métricas de uso y recordatorios automatizados—, permitiendo delimitar el alcance funcional del sistema en seis dominios: gestión de infraestructura, catálogos deportivos, reservas, préstamos, notificaciones y reportes.

**Figura 8**

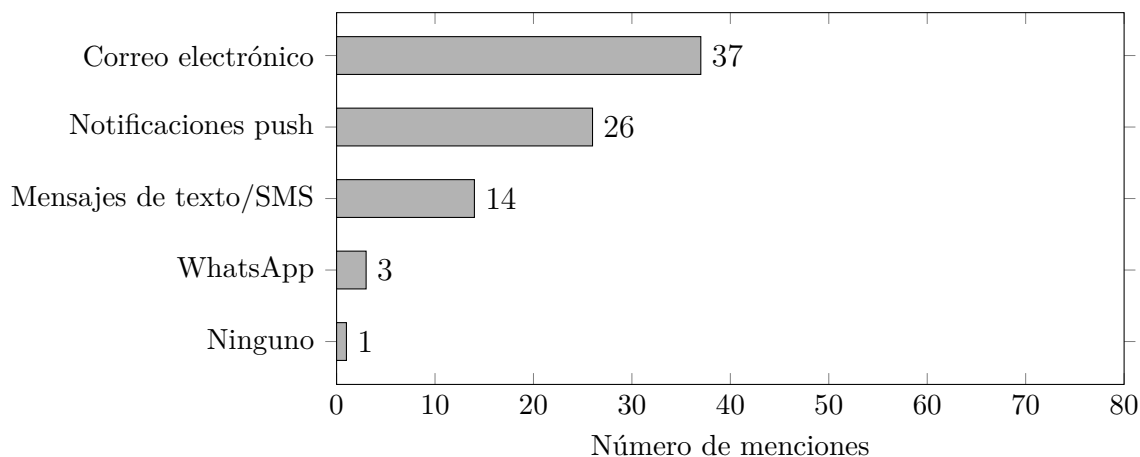
*Funcionalidades consideradas esenciales para la nueva plataforma (respuesta abierta,  $n = 120$ ).*



**3.1.1.3 Preferencias de interacción y notificación.** Respecto al canal preferido para recibir notificaciones —**Figura 9**—, el 46 % seleccionó el correo electrónico, el 32 % las notificaciones *push* y el 17 % los mensajes de texto, mientras que únicamente el 4 % optó por WhatsApp. Esta distribución sustentó la adopción del envío por correo electrónico como canal principal y las notificaciones *in-app* como mecanismo complementario.

**Figura 9**

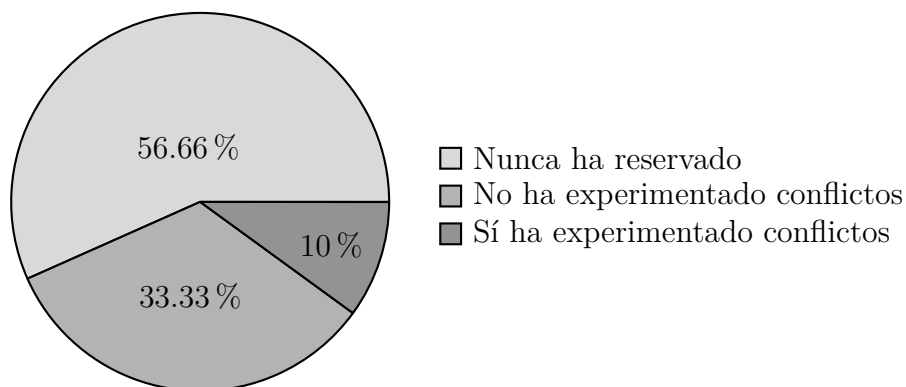
*Canal de notificación preferido por los estudiantes (respuesta abierta,  $n = 120$ ).*



Complementariamente, al consultar por la experiencia de conflictos de horario o doble reserva —**Figura 10**—, el 56,66 % de los encuestados declaró no haber realizado nunca una reserva —coherente con la baja frecuencia de uso reportada al inicio—, el 33,33 % ha utilizado el sistema sin experimentar conflictos y el 10 % reportó al menos una situación de conflicto o doble asignación. Aunque el porcentaje absoluto de conflictos es bajo, su existencia en un sistema de uso esporádico justificó la incorporación de validaciones automáticas de disponibilidad, tiempos de gracia y límites por usuario como restricciones transversales al flujo de reservas.

**Figura 10**

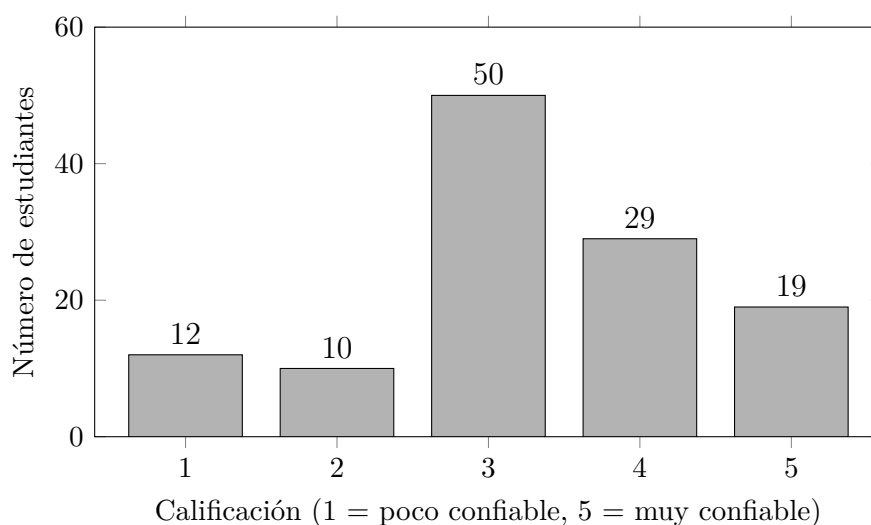
*Experiencia de conflictos de horario o doble reserva ( $n = 120$ ).*



**3.1.1.4 Seguridad y control de acceso.** La confianza en los sistemas institucionales actuales en términos de seguridad y protección de datos —**Figura 11**— obtuvo una calificación promedio de 3,28 sobre 5, con valor modal 3 (41,7 % de las respuestas), reflejando una percepción intermedia sin respaldo firme al estado actual.

**Figura 11**

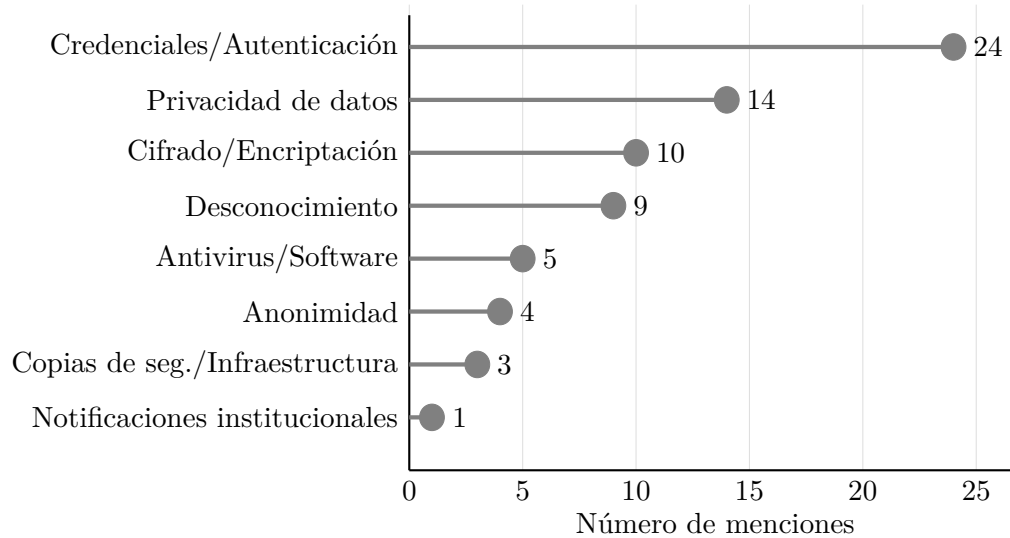
*Nivel de confianza en los sistemas institucionales actuales en términos de seguridad ( $n = 120$ ).*



Al consultar por las medidas de seguridad consideradas imprescindibles (véase **Figura 12**), la categoría más mencionada fue *credenciales y autenticación* (24 menciones), seguida por *privacidad de datos* (14) y *cifrado o encriptación* (10). Estas prioridades coincidieron con la necesidad, expresada por la administradora, de contar con accesos diferenciados por rol —estudiantes, administrativos, docentes, gestores deportivos y usuarios externos—, motivando la adopción de un proveedor de identidad externo bajo **OAuth 2.0**, la incorporación de un *API Gateway* como punto único de validación de tokens y el control de autorización basado en roles a nivel de cada operación.

**Figura 12**

*Medidas de seguridad consideradas imprescindibles (respuesta abierta, n = 120).*



**3.1.1.5 Síntesis.** Los hallazgos delimitaron tres orientaciones estructurales sobre las que se derivó el cuerpo de requerimientos:

1. Digitalizar y formalizar los procesos de reserva y préstamo (módulos de infraestructura, catálogos, reservas y préstamos);
2. Automatizar la comunicación y controlar incumplimientos (módulos de notificaciones, penalizaciones y configuración por rol);
3. Garantizar seguridad, integridad y trazabilidad (módulo de acceso e identidad y requerimientos no funcionales asociados).

### **3.1.2. Requerimientos funcionales obtenidos**

Basado en el informe de las entrevistas y las expectativas de las funcionalidades esperadas obtenidas en la encuesta estudiantil, se presenta el artefacto final de requerimientos funcionales resultante de la iteración continua interna del prototipo.

**Tabla 2**  
*Requerimientos funcionales de UISport+*

| ID    | Nombre                                                | Módulo                          | Prioridad  | Estado       |
|-------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|--------------|
| RF-01 | Gestión de sedes universitarias                       | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-02 | Gestión de facultades                                 | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-03 | Gestión de escuelas académicas                        | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-04 | Gestión de programas académicos                       | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-05 | Gestión de relaciones programa-sede                   | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-06 | Gestión de bodegas deportivas                         | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-07 | Gestión de calendarios académicos                     | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-08 | Gestión de espacios deportivos                        | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-09 | Gestión de asociaciones espacio-deporte               | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-10 | Consulta de disponibilidad de espacios deportivos     | Gestión de infraestructura      | Alta       | Implementado |
| RF-11 | Registro de nuevos usuarios                           | Gestión de acceso e identidad   | Alta       | Implementado |
| RF-12 | Actualización de contraseña                           | Gestión de acceso e identidad   | Media-Alta | Implementado |
| RF-13 | Verificación de correo electrónico                    | Gestión de acceso e identidad   | Media-Alta | Implementado |
| RF-14 | Inicio de sesión                                      | Gestión de acceso e identidad   | Alta       | Implementado |
| RF-15 | Recuperación de contraseña                            | Gestión de acceso e identidad   | Media      | Implementado |
| RF-16 | Gestión de vinculaciones académicas y laborales       | Gestión de acceso e identidad   | Media-Alta | Implementado |
| RF-17 | Gestión de asociaciones usuario-sede                  | Gestión de acceso e identidad   | Media-Alta | Implementado |
| RF-18 | Gestión de usuarios y consulta de historial           | Gestión de acceso e identidad   | Alta       | Implementado |
| RF-19 | Gestión de catálogo de deportes                       | Gestión de catálogos deportivos | Alta       | Implementado |
| RF-20 | Gestión de actividades que ocupan espacios deportivos | Gestión de catálogos deportivos | Alta       | Implementado |
| RF-21 | Gestión de ocupaciones de espacios deportivos         | Gestión de catálogos deportivos | Alta       | Implementado |

*Continúa en la siguiente página*



Tabla 2 – continuación

| ID           | Nombre                                                  | Módulo                          | Prioridad  | Estado          |
|--------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|-----------------|
| <b>RF-22</b> | Consulta de disponibilidad de implementos deportivos    | Gestión de préstamos deportivos | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-23</b> | Gestión de tipos de implemento deportivo                | Gestión de préstamos deportivos | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-24</b> | Gestión de unidades físicas de implemento               | Gestión de préstamos deportivos | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-25</b> | Solicitud de préstamo de implemento                     | Gestión de préstamos deportivos | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-26</b> | Visualización de préstamos activos e historial          | Gestión de préstamos deportivos | Media-Alta | Implementado    |
| <b>RF-27</b> | Cancelación de préstamo                                 | Gestión de préstamos deportivos | Media-Alta | Implementado    |
| <b>RF-28</b> | Entrega física del implemento                           | Gestión de préstamos deportivos | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-29</b> | Devolución del implemento                               | Gestión de préstamos deportivos | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-30</b> | Panel administrativo de préstamos                       | Gestión de préstamos deportivos | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-31</b> | Sustitución de implemento en préstamo activo            | Gestión de préstamos deportivos | Baja       | No implementado |
| <b>RF-32</b> | Marcar implemento como favorito                         | Gestión de préstamos deportivos | Baja       | No implementado |
| <b>RF-33</b> | Solicitud de reserva de espacio deportivo               | Gestión de reservas deportivas  | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-34</b> | Visualización de reservas activas e historial           | Gestión de reservas deportivas  | Media-Alta | Implementado    |
| <b>RF-35</b> | Cancelación de reserva                                  | Gestión de reservas deportivas  | Media-Alta | Implementado    |
| <b>RF-36</b> | Validación de inicio de reserva                         | Gestión de reservas deportivas  | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-37</b> | Validación de fin de reserva                            | Gestión de reservas deportivas  | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-38</b> | Deshabilitación de reservas fuera del periodo académico | Gestión de reservas deportivas  | Alta       | Implementado    |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 2 – continuación

| ID           | Nombre                                                             | Módulo                         | Prioridad  | Estado          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------|
| <b>RF-39</b> | Recordatorio de reservas                                           | Gestión de reservas deportivas | Media      | No implementado |
| <b>RF-40</b> | Gestión de participantes en reservas                               | Gestión de reservas deportivas | Media      | No implementado |
| <b>RF-41</b> | Mecanismo de lista de espera sobre reservas                        | Gestión de reservas deportivas | Media      | No implementado |
| <b>RF-42</b> | Panel administrativo de reservas                                   | Gestión de reservas deportivas | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-43</b> | Bloqueo de espacios por mantenimiento o eventos imprevistos        | Gestión de reservas deportivas | Media-Alta | No implementado |
| <b>RF-44</b> | Penalización automática por no recogida o no devolución            | Gestión de penalizaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-45</b> | Penalización manual por no recogida o no devolución                | Gestión de penalizaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-46</b> | Penalización automática por no validación de inicio o finalización | Gestión de penalizaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-47</b> | Penalización manual por no validación de inicio o finalización     | Gestión de penalizaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-48</b> | Panel administrativo de penalizaciones                             | Gestión de penalizaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-49</b> | Consulta de penalizaciones propias                                 | Gestión de penalizaciones      | Media-Alta | Implementado    |
| <b>RF-50</b> | Apelación de penalizaciones                                        | Gestión de penalizaciones      | Media      | Implementado    |
| <b>RF-51</b> | Cancelación manual de penalizaciones                               | Gestión de penalizaciones      | Media      | Implementado    |
| <b>RF-52</b> | Completar penalización cumplida automática                         | Gestión de penalizaciones      | Media-Alta | Implementado    |
| <b>RF-53</b> | Completar penalización cumplida manual                             | Gestión de penalizaciones      | Media-Alta | Implementado    |
| <b>RF-54</b> | Servicio centralizado de notificaciones                            | Gestión de notificaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-55</b> | Recordatorio de recogida de implemento                             | Gestión de notificaciones      | Alta       | No implementado |
| <b>RF-56</b> | Despacho de notificaciones por correo electrónico vía SMTP         | Gestión de notificaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-57</b> | Bandeja de notificaciones del usuario                              | Gestión de notificaciones      | Media-Alta | Implementado    |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 2 – continuación

| ID           | Nombre                                                     | Módulo                         | Prioridad  | Estado          |
|--------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------|
| <b>RF-58</b> | Gestión administrativa de notificaciones                   | Gestión de notificaciones      | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-59</b> | Verificación de límites semanales de reservas y préstamos  | Gestión de configuración       | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-60</b> | Gestión de configuración por rol del sistema               | Gestión de configuración       | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-61</b> | Consulta de configuración de rol propio                    | Gestión de configuración       | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-62</b> | Generación de reportes sobre uso de espacios e implementos | Gestión de reportes            | Alta       | No implementado |
| <b>RF-63</b> | Representación espacial dinámica (mapa interactivo)        | Frontend / Integración externa | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-64</b> | Selección de rol activo                                    | Frontend / Integración externa | Alta       | Implementado    |
| <b>RF-65</b> | Proceso estandarizado de actualización iterativa           | DevOps                         | Media-Alta | Implementado    |

Los requerimientos funcionales resultantes reflejan directamente los hallazgos del análisis: la disponibilidad en tiempo real (RF-10, RF-22) responde a la principal dificultad operativa identificada por la administradora; el sistema de notificaciones (RF-54 a RF-58) atiende tanto la necesidad expresada por ambos entrevistados como la preferencia mayoritaria de los estudiantes por el correo electrónico como canal de comunicación; el control de acceso diferenciado por roles (RF-11 a RF-18 y RF-64) recoge la estructura de usuarios descrita por el director y la administradora; y las funcionalidades de reserva y préstamo en línea (RF-25, RF-33) responden al 92,5 % de los encuestados que calificaron una plataforma integrada como muy o totalmente necesaria.

La especificación detallada de cada requerimiento funcional siguiendo el formato adaptado del **estándar IEEE 29148:2018** se presenta en el **Anexo E**.

### 3.1.3. *Requerimientos no funcionales definidos*

Consecuente a los requerimientos funcionales, se obtuvo el informe final de requerimientos no funcionales definidos para **UISport+**, organizados por categoría de calidad.

**Tabla 3**

*Requerimientos no funcionales de UISport+*

| ID     | Nombre                                           | Categoría   | Prioridad | Estado       |
|--------|--------------------------------------------------|-------------|-----------|--------------|
| RNF-01 | Autenticación de usuarios                        | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-02 | Control de acceso basado en roles                | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-03 | Gestión de sesiones sin estado                   | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-04 | Verificación de correo y política de contraseñas | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-05 | Protección contra ataques de fuerza bruta        | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-06 | Validación de datos de entrada                   | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-07 | Prevención de inyección SQL                      | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-08 | Protección de datos sensibles y secretos         | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-09 | Auditoría de operaciones críticas                | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-10 | Registro de actividad del sistema (logging)      | Seguridad   | Alta      | Implementado |
| RNF-11 | Optimización de consultas a la base de datos     | Rendimiento | Alta      | Implementado |
| RNF-12 | Procesamiento eficiente de operaciones masivas   | Rendimiento | Alta      | Implementado |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 3 – continuación

| ID     | Nombre                                                  | Categoría      | Prioridad | Estado       |
|--------|---------------------------------------------------------|----------------|-----------|--------------|
| RNF-13 | Gestión eficiente de conexiones a la base de datos      | Rendimiento    | Alta      | Implementado |
| RNF-14 | Paginación de resultados en consultas de listado        | Rendimiento    | Alta      | Implementado |
| RNF-15 | Minimización del volumen de datos transferidos          | Rendimiento    | Media     | Implementado |
| RNF-16 | Capacidad de atención concurrente                       | Rendimiento    | Alta      | Implementado |
| RNF-17 | Separación de responsabilidades por capas y subdominios | Mantenibilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-18 | Servicios con responsabilidad única                     | Mantenibilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-19 | Control de versiones del esquema de base de datos       | Mantenibilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-20 | Configuración externalizada por ambiente                | Mantenibilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-21 | Documentación interactiva de la API                     | Mantenibilidad | Media     | Implementado |
| RNF-22 | Documentación del código fuente                         | Mantenibilidad | Media     | Implementado |
| RNF-23 | Apagado controlado del servidor                         | Disponibilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-24 | Monitoreo del estado del servicio                       | Disponibilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-25 | Control de tiempos máximos de espera                    | Disponibilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-26 | Recuperación automática ante fallos transitorios        | Disponibilidad | Media     | Implementado |
| RNF-27 | Estructura uniforme de respuestas de la API             | Usabilidad     | Alta      | Implementado |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 3 – continuación

| ID     | Nombre                                                 | Categoría         | Prioridad | Estado       |
|--------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------|
| RNF-28 | Mensajes de error comprensibles en español             | Usabilidad        | Alta      | Implementado |
| RNF-29 | Compatibilidad con múltiples sistemas operativos       | Portabilidad      | Media     | Implementado |
| RNF-30 | Despliegue mediante contenedores                       | Portabilidad      | Media     | Implementado |
| RNF-31 | Independencia del proveedor de base de datos           | Portabilidad      | Baja      | Implementado |
| RNF-32 | Independencia del proveedor de identidad               | Portabilidad      | Media     | Implementado |
| RNF-33 | Integridad transaccional de las operaciones            | Confiabilidad     | Alta      | Implementado |
| RNF-34 | Integridad referencial en la base de datos             | Confiabilidad     | Alta      | Implementado |
| RNF-35 | Validación independiente en múltiples niveles          | Confiabilidad     | Alta      | Implementado |
| RNF-36 | Integración con proveedor de identidad                 | Interoperabilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-37 | Enrutamiento y control de tráfico mediante API Gateway | Interoperabilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-38 | Envío de notificaciones por correo electrónico         | Interoperabilidad | Alta      | Implementado |
| RNF-39 | Integración con la plataforma UISport                  | Interoperabilidad | Media     | Implementado |

Los requerimientos no funcionales se derivan de las expectativas de calidad implícitas en el análisis: la seguridad (RNF-01 a RNF-10) responde a que las credenciales y la autenticación fueron la medida de seguridad más mencionada por los encuestados, y a que el proceso actual involucra datos académicos sensibles; el rendimiento y la disponibilidad (RNF-11 a RNF-26) atienden la necesidad de consulta en tiempo real reiterada por ambos entrevistados; y la usabilidad (RNF-27, RNF-28) refleja la calificación promedio de 2,975 sobre 5 que

los estudiantes otorgaron al proceso actual, evidenciando una experiencia deficiente que la plataforma debe superar.

La especificación detallada de cada requerimiento no funcional siguiendo el formato adaptado del **estándar IEEE 29148:2018** se presenta en el **Anexo F**.

### 3.1.4. *Historias de usuario*

A partir de los requerimientos funcionales y no funcionales definidos, se formularon las historias de usuario que organizaron el desarrollo iterativo del sistema. Las historias se agruparon en doce épicas (EP) alineadas con los módulos del sistema, totalizando 158 historias atómicas (HU) con un esfuerzo estimado de 407 Story Points. La descomposición por épica, el estado de implementación y la priorización MoSCoW se resumen en el **Tabla 4**; el detalle de cada historia se presenta en el **Anexo G**.

**Tabla 4**

*Resumen de épicas, historias de usuario atómicas, esfuerzo y priorización MoSCoW*

| Épica        | Nombre                                                   | HU | SP | Impl. | Must | Should | Could |
|--------------|----------------------------------------------------------|----|----|-------|------|--------|-------|
| <b>EP-01</b> | Gestión de infraestructura                               | 35 | 49 | 35/35 | 17   | 18     | 0     |
| <b>EP-02</b> | Gestión de acceso e identidad                            | 13 | 33 | 13/13 | 13   | 0      | 0     |
| <b>EP-03</b> | Catálogos deportivos                                     | 12 | 15 | 12/12 | 9    | 3      | 0     |
| <b>EP-04</b> | Préstamos deportivos                                     | 18 | 41 | 16/18 | 16   | 2      | 0     |
| <b>EP-05</b> | Reservas deportivas                                      | 16 | 44 | 11/16 | 15   | 0      | 1     |
| <b>EP-06</b> | Penalizaciones                                           | 12 | 30 | 12/12 | 12   | 0      | 0     |
| <b>EP-07</b> | Notificaciones                                           | 7  | 19 | 5/7   | 6    | 1      | 0     |
| <b>EP-08</b> | Configuración del sistema                                | 4  | 9  | 4/4   | 4    | 0      | 0     |
| <b>EP-09</b> | Reportes y experiencia frontend                          | 3  | 12 | 2/3   | 1    | 0      | 2     |
| <b>EP-10</b> | Configuración de dependencias e infraestructura frontend | 8  | 28 | 8/8   | 6    | 2      | 0     |
| <b>EP-11</b> | Implementación del frontend por módulos                  | 17 | 77 | 17/17 | 14   | 2      | 1     |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 4 – continuación

| Épica        | Nombre                           | HU         | SP         | Impl.          | Must       | Should    | Could    |
|--------------|----------------------------------|------------|------------|----------------|------------|-----------|----------|
| EP-12        | Despliegue preliminar controlado | 13         | 50         | 13/13          | 11         | 2         | 0        |
| <b>Total</b> | <b>12 épicas</b>                 | <b>158</b> | <b>407</b> | <b>148/158</b> | <b>124</b> | <b>30</b> | <b>4</b> |

Tabla 5

*Historias de usuario del sistema UISport+*

| ID     | RF    | Título                                          | Prioridad   | SP | Estado     |
|--------|-------|-------------------------------------------------|-------------|----|------------|
| HU-001 | RF-01 | Crear sedes universitarias                      | Must have   | 2  | Completado |
| HU-002 | RF-01 | Consultar sedes universitarias                  | Should have | 1  | Completado |
| HU-003 | RF-01 | Actualizar sedes universitarias                 | Must have   | 2  | Completado |
| HU-004 | RF-01 | Cambiar el estado de una sede universitaria     | Must have   | 2  | Completado |
| HU-005 | RF-02 | Crear facultades                                | Must have   | 1  | Completado |
| HU-006 | RF-02 | Consultar facultades                            | Should have | 1  | Completado |
| HU-007 | RF-02 | Actualizar facultades                           | Must have   | 1  | Completado |
| HU-008 | RF-02 | Cambiar el estado de una facultad               | Should have | 1  | Completado |
| HU-009 | RF-03 | Crear escuelas académicas                       | Must have   | 1  | Completado |
| HU-010 | RF-03 | Consultar escuelas académicas                   | Should have | 1  | Completado |
| HU-011 | RF-03 | Actualizar escuelas académicas                  | Must have   | 1  | Completado |
| HU-012 | RF-03 | Cambiar el estado de una escuela académica      | Should have | 1  | Completado |
| HU-013 | RF-04 | Crear programas académicos                      | Must have   | 1  | Completado |
| HU-014 | RF-04 | Consultar programas académicos                  | Should have | 1  | Completado |
| HU-015 | RF-04 | Actualizar programas académicos                 | Must have   | 1  | Completado |
| HU-016 | RF-04 | Cambiar el estado de un programa académico      | Should have | 1  | Completado |
| HU-017 | RF-05 | Asociar programa académico a sede               | Must have   | 1  | Completado |
| HU-018 | RF-05 | Consultar relaciones programa-sede              | Should have | 1  | Completado |
| HU-019 | RF-05 | Cambiar el estado de una relación programa-sede | Should have | 1  | Completado |
| HU-020 | RF-06 | Crear bodegas deportivas                        | Must have   | 2  | Completado |
| HU-021 | RF-06 | Consultar bodegas deportivas                    | Should have | 1  | Completado |
| HU-022 | RF-06 | Actualizar bodegas deportivas                   | Must have   | 1  | Completado |
| HU-023 | RF-06 | Cambiar el estado de una bodega deportiva       | Should have | 2  | Completado |
| HU-024 | RF-07 | Crear calendario académico                      | Must have   | 2  | Completado |
| HU-025 | RF-07 | Consultar calendarios académicos                | Should have | 1  | Completado |
| HU-026 | RF-07 | Actualizar calendario académico                 | Must have   | 2  | Completado |
| HU-027 | RF-07 | Cambiar el estado de un calendario académico    | Should have | 1  | Completado |
| HU-028 | RF-08 | Crear espacios deportivos                       | Must have   | 2  | Completado |

*Continúa en la siguiente página*



Tabla 5 – continuación

| ID     | RF    | Título                                                   | Prioridad   | SP | Estado     |
|--------|-------|----------------------------------------------------------|-------------|----|------------|
| HU-029 | RF-08 | Consultar espacios deportivos                            | Should have | 1  | Completado |
| HU-030 | RF-08 | Actualizar espacios deportivos                           | Must have   | 2  | Completado |
| HU-031 | RF-08 | Cambiar el estado de un espacio deportivo                | Should have | 2  | Completado |
| HU-032 | RF-09 | Asociar deporte a espacio deportivo                      | Must have   | 1  | Completado |
| HU-033 | RF-09 | Consultar asociaciones espacio-deporte                   | Should have | 1  | Completado |
| HU-034 | RF-09 | Cambiar el estado de una asociación espacio-deporte      | Should have | 1  | Completado |
| HU-035 | RF-10 | Consultar disponibilidad de espacios deportivos          | Should have | 5  | Completado |
| HU-036 | RF-11 | Registrar nuevo usuario                                  | Must have   | 5  | Completado |
| HU-037 | RF-12 | Actualizar contraseña en el primer acceso                | Must have   | 3  | Completado |
| HU-038 | RF-13 | Verificar correo electrónico institucional               | Must have   | 3  | Completado |
| HU-039 | RF-14 | Iniciar sesión en la plataforma                          | Must have   | 3  | Completado |
| HU-040 | RF-15 | Recuperar contraseña olvidada                            | Must have   | 3  | Completado |
| HU-041 | RF-16 | Crear vinculación académica o laboral                    | Must have   | 2  | Completado |
| HU-042 | RF-16 | Actualizar vinculación académica o laboral               | Must have   | 2  | Completado |
| HU-043 | RF-16 | Cambiar el estado de una vinculación académica o laboral | Must have   | 2  | Completado |
| HU-044 | RF-17 | Crear asociación usuario-sede                            | Must have   | 2  | Completado |
| HU-045 | RF-17 | Consultar asociaciones usuario-sede                      | Must have   | 1  | Completado |
| HU-046 | RF-17 | Cambiar el estado de una asociación usuario-sede         | Must have   | 2  | Completado |
| HU-047 | RF-18 | Consultar listado administrativo de usuarios             | Must have   | 3  | Completado |
| HU-048 | RF-18 | Consultar historial individual de un usuario             | Must have   | 2  | Completado |
| HU-049 | RF-19 | Crear deportes en el catálogo                            | Must have   | 1  | Completado |
| HU-050 | RF-19 | Consultar catálogo de deportes                           | Should have | 1  | Completado |
| HU-051 | RF-19 | Actualizar deportes del catálogo                         | Must have   | 1  | Completado |
| HU-052 | RF-19 | Cambiar el estado de un deporte                          | Must have   | 1  | Completado |
| HU-053 | RF-20 | Crear actividades que ocupan espacios deportivos         | Must have   | 2  | Completado |
| HU-054 | RF-20 | Consultar actividades que ocupan espacios deportivos     | Should have | 1  | Completado |
| HU-055 | RF-20 | Actualizar actividades que ocupan espacios deportivos    | Must have   | 1  | Completado |
| HU-056 | RF-20 | Cambiar el estado de una actividad                       | Must have   | 1  | Completado |
| HU-057 | RF-21 | Crear ocupaciones de espacios deportivos                 | Must have   | 2  | Completado |
| HU-058 | RF-21 | Consultar ocupaciones de espacios deportivos             | Should have | 1  | Completado |
| HU-059 | RF-21 | Actualizar ocupaciones de espacios deportivos            | Must have   | 2  | Completado |
| HU-060 | RF-21 | Cambiar el estado de una ocupación                       | Must have   | 1  | Completado |
| HU-061 | RF-22 | Consultar disponibilidad de implementos deportivos       | Should have | 3  | Completado |
| HU-062 | RF-23 | Crear tipos de implemento deportivo                      | Must have   | 1  | Completado |
| HU-063 | RF-23 | Consultar tipos de implemento deportivo                  | Must have   | 1  | Completado |
| HU-064 | RF-23 | Actualizar tipos de implemento deportivo                 | Must have   | 1  | Completado |
| HU-065 | RF-23 | Cambiar el estado de un tipo de implemento               | Must have   | 1  | Completado |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 5 – continuación

| ID     | RF    | Título                                                          | Prioridad   | SP | Estado        |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------|-------------|----|---------------|
| HU-066 | RF-24 | Crear unidad física de implemento                               | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-067 | RF-24 | Consultar unidades físicas de implemento                        | Must have   | 1  | Completado    |
| HU-068 | RF-24 | Actualizar unidad física de implemento                          | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-069 | RF-24 | Cambiar el estado de una unidad física                          | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-070 | RF-25 | Solicitar préstamo de implemento                                | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-071 | RF-26 | Consultar préstamos activos                                     | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-072 | RF-26 | Consultar historial de préstamos                                | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-073 | RF-27 | Cancelar préstamo                                               | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-074 | RF-28 | Registrar entrega física del implemento                         | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-075 | RF-29 | Registrar devolución del implemento                             | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-076 | RF-30 | Administrar préstamos desde el panel administrativo             | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-077 | RF-31 | Sustituir implemento en préstamo activo                         | Should have | 5  | No completado |
| HU-078 | RF-32 | Marcar implemento como favorito                                 | Must have   | 1  | No completado |
| HU-079 | RF-33 | Solicitar reserva de espacio deportivo                          | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-080 | RF-34 | Consultar reservas activas                                      | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-081 | RF-34 | Consultar historial de reservas                                 | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-082 | RF-35 | Cancelar reserva                                                | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-083 | RF-36 | Validar inicio de reserva                                       | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-084 | RF-37 | Validar fin de reserva                                          | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-085 | RF-38 | Deshabilitar reservas fuera del período académico               | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-086 | RF-39 | Recordar reservas próximas                                      | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-087 | RF-40 | Agregar participantes a una reserva                             | Must have   | 3  | No completado |
| HU-088 | RF-40 | Remover participantes de una reserva                            | Must have   | 2  | No completado |
| HU-089 | RF-40 | Consultar participantes de una reserva                          | Must have   | 1  | No completado |
| HU-090 | RF-41 | Inscribirse en lista de espera                                  | Must have   | 5  | No completado |
| HU-091 | RF-41 | Retirarse de la lista de espera                                 | Must have   | 2  | No completado |
| HU-092 | RF-42 | Administrar reservas desde el panel administrativo              | Could have  | 3  | Completado    |
| HU-093 | RF-43 | Crear bloqueo de espacio por mantenimiento                      | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-094 | RF-43 | Finalizar bloqueo de espacio                                    | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-095 | RF-44 | Generar penalización automática por no recogida o no devolución | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-096 | RF-45 | Crear penalización manual por no recogida o no devolución       | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-097 | RF-46 | Generar penalización automática por no validación               | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-098 | RF-47 | Crear penalización manual por no validación                     | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-099 | RF-48 | Consultar penalizaciones desde el panel administrativo          | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-100 | RF-48 | Ajustar penalización desde el panel administrativo              | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-101 | RF-49 | Consultar penalizaciones propias                                | Must have   | 1  | Completado    |
| HU-102 | RF-50 | Apelar una penalización                                         | Must have   | 3  | Completado    |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 5 – continuación

| ID     | RF    | Título                                                                       | Prioridad   | SP | Estado        |
|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|---------------|
| HU-103 | RF-51 | Resolver apelación de penalización                                           | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-104 | RF-52 | Cancelar penalización de forma manual                                        | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-105 | RF-53 | Completar penalización cumplida automáticamente                              | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-106 | RF-54 | Completar penalización cumplida de forma manual                              | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-107 | RF-55 | Emitir notificaciones automáticas de transacciones                           | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-108 | RF-56 | Recordar recogida de implemento                                              | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-109 | RF-57 | Despachar notificaciones por correo vía SMTP                                 | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-110 | RF-58 | Consultar bandeja de notificaciones                                          | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-111 | RF-58 | Marcar notificación como leída                                               | Should have | 1  | Completado    |
| HU-112 | RF-59 | Crear difusión administrativa                                                | Must have   | 3  | No completado |
| HU-113 | RF-59 | Consultar difusiones administrativas                                         | Must have   | 2  | No completado |
| HU-114 | RF-60 | Verificar límites semanales de reservas y préstamos                          | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-115 | RF-61 | Crear configuración de parámetros por rol                                    | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-116 | RF-61 | Actualizar configuración de parámetros por rol                               | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-117 | RF-62 | Consultar configuración del rol propio                                       | Must have   | 1  | Completado    |
| HU-118 | RF-63 | Generar reportes de uso de espacios e implementos                            | Could have  | 5  | Completado    |
| HU-119 | RF-64 | Visualizar mapa interactivo de espacios                                      | Could have  | 5  | No completado |
| HU-120 | RF-65 | Seleccionar rol activo en la sesión                                          | Must have   | 2  | Completado    |
| HU-121 | RF-14 | Inicializar proyecto Angular 17, Ionic 8 y Capacitor 7                       | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-122 | RF-14 | Adoptar el modelo standalone de Angular y suprimir NgModules                 | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-123 | RF-14 | Configurar proveedores globales y APP_INITIALIZER de Keycloak                | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-124 | RF-14 | Gestionar archivos de entorno por ambiente (dev / prod)                      | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-125 | RF-14 | Establecer arquitectura feature-based de directorios                         | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-126 | RF-11 | Definir subestructura estándar pages, services, models y adapters por módulo | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-127 | RF-65 | Centralizar entidades compartidas bajo src/entities                          | Should have | 3  | Completado    |
| HU-128 | RF-14 | Definir perfiles de compilación web, móvil, administración y producción      | Should have | 3  | Completado    |
| HU-129 | RF-14 | Implementar servicio central KeycloakService                                 | Must have   | 8  | Completado    |
| HU-130 | RF-14 | Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la plataforma web                   | Must have   | 8  | Completado    |
| HU-131 | RF-14 | Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la aplicación móvil                 | Must have   | 8  | Completado    |
| HU-132 | RF-14 | Renovar proactivamente el token JWT antes de su expiración                   | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-133 | RF-65 | Implementar selector de rol activo y persistencia en localStorage            | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-134 | RF-65 | Gestionar estado transversal mediante SessionStore y señales computadas      | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-135 | RF-14 | Implementar patrón adaptador con toDomain() por módulo de dominio            | Must have   | 5  | Completado    |
| HU-136 | RF-14 | Normalizar enumeraciones del backend con utilidad ev()                       | Should have | 2  | Completado    |
| HU-137 | RF-14 | Implementar authInterceptor con Bearer token y X-Selected-Role               | Must have   | 3  | Completado    |
| HU-138 | RF-14 | Implementar errorInterceptor con modal de error centralizado                 | Must have   | 3  | Completado    |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 5 – continuación

| ID     | RF    | Título                                                              | Prioridad   | SP | Estado     |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------|-------------|----|------------|
| HU-139 | RF-14 | Implementar cadena de guardias funcionales de navegación            | Must have   | 5  | Completado |
| HU-140 | RF-65 | Configurar carga diferida de rutas con loadComponent y loadChildren | Must have   | 3  | Completado |
| HU-141 | RF-65 | Construir layout principal con header, sidebar y main-layout        | Must have   | 3  | Completado |
| HU-142 | RF-33 | Gestionar estado reactivo de componentes con señales Angular        | Must have   | 3  | Completado |
| HU-143 | RF-33 | Gestionar flujos asíncronos con operadores RxJS                     | Must have   | 3  | Completado |
| HU-144 | RF-64 | Implementar mapa interactivo de espacios deportivos con Leaflet     | Could have  | 5  | Completado |
| HU-145 | RF-14 | Generar aplicación Android nativa con Capacitor                     | Should have | 5  | Completado |
| HU-146 | RF-66 | Evaluar capas gratuitas de AWS, Azure y OCI                         | Must have   | 3  | Completado |
| HU-147 | RF-66 | Aprovisionar instancia OCI con Ubuntu 22.04 LTS sobre ARM           | Must have   | 5  | Completado |
| HU-148 | RF-66 | Configurar Virtual Cloud Network con reglas 22, 80 y 443            | Must have   | 3  | Completado |
| HU-149 | RF-66 | Configurar cortafuegos del sistema operativo con ufw/iptables       | Must have   | 2  | Completado |
| HU-150 | RF-66 | Configurar acceso SSH por clave RSA e IP pública estática           | Must have   | 2  | Completado |
| HU-151 | RF-66 | Orquestrar servicios de soporte con Docker Compose                  | Must have   | 8  | Completado |
| HU-152 | RF-66 | Desplegar Keycloak 26.3 con PostgreSQL dedicado                     | Must have   | 5  | Completado |
| HU-153 | RF-66 | Desplegar Kong Gateway con migraciones y PostgreSQL propio          | Must have   | 5  | Completado |
| HU-155 | RF-66 | Desplegar backend Spring Boot como proceso nativo con JDK 21        | Must have   | 5  | Completado |
| HU-156 | RF-66 | Configurar Nginx como entrada única con SSL autofirmado             | Must have   | 5  | Completado |
| HU-157 | RF-66 | Configurar SPA routing en Nginx con try_files                       | Must have   | 2  | Completado |
| HU-158 | RF-66 | Estandarizar proceso de actualización iterativa frontend y backend  | Should have | 2  | Completado |

La especificación detallada de cada historia de usuario, estructurada bajo el formato de narrativa de **Mike Cohn** y criterios de aceptación *Given-When-Then*, se presenta en el **Anexo G**.

### 3.1.5. Tecnologías seleccionadas

A continuación, se presenta la evaluación comparativa de las alternativas consideradas para cada capa del sistema.

Tabla 6

*Comparativa de tecnologías evaluadas por capa del sistema*

| Capa | Alternativa | C1 | C2 | C3 | C4 | Total | Decisión     |
|------|-------------|----|----|----|----|-------|--------------|
|      | PostgreSQL  | 3  | 3  | 3  | 3  | 12    | Seleccionado |

Base de datos

Continúa en la siguiente página

Tabla 6 – continuación

| Capa         | Alternativa    | C1 | C2 | C3 | C4 | Total | Decisión            |
|--------------|----------------|----|----|----|----|-------|---------------------|
| Backend      | MySQL          | 2  | 2  | 2  | 3  | 9     | Descartado          |
|              | OracleSQL      | 2  | 3  | 1  | 2  | 8     | Descartado          |
|              | Microsoft SQL  | 2  | 3  | 1  | 2  | 8     | Descartado          |
|              | Spring Boot    | 3  | 3  | 2  | 3  | 11    | <b>Seleccionado</b> |
|              | Django         | 2  | 2  | 1  | 3  | 8     | Descartado          |
|              | Express.js     | 2  | 3  | 1  | 3  | 9     | Descartado          |
| Frontend web | Ruby on Rails  | 2  | 2  | 1  | 2  | 7     | Descartado          |
|              | Angular        | 3  | 3  | 2  | 3  | 11    | <b>Seleccionado</b> |
|              | React          | 2  | 3  | 1  | 3  | 9     | Descartado          |
|              | Vue.js         | 2  | 2  | 1  | 2  | 7     | Descartado          |
|              | Next.js        | 2  | 3  | 1  | 3  | 9     | Descartado          |
| App móvil    | Ionic          | 3  | 2  | 3  | 3  | 11    | <b>Seleccionado</b> |
|              | React Native   | 2  | 3  | 1  | 3  | 9     | Descartado          |
|              | Flutter        | 2  | 3  | 1  | 2  | 8     | Descartado          |
|              | Android Studio | 1  | 2  | 1  | 2  | 6     | Descartado          |

La evaluación comparativa determinó un stack conformado por PostgreSQL, Spring Boot, Angular e Ionic. El conjunto resultante presenta tres características transversales derivadas de los criterios aplicados: documentación activa y comunidades consolidadas en todas las capas, familiaridad previa del equipo con las tecnologías de mayor complejidad de adopción, y capacidad de reutilización de código entre la aplicación web y la móvil gracias a la integración nativa entre Angular e Ionic. PostgreSQL, en particular, se seleccionó por su orientación a principiantes, su documentación extensa y su creciente adopción en entornos académicos e institucionales, incluida la UIS. Adicionalmente, los frameworks seleccionados están orientados a entornos de producción crecientes, lo que garantiza la escalabilidad del sistema más allá del alcance de este trabajo.

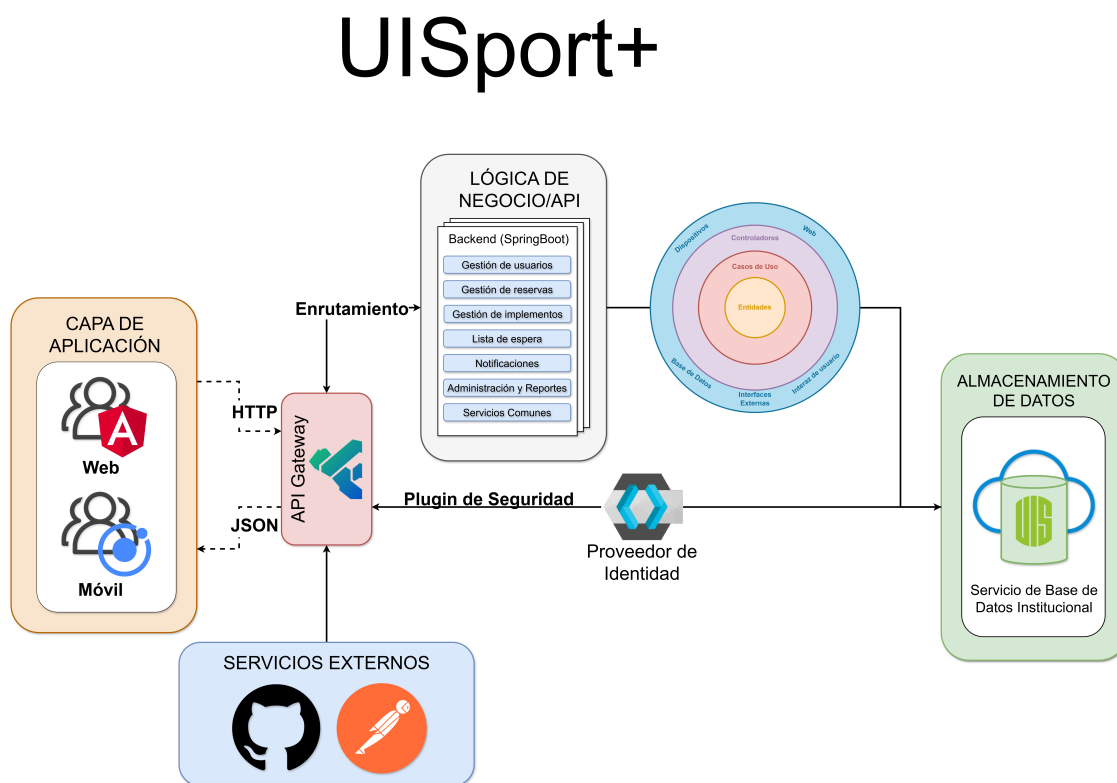
### 3.2. Arquitectura y Diagramas

#### 3.2.1. Arquitectura propuesta del sistema

La **Figura 13** presenta la arquitectura propuesta de UISport+, estableciendo la disposición conceptual de sus componentes y las relaciones entre ellos.

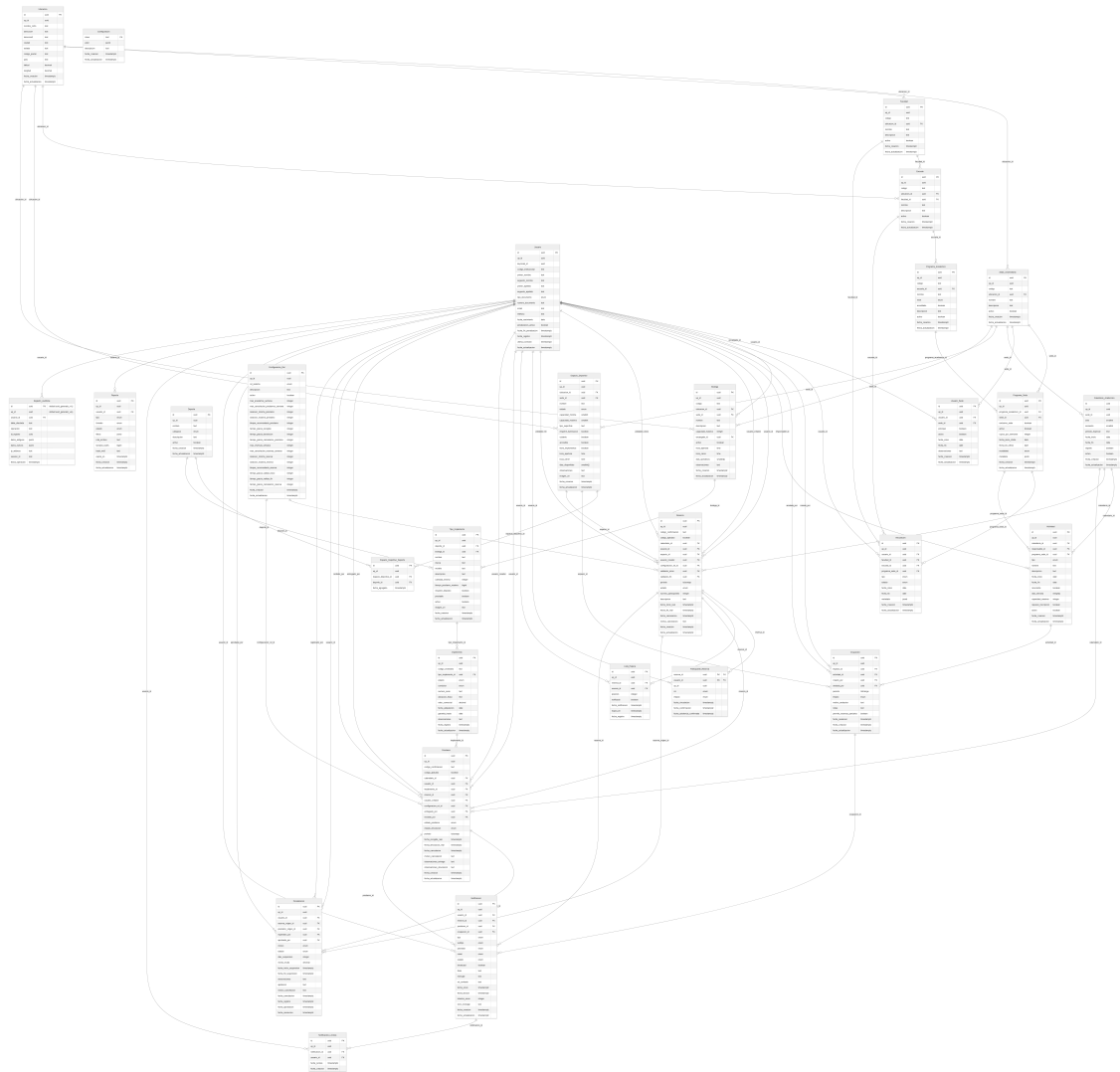
**Figura 13**

*Arquitectura preliminar propuesta de UISport+.*



#### 3.2.2. Modelo de datos

El diagrama ER fue construido a partir de los hallazgos del análisis y evolucionó iterativamente junto con los requerimientos a medida que el dominio se precisaba. La **Figura 14** presenta el diagrama ER completo del sistema, conformado por 29 tablas organizadas en torno a las entidades centrales de usuario, espacio e implemento deportivo, notificación, penalización, reserva y préstamo.

**Figura 14***Diagrama entidad-relación UISport+.*

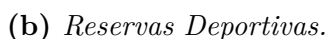
La descripción estructurada de cada tabla de la base de datos se presenta en el **Anexo H**.

A partir del modelo de datos, se especificaron las entidades más relevantes del dominio y sus operaciones mediante diagramas de clases. Las **Figuras 15, 16 y 17** detallan el modelo de dominio de los módulos más relevantes, incorporando las responsabilidades y operaciones de cada entidad.

*Diagramas de clases: módulos de dominio (I).*



*Diagramas de clases: módulos de dominio (II).*



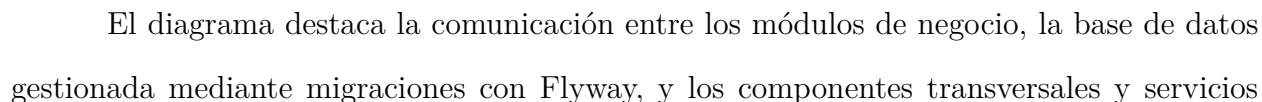


*Diagramas de clases: módulos de dominio (III).*



La **Figura 18** presenta el diagrama de componentes del sistema, que completa la visión estructural al representar la organización modular de UISport+ y las dependencias entre sus partes con un nivel de granularidad que el diagrama de arquitectura no aborda.

*Diagrama de componentes de UISport+.*



externos que completan la funcionalidad del sistema.

#### **3.2.4. *Comportamiento dinámico***

Las **Figuras 19** a **27** presentan los diagramas de secuencia del sistema, organizados en tres grupos según el flujo que modelan: autenticación, préstamos deportivos y reservas deportivas. Cada diagrama detalla los actores involucrados, los servicios internos activados y el comportamiento del sistema ante condiciones válidas e inválidas.

Las **Figuras 19, 20** y **21** modelan los flujos de autenticación. El registro de usuario implementa un patrón Saga de cuatro fases con compensación automática en Keycloak ante fallos transaccionales. El flujo de login sigue el protocolo OAuth2 Authorization Code con PKCE en ocho pasos, incluyendo protección CSRF mediante validación de state y renovación proactiva de tokens. La validación JWT detalla el procesamiento de cada solicitud autenticada a través de Kong, Spring Security y un conversor de roles personalizado.

Figura 19

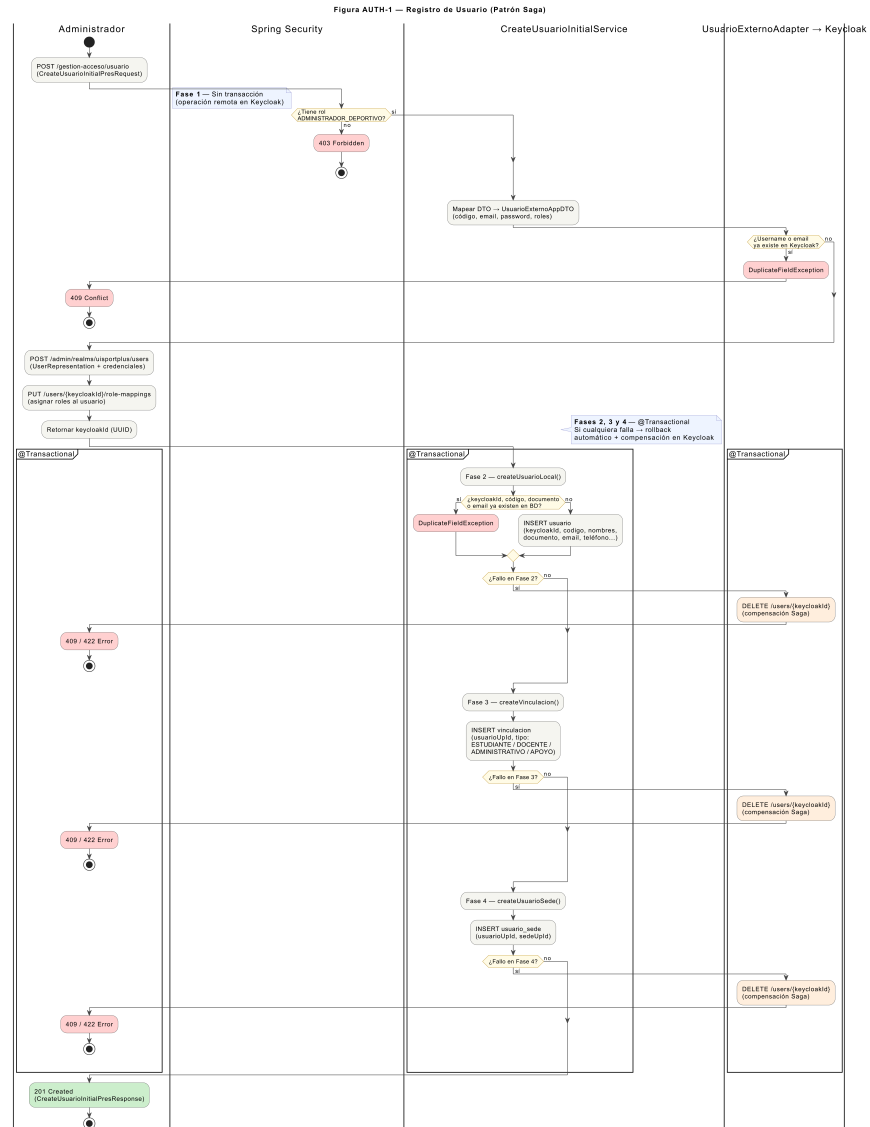
*Diagrama de secuencia: Registro de usuario.*

Figura 20

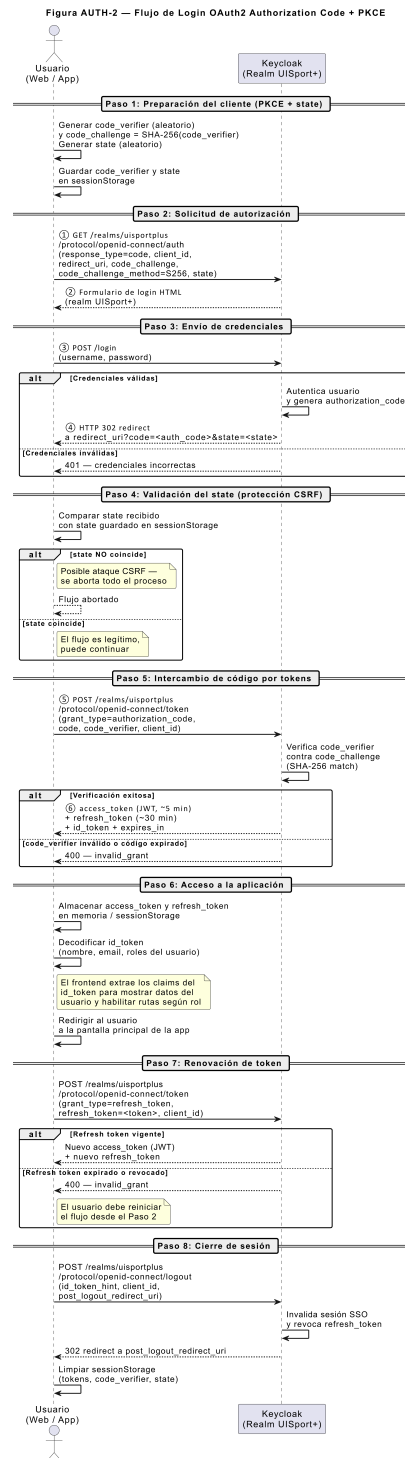
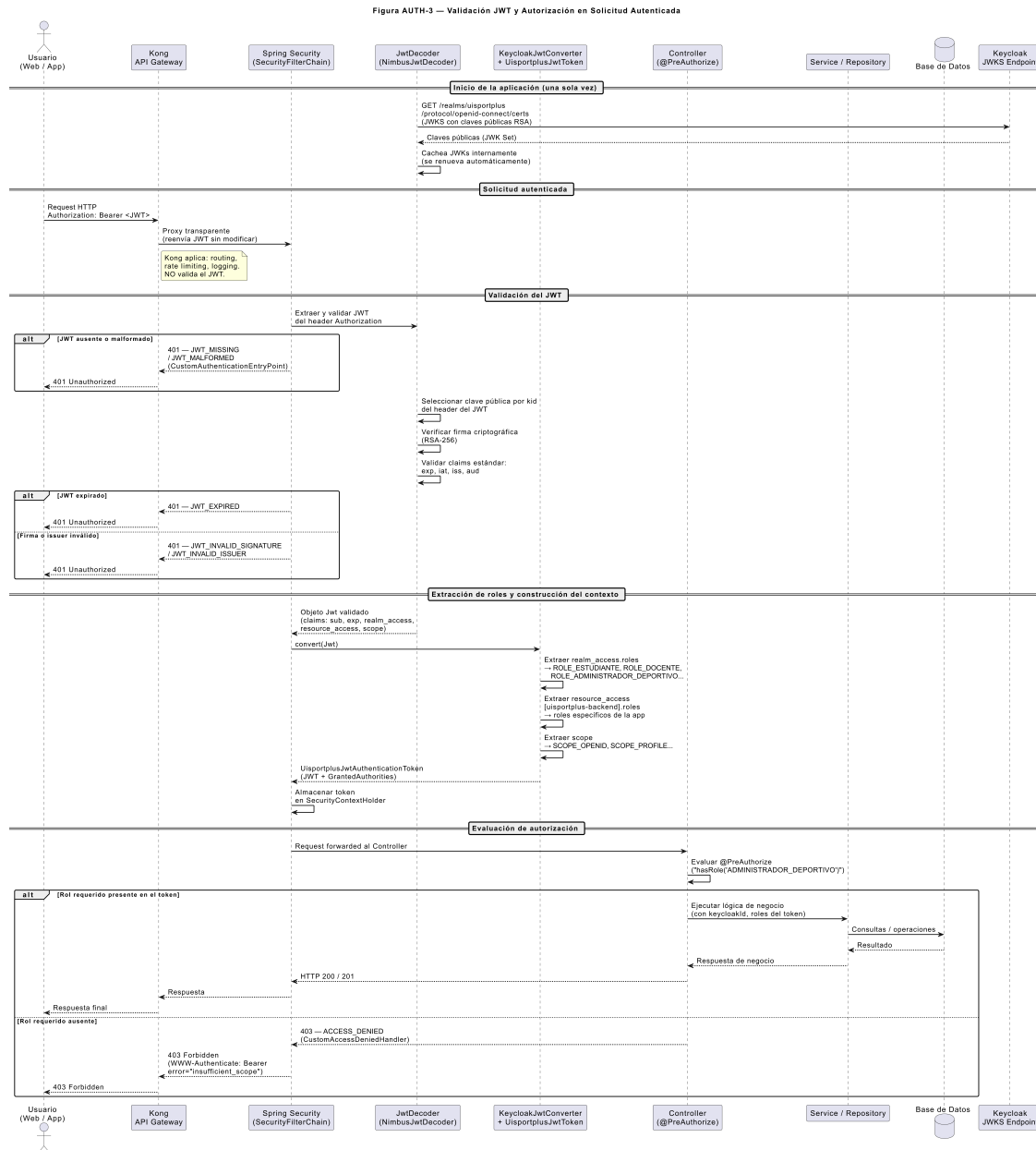
*Diagrama de secuencia: Inicio de sesión.*

Figura 21

*Diagrama de secuencia: Validación de token.*

Las Figuras 22, 23 y 24 modelan los flujos de préstamo de implementos. La creación de préstamo ejecuta nueve validaciones previas a la transacción e implementa bloqueo pesimista sobre el implemento para prevenir solapamientos concurrentes. La entrega y devolución cubren las transiciones de estado del implemento e incorporan la generación automática de penalizaciones ante devoluciones con daño o pérdida. La cancelación y consulta detallan las

restricciones de cancelación por ventana temporal y los filtros disponibles para el historial.

**Figura 22**

*Diagrama de secuencia: Solicitar préstamo deportivo.*

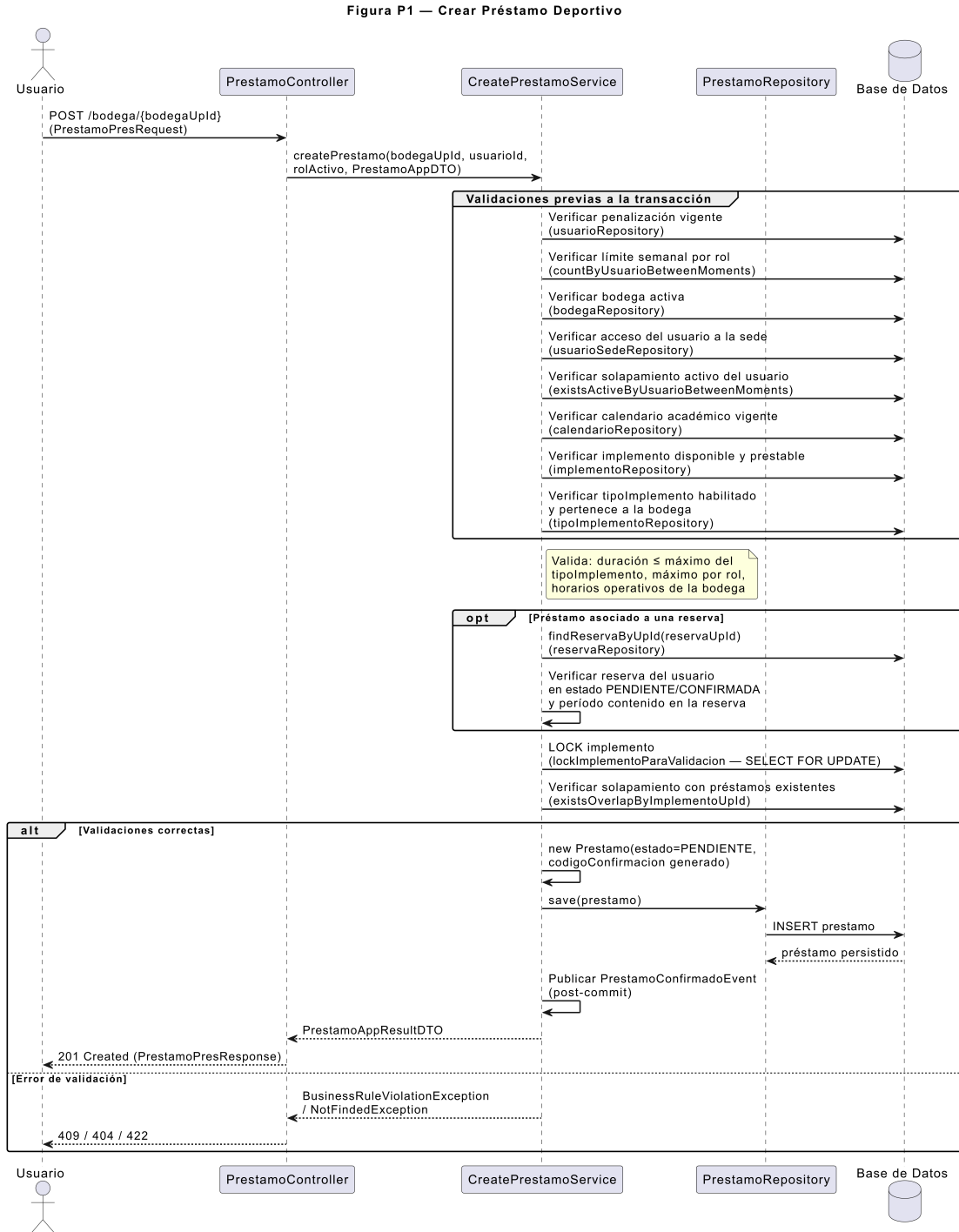


Figura 23

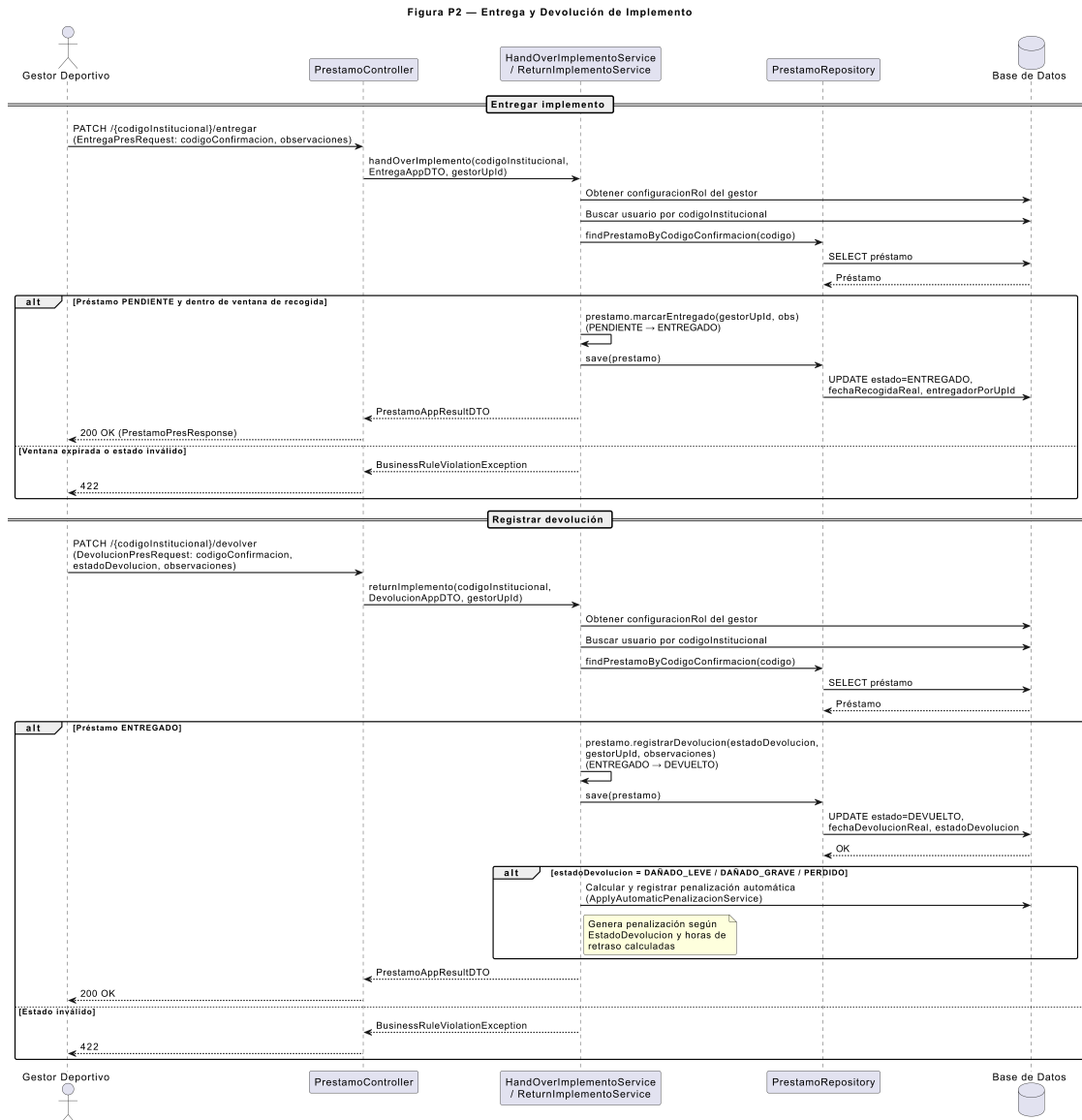
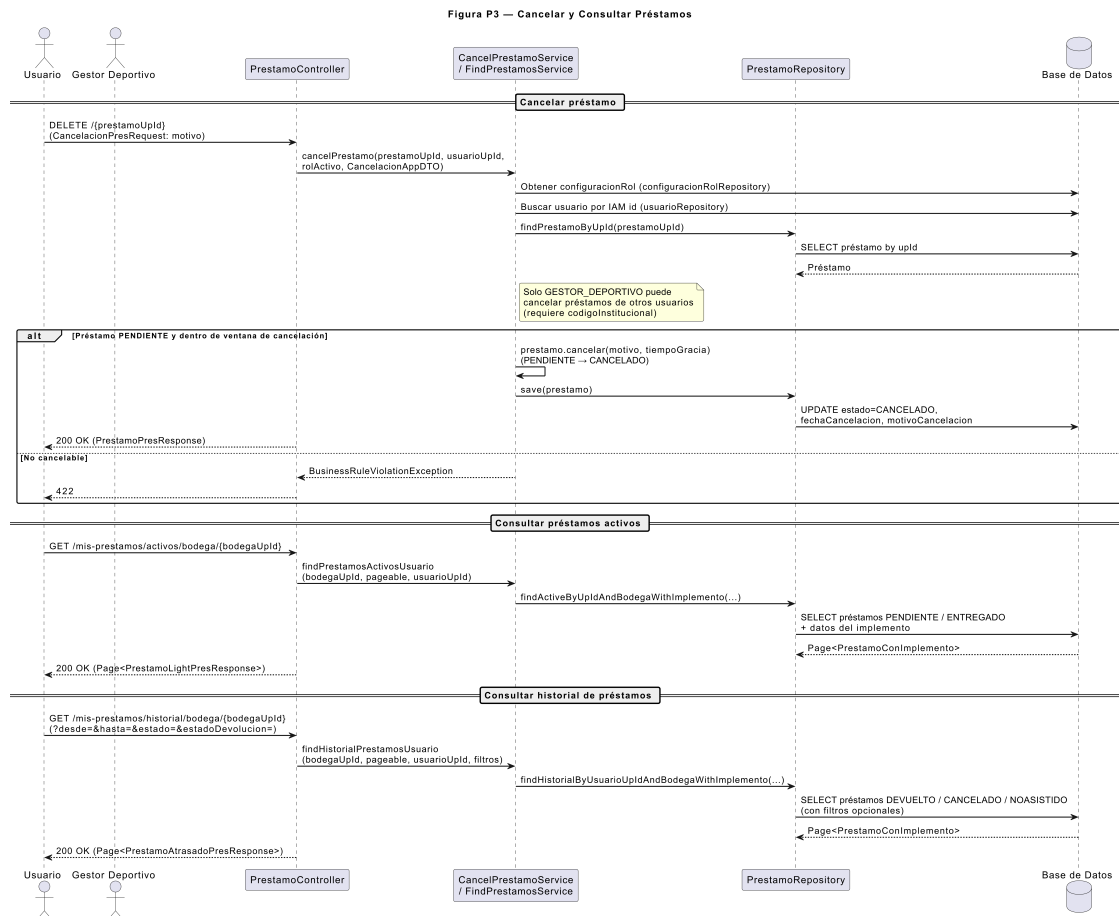
*Diagrama de secuencia: Entregar-devolver implemento deportivo.*

Figura 24

*Diagrama de secuencia: Cancelar préstamo deportivo.*

Las Figuras 25, 26 y 27 modelan los flujos de reserva de espacios deportivos. Similar a préstamos, la creación de reserva ejecuta nueve validaciones previas e implementa bloqueo pesimista sobre el espacio para garantizar consistencia ante solicitudes concurrentes. La validación de inicio y finalización cubre las transiciones de estado gestionadas por el gestor deportivo. La cancelación y consulta siguen una estructura análoga a la de préstamos, con filtros equivalentes para el historial.



Figura 25

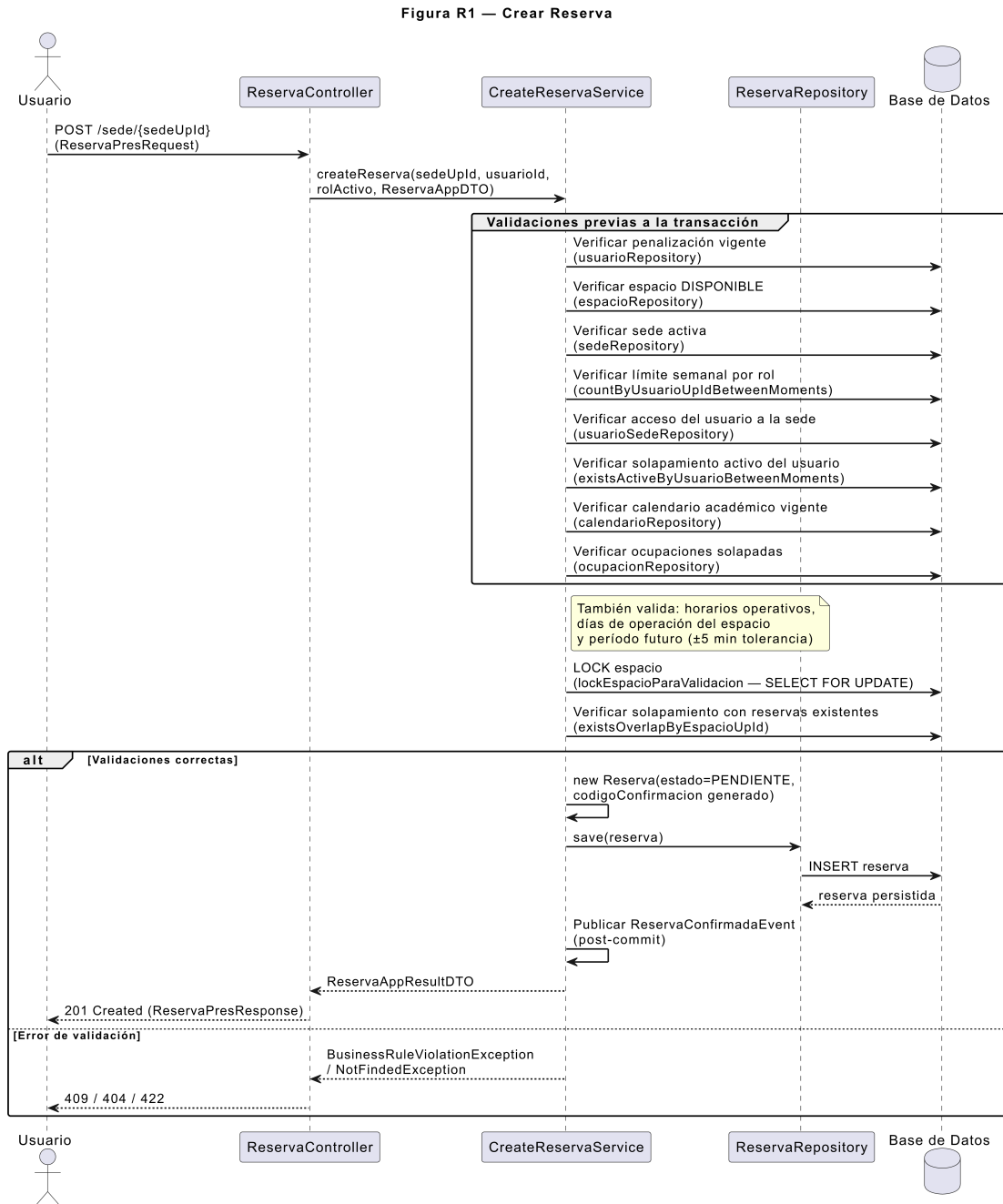
*Diagrama de secuencia: Solicitar reserva deportiva.*

Figura 26

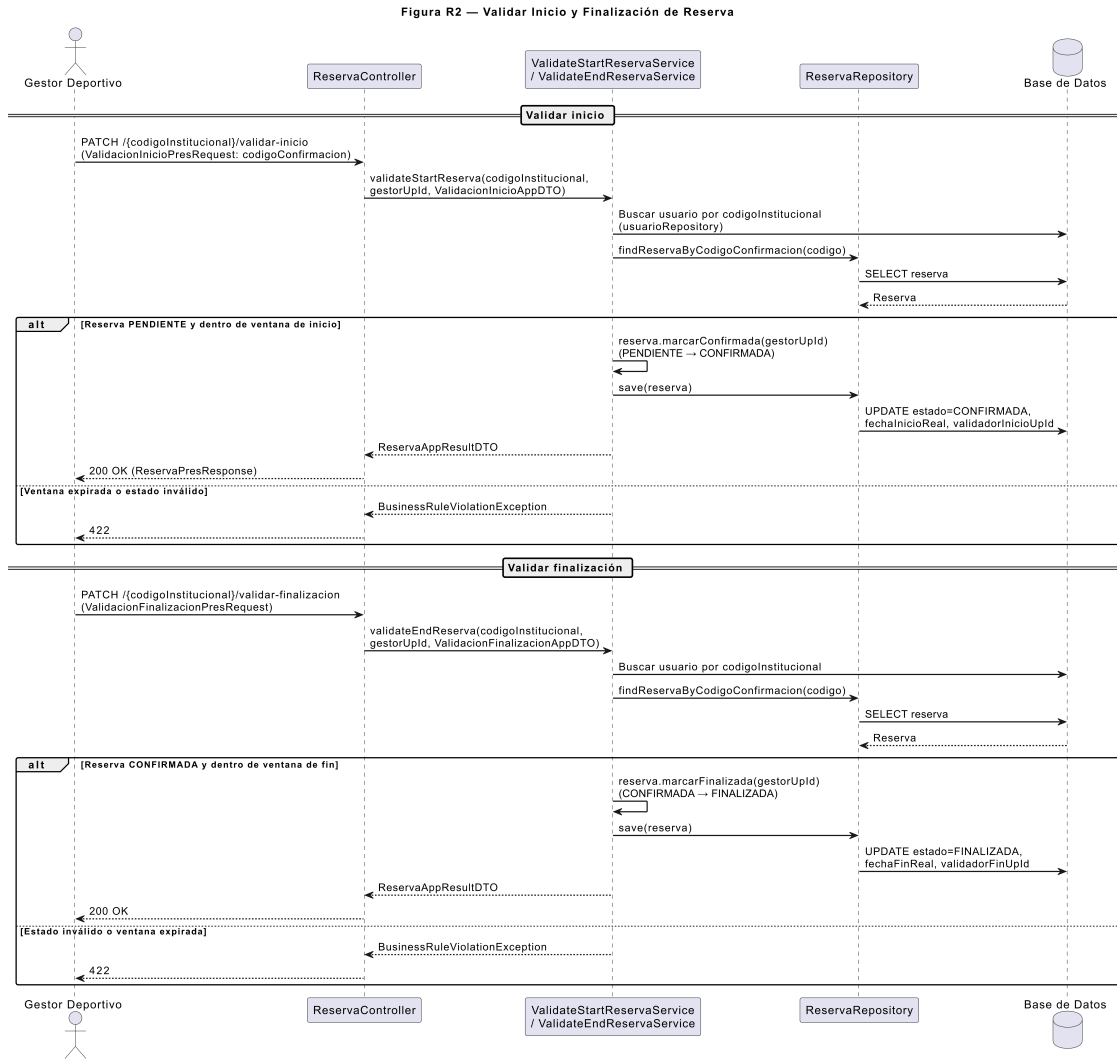
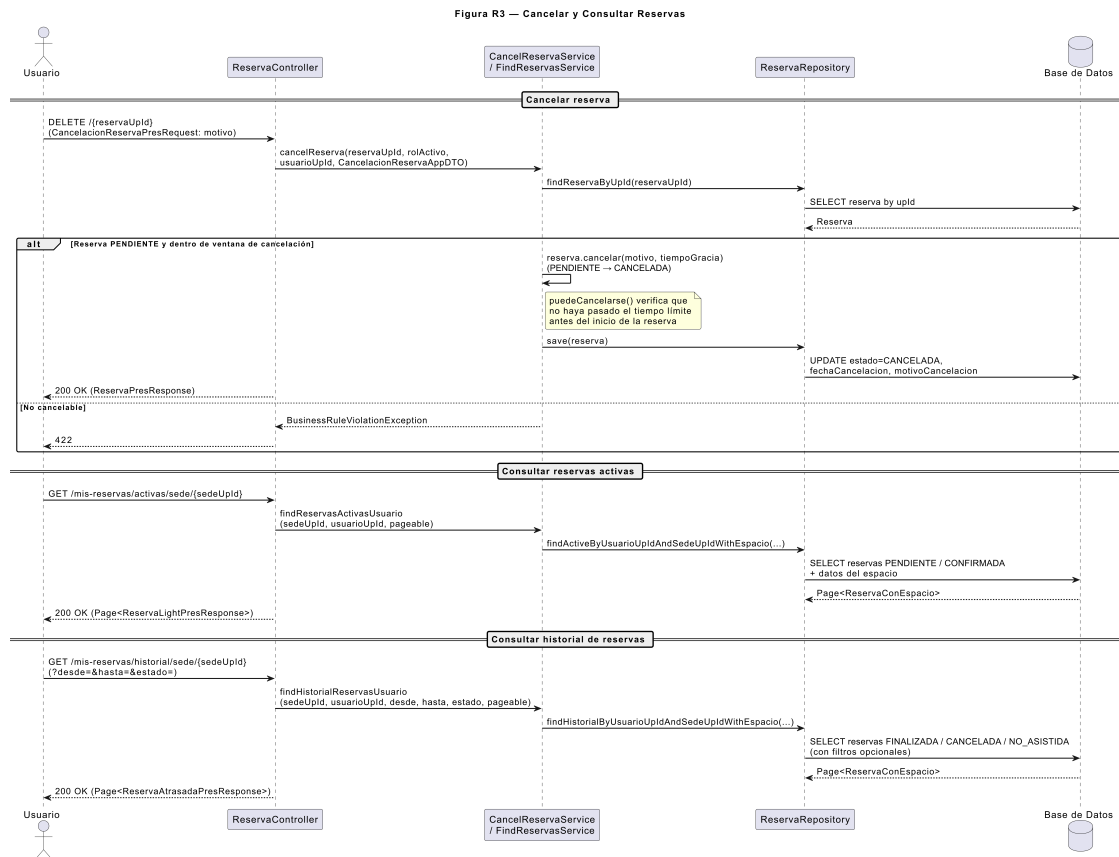
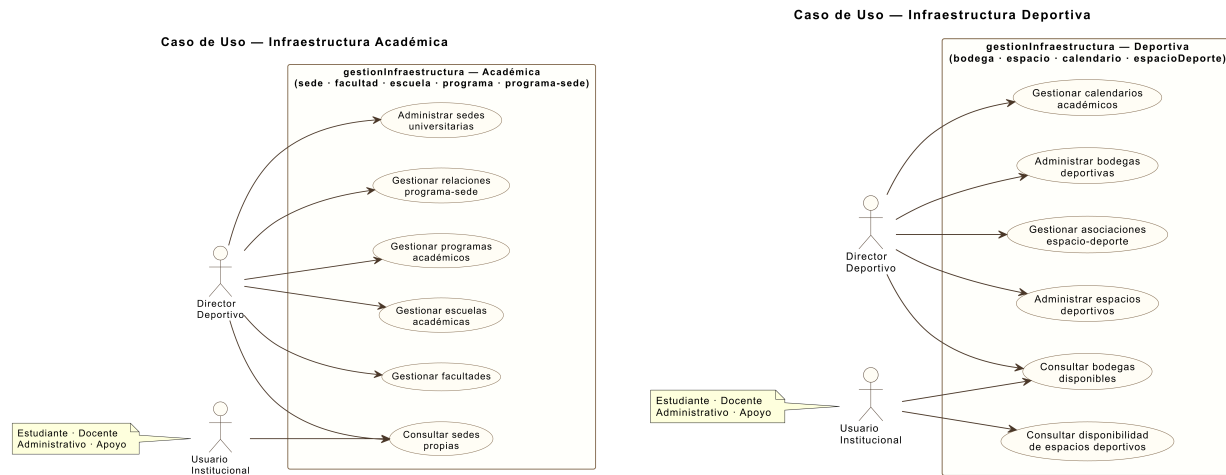
*Diagrama de secuencia: Validar inicio-fin de reserva deportiva.*

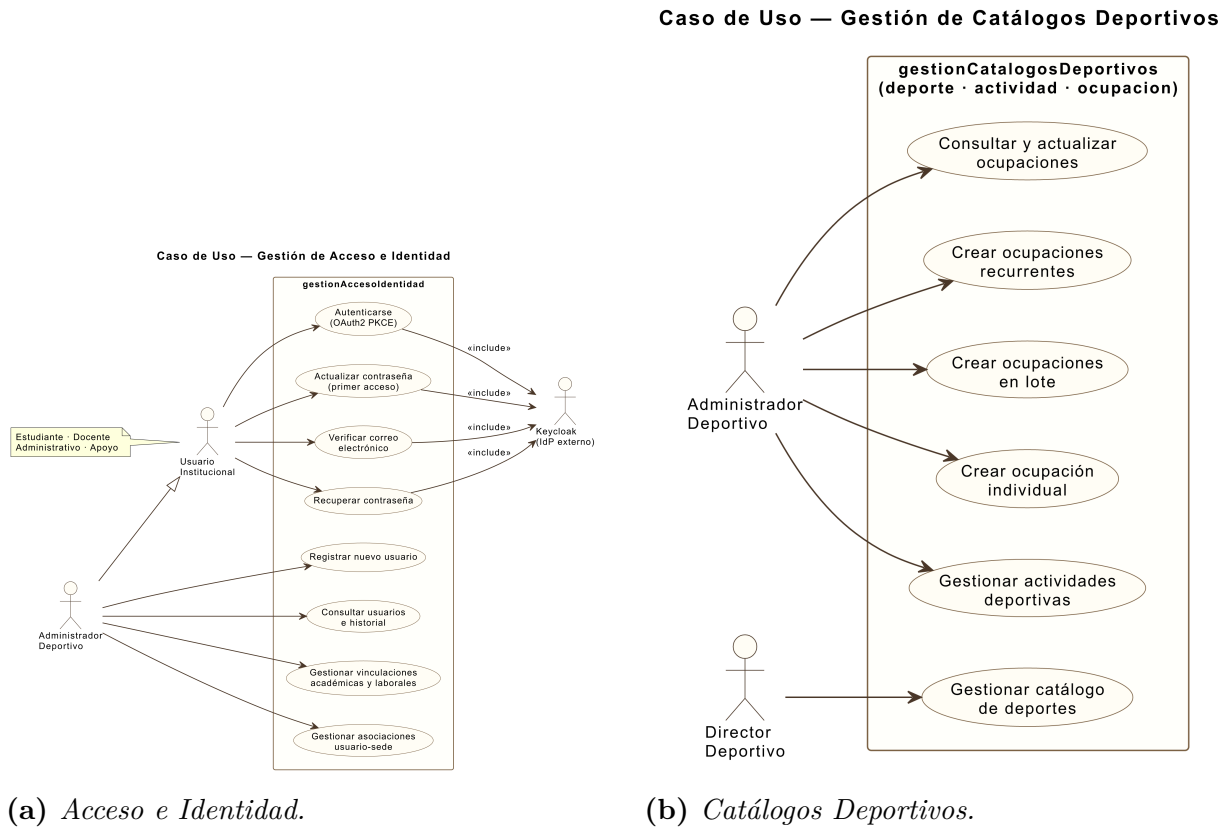
Figura 27

*Diagrama de secuencia: Cancelar reserva deportiva.*

A partir de los diagramas anteriores, se identificaron más claramente los roles que intervenían en el sistema, y con las funcionalidades más relevantes traducidas a diagramas visuales claros, se diseñó el diagrama de casos de uso que permitió asociar al actor a la actividad específica que realizaba dentro de UISport+. Las **Figuras 28 a 32** detallan este resultado.

**Figura 28***Diagramas de casos de uso: Infraestructura.***(a)** *Infraestructura Académica.***(b)** *Infraestructura Deportiva.*

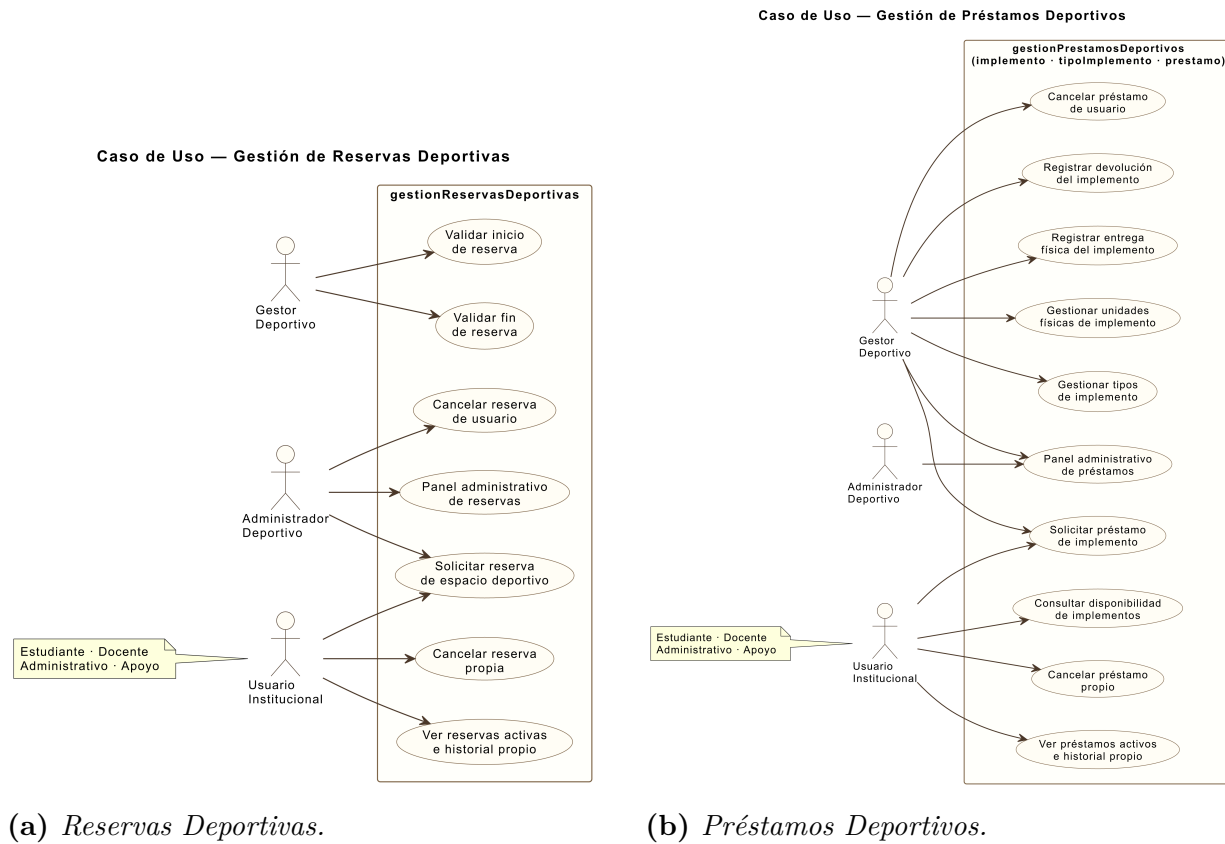
Las **Figuras 28a** y **28b** delimitan las operaciones sobre la infraestructura física del sistema, distinguiendo entre la gestión de entidades académicas y la gestión de espacios y bodegas deportivas.

**Figura 29***Diagramas de casos de uso: Acceso e Identidad y Catálogos Deportivos.*

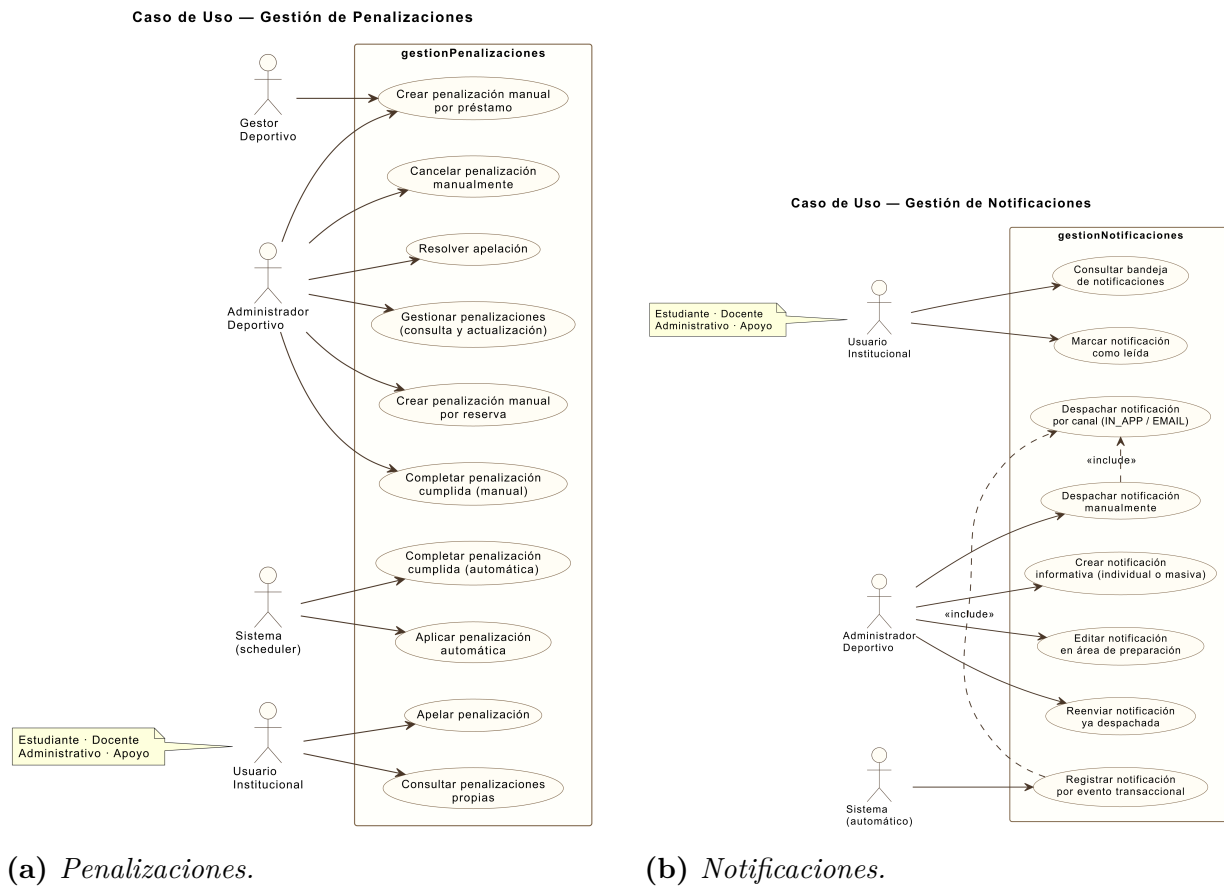
Las **Figuras 29a** y **29b** delimitan las operaciones de gestión de usuarios y de catálogos deportivos, elementos que constituyen la base sobre la que operan los módulos funcionales del sistema.

Figura 30

*Diagramas de casos de uso: Reservas y Préstamos Deportivos.*

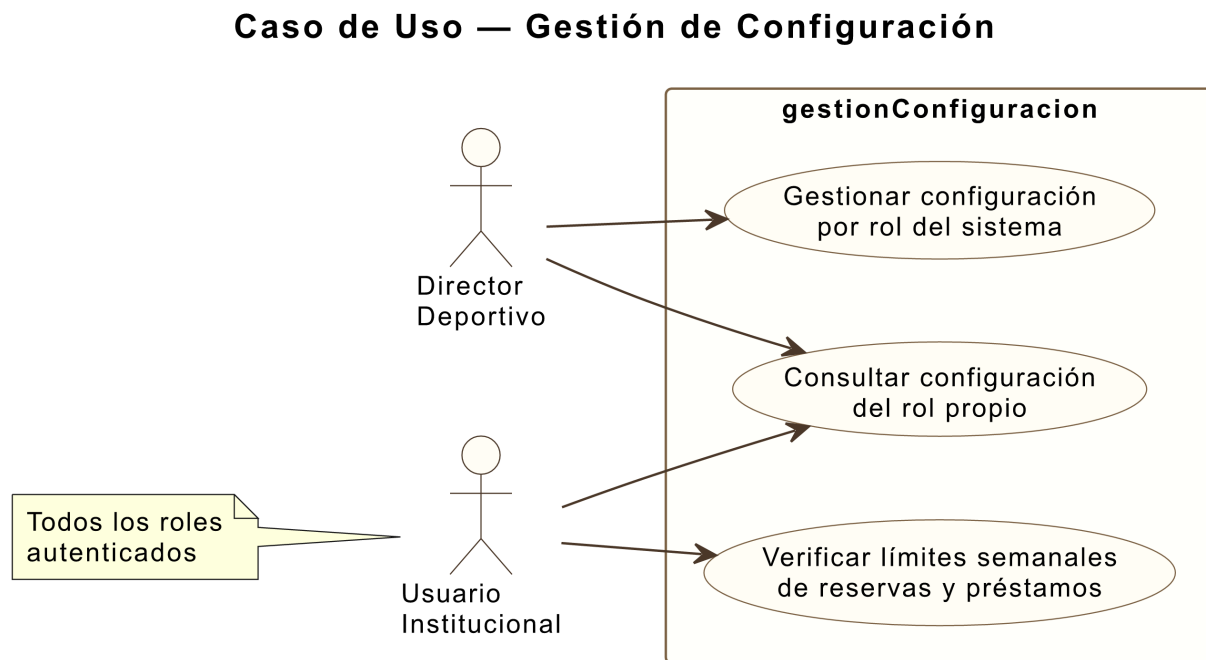


Las **Figuras 30a** y **30b** delimitan el comportamiento central del sistema, modelando de forma paralela los procesos de reserva de espacios y préstamo de implementos deportivos.

**Figura 31***Diagramas de casos de uso: Penalizaciones y Notificaciones.*

Las **Figuras 31a** y **31b** son los modelos de dominio complementarios que enriquecen el proceso de préstamo y reservas deportivas. Mientras una restringe el sistema, la otra permite informar de forma más dinámica al usuario.

Figura 32

*Configuración.*

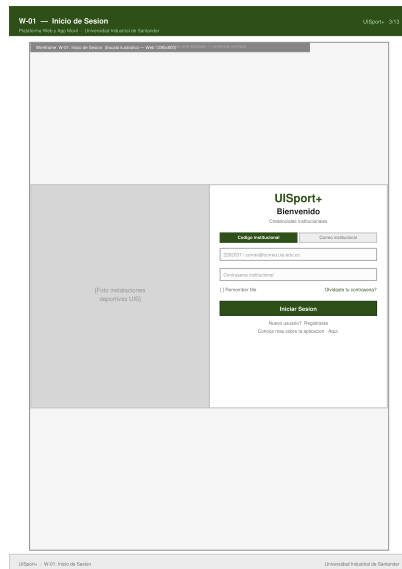
La **Figura 32** delimita las operaciones de configuración de parámetros por rol, estableciendo los límites de uso que diferencian el comportamiento del sistema según el perfil del usuario.

### 3.2.5. *Diseño de interfaz*

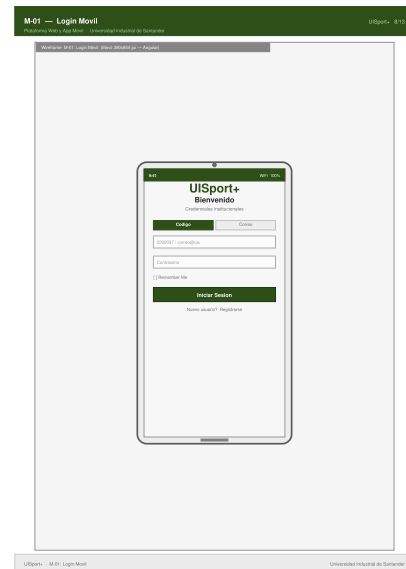
Los wireframes iniciales elaborados a mano constituyeron la base sobre la que se construyeron representaciones más detalladas en Figma. Las **Figuras 33 a 36** presentan los bocetos preliminares organizados por flujo, ilustrando la correspondencia entre la versión web y la aplicación móvil.



Figura 33

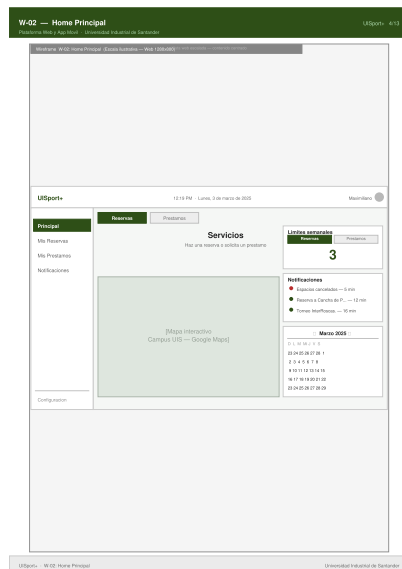
*Boceto: Autenticación.*

(a) Inicio de sesión—Web.

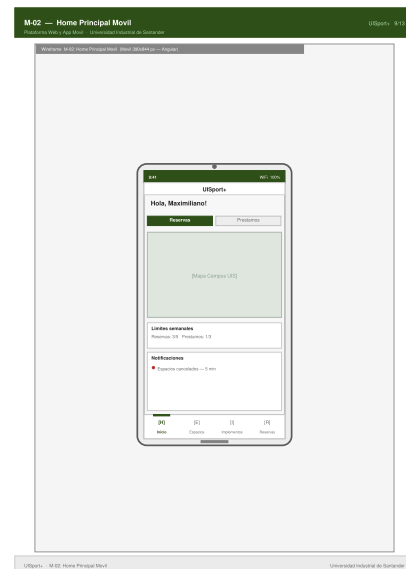


(b) Inicio de sesión—Móvil.

Figura 34

*Boceto: Home principal.*

(a) Home principal—Web.



(b) Home principal—Móvil.

Figura 35

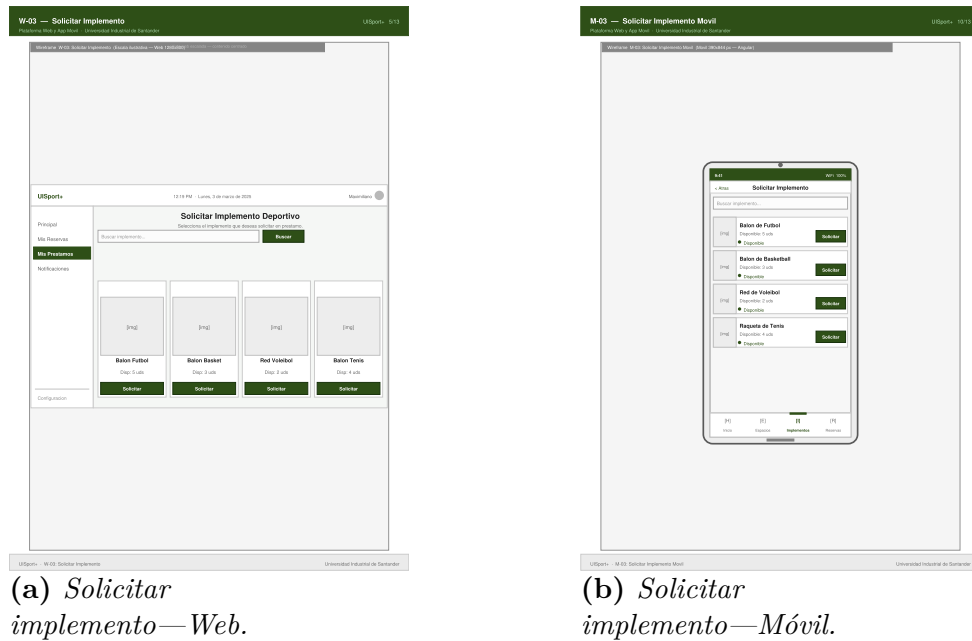
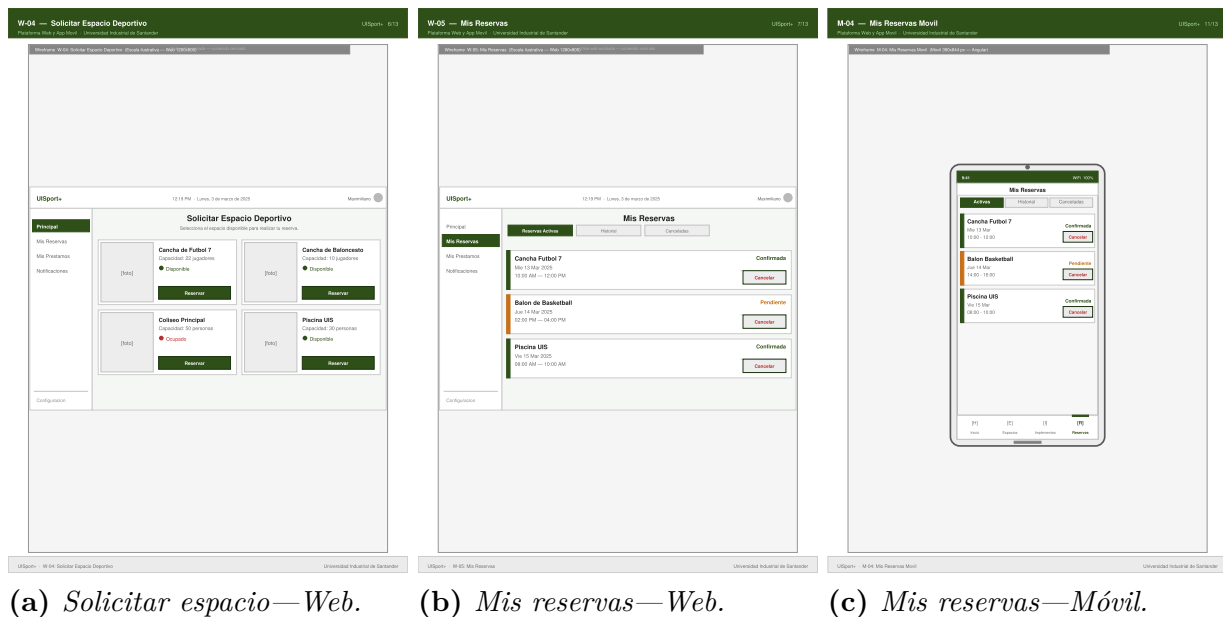
*Boceto: Préstamo de implementos.*

Figura 36

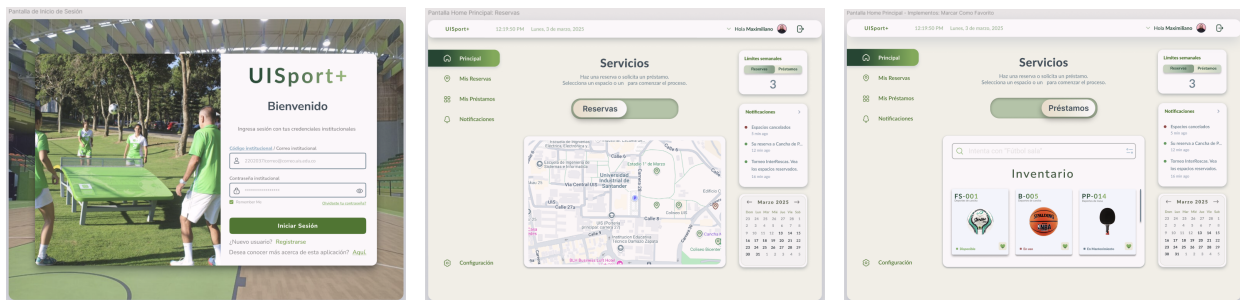
*Boceto: Reservas deportivas.*

A partir de estos bocetos se produjeron diseños de mayor fidelidad en Figma para la versión web, incorporando elementos visuales detallados, sistema de colores institucional y

flujos de interacción reactivos. El alcance de estos diseños cubrió las pantallas de autenticación, la interfaz principal y los flujos de reserva y préstamo deportivo. Las Figuras 37 a 40 presentan una selección representativa de estos diseños.

**Figura 37**

*Diseños Figma: Autenticación e inicio.*



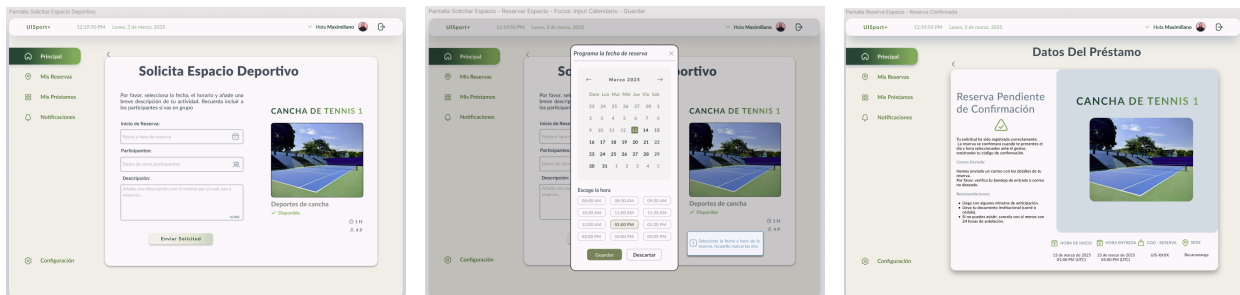
(a) Login.

(b) Home — Reservas.

(c) Home — Préstamos.

**Figura 38**

*Diseños Figma: Flujo de reserva.*



(a) Solicitar espacio.

(b) Selector de fecha y hora.

(c) Confirmación de reserva.

**Figura 39**

*Diseños Figma: Flujo de préstamo.*

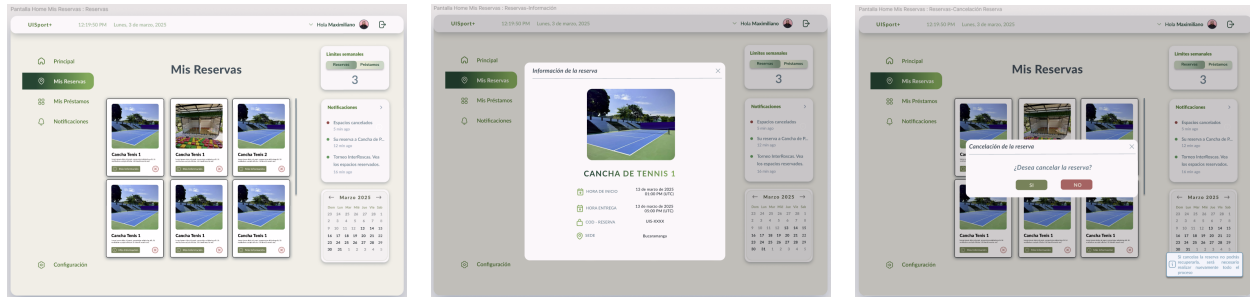
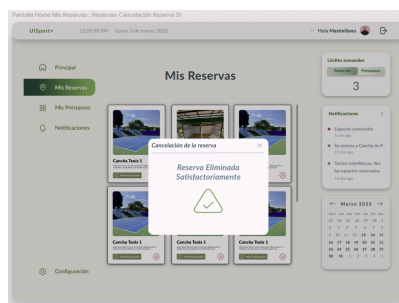
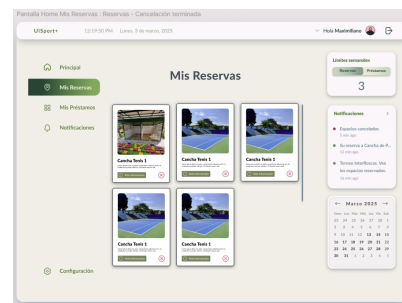


(a) Solicitar implemento.

(b) Selector de fecha de recogida.

(c) Confirmación de préstamo.

Figura 40

*Diseños Figma: Gestión de reservas.*(a) *Mis reservas.*(b) *Información de reserva.*(c) *Cancelación de reserva.*(d) *Reserva eliminada.*(e) *Mis reservas actualizado.*

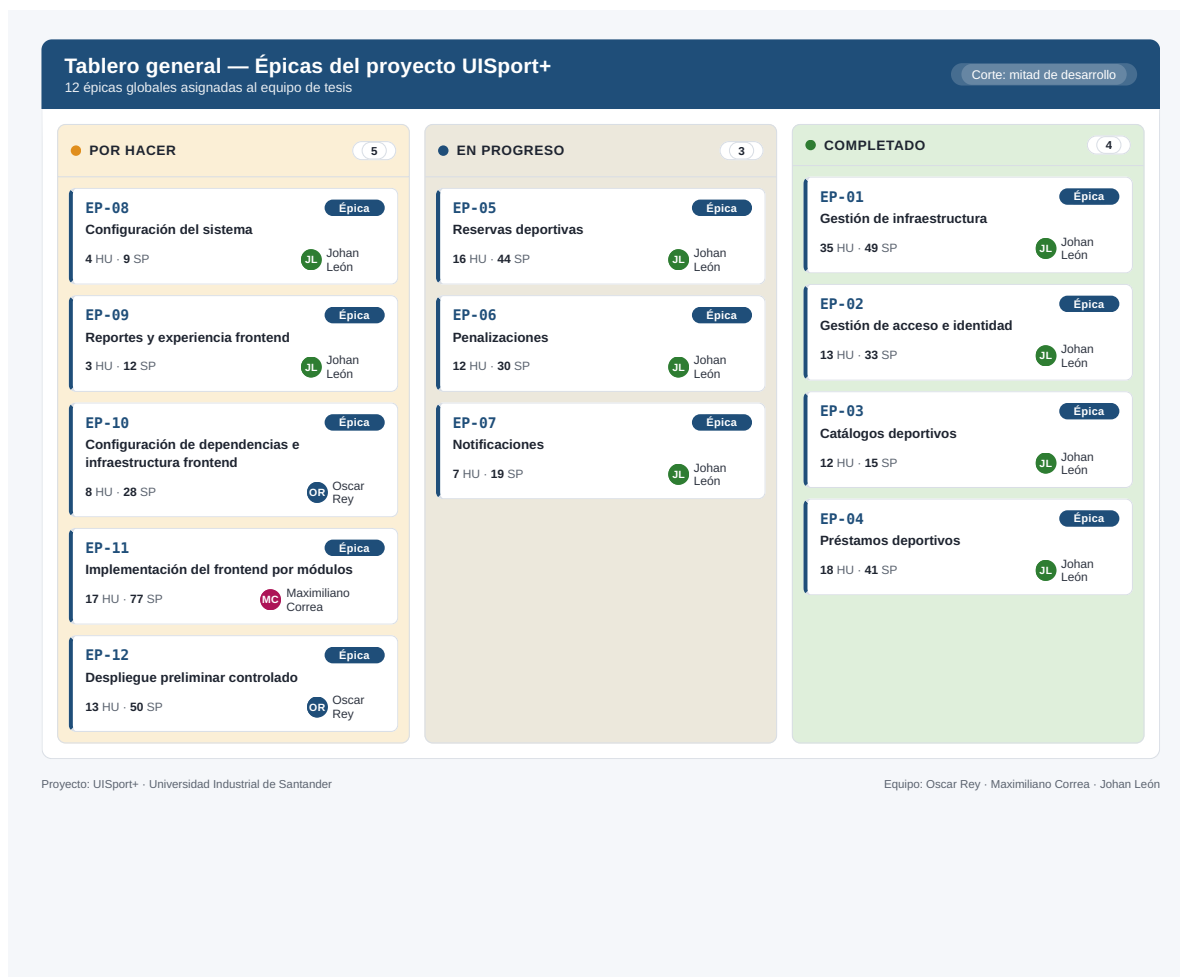
### 3.3. Implementación del sistema

#### 3.3.1. Organización del trabajo realizado

El seguimiento global del proyecto se concentró en el tablero general —**Figura 41**—, que reúne las doce épicas del sistema clasificadas por estado: cuatro completadas (EP-01 a EP-04, correspondientes a infraestructura, acceso e identidad, catálogos deportivos y préstamos), tres en progreso al corte registrado (EP-05 a EP-07: reservas, penalizaciones y notificaciones) y cinco por hacer (EP-08 a EP-12: configuración, reportes, infraestructura frontend, módulos frontend y despliegue preliminar). Esta vista permitió al equipo mantener visibilidad conjunta del avance del producto sin necesidad de inspeccionar el detalle interno de cada tablero especializado.

**Figura 41**

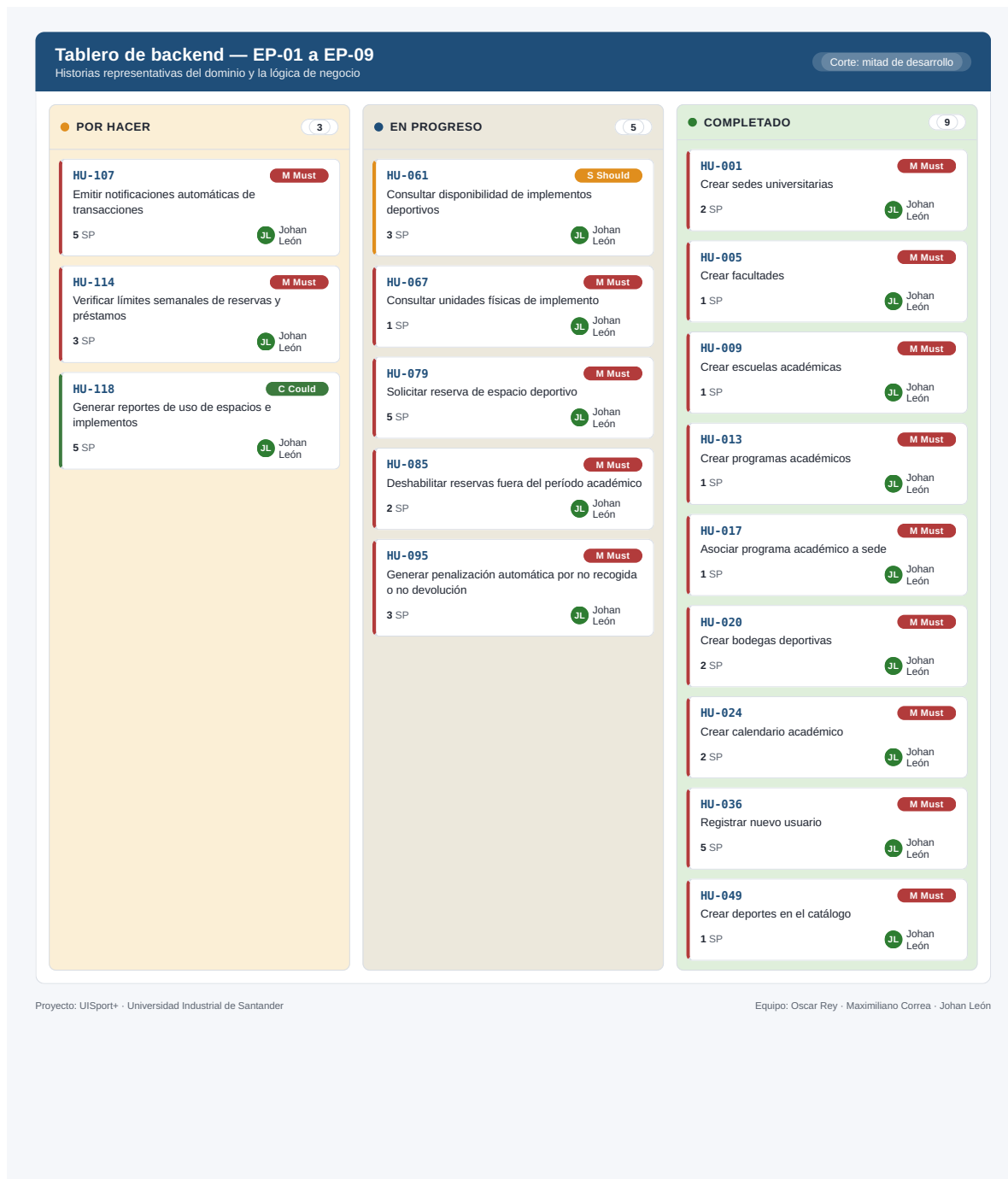
*Tablero general de épicas del proyecto UISport+ (corte: mitad de desarrollo).*



El detalle a nivel de historia de usuario se distribuyó en tres tableros especializados según el área técnica. El tablero de backend —**Figura 42**— concentró el flujo de las historias representativas del dominio y la lógica de negocio del sistema, abarcando desde la creación de estructuras organizacionales hasta los flujos transaccionales de préstamos, reservas y penalizaciones.

**Figura 42**

Tablero de backend del proyecto UISport+ (épicas EP-01 a EP-09).

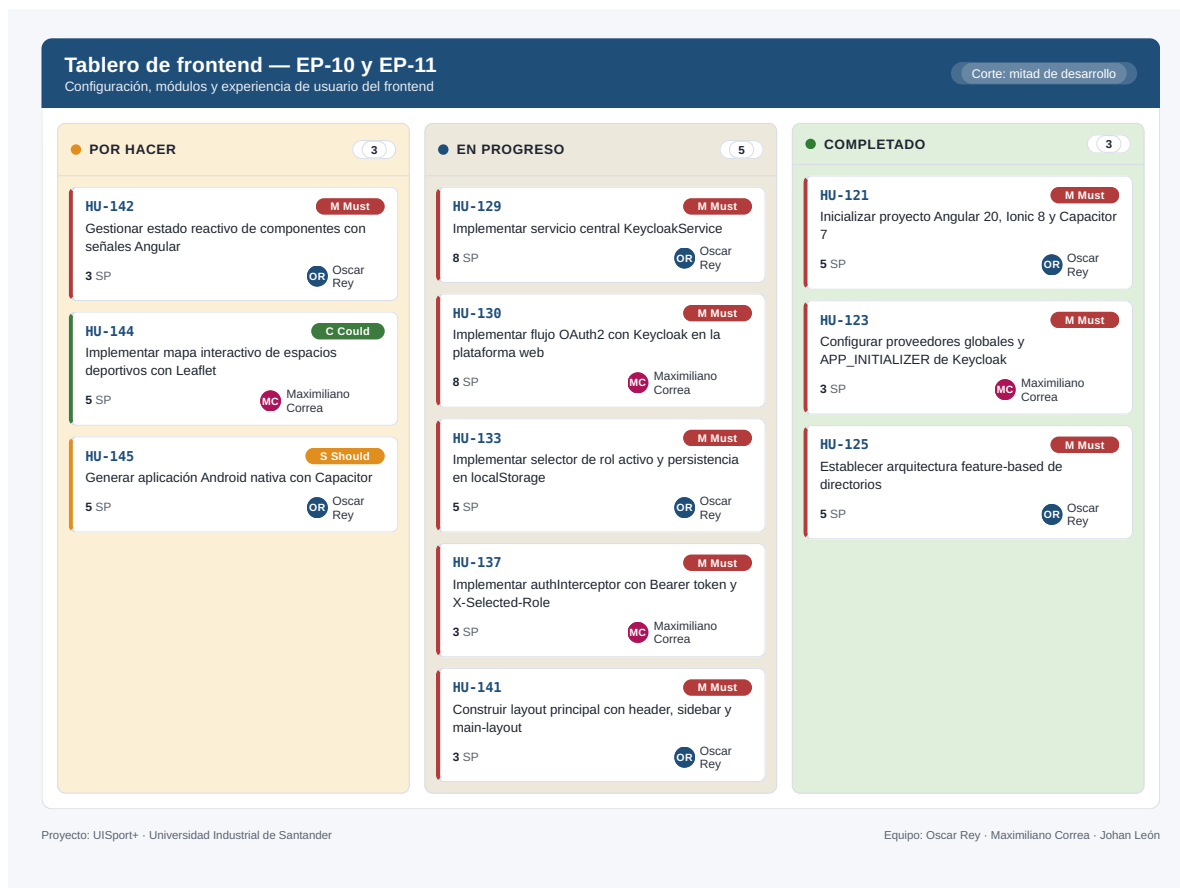


El tablero de frontend —**Figura 43**— agrupó las historias relacionadas con la configuración técnica del proyecto Angular, la integración con Keycloak, la implementación de los módulos por funcionalidad y la construcción de la experiencia visual de usuario tanto

para la versión web como para la aplicación móvil generada con Capacitor.

### Figura 43

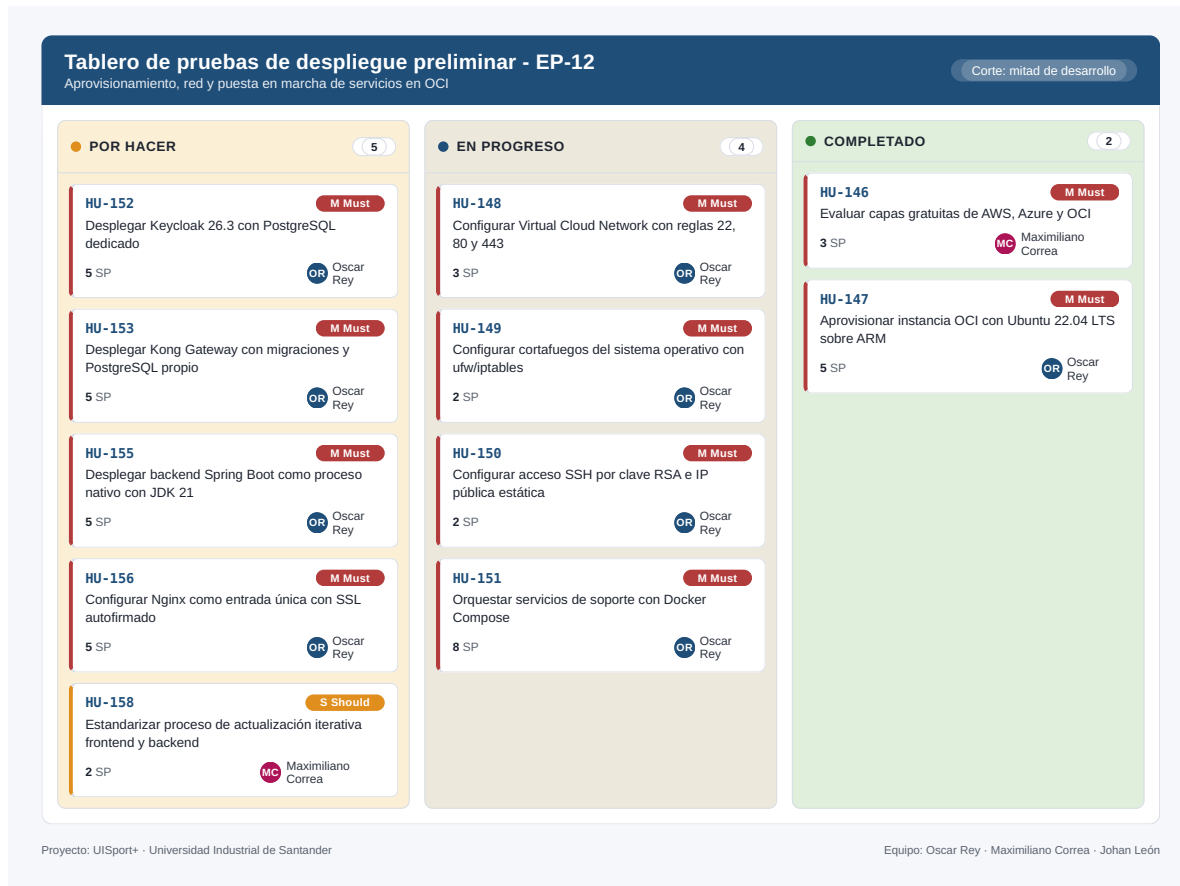
Tablero de frontend del proyecto UISport+ (épicas EP-10 y EP-11).



Finalmente, el tablero de despliegue —**Figura 44**— registró el aprovisionamiento de la infraestructura en Oracle Cloud, la configuración de red y cortafuegos, y la puesta en marcha orquestada de los servicios de soporte y los componentes de la aplicación.

**Figura 44**

*Tablero de pruebas de despliegue preliminar del proyecto UISport+ (épica EP-12).*



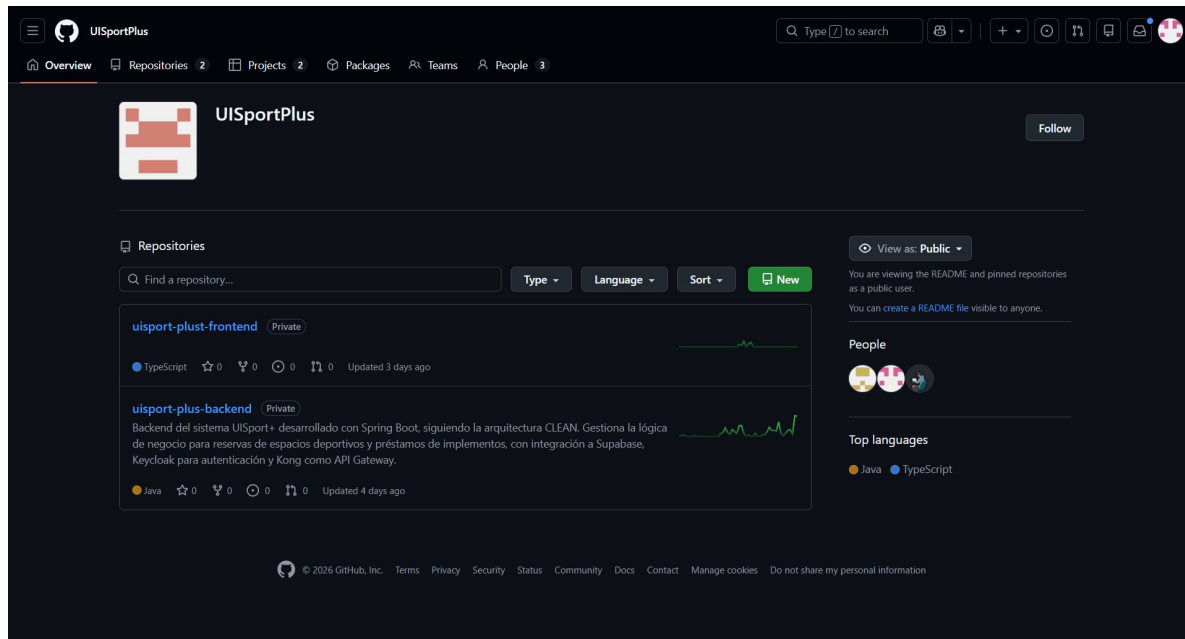
### 3.3.2. Versionamiento del proyecto implementado

El código fuente de **UISport+** se alojó en la organización GitHub denominada *UISportPlus*, conformada por dos repositorios privados —`uisport-plus-backend` y `uisport-plus-frontend`— correspondientes a las dos capas tecnológicas del sistema. La **Figura 45** presenta la vista general de la organización con sus dos repositorios y los tres integrantes del equipo de desarrollo.



**Figura 45**

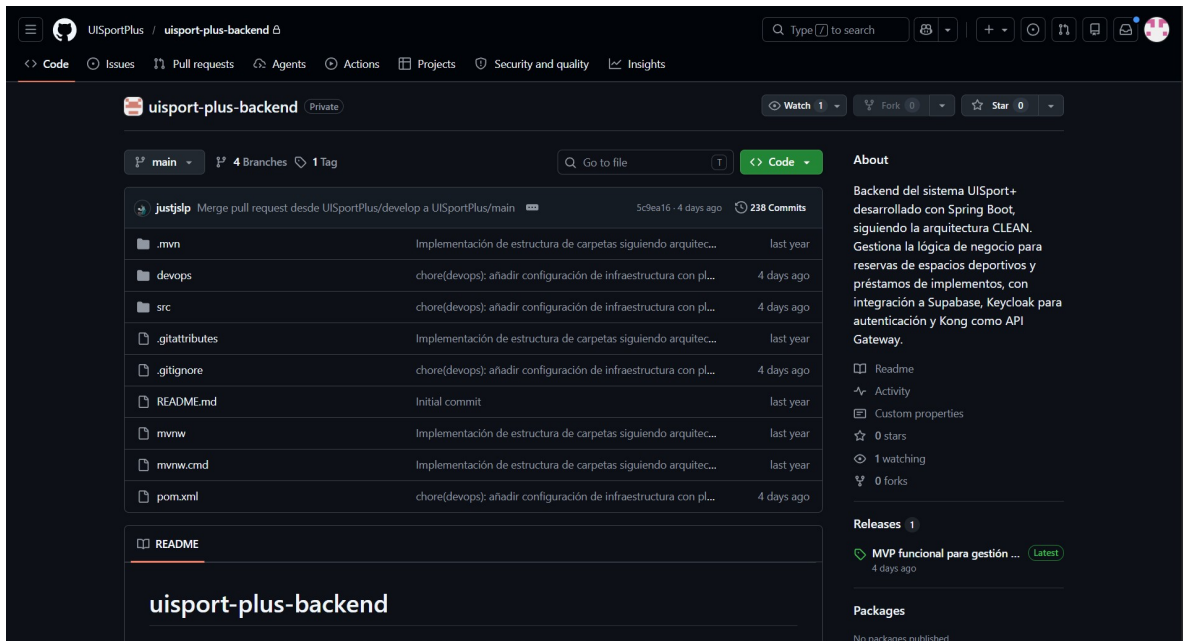
*Vista general de la organización UISportPlus en GitHub, con sus dos repositorios privados y los tres integrantes del equipo.*



La organización *UISportPlus* en GitHub permitió agrupar ambos repositorios bajo una misma entidad, facilitando la gestión centralizada del acceso y los permisos del equipo de desarrollo. Dado que el backend y el frontend constituyen capas tecnológicas independientes con lenguajes y configuraciones distintas, separarlos en dos repositorios dentro de la misma organización resultó en una estructura clara y escalable.

**Figura 46**

*Repositorio `uisport-plus-backend` en GitHub: estructura de carpetas, ramas activas y tag de versión del MVP.*

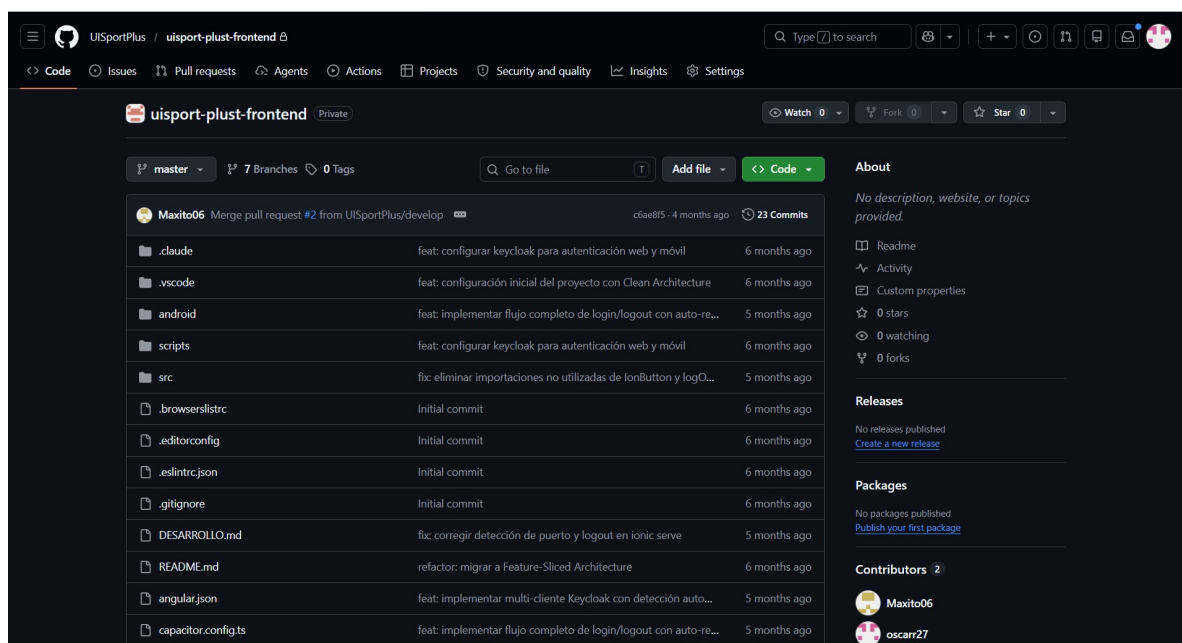


El repositorio `uisport-plus-backend`, mostrado en la **Figura 46**, contiene la implementación en Spring Boot estructurada en *Clean Architecture* junto con la configuración de despliegue (`devops`) y las migraciones de base de datos. Acumuló 238 *commits* a lo largo del desarrollo, distribuidos en cuatro ramas activas según el modelo de *branching* adoptado. La versión productiva quedó marcada con un *tag* de versión asociado a la entrega del MVP funcional.<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Repositorio privado disponible en: <https://github.com/UISportPlus/uisport-plus-backend>. Para solicitar acceso, contactar a: [uisportplus@gmail.com](mailto:uisportplus@gmail.com).

**Figura 47**

*Repositorio `uisport-plust-frontend` en GitHub: estructura de carpetas y ramas de trabajo coordinado.*



El repositorio `uisport-plust-frontend` —**Figura 47**— aloja la aplicación Angular e Ionic con su configuración asociada para los entornos web y móvil. Acumuló 23 *commits* distribuidos en siete ramas, reflejo del trabajo coordinado de los dos integrantes del equipo de frontend (Maximiliano Correa y Oscar Rey).<sup>6</sup>

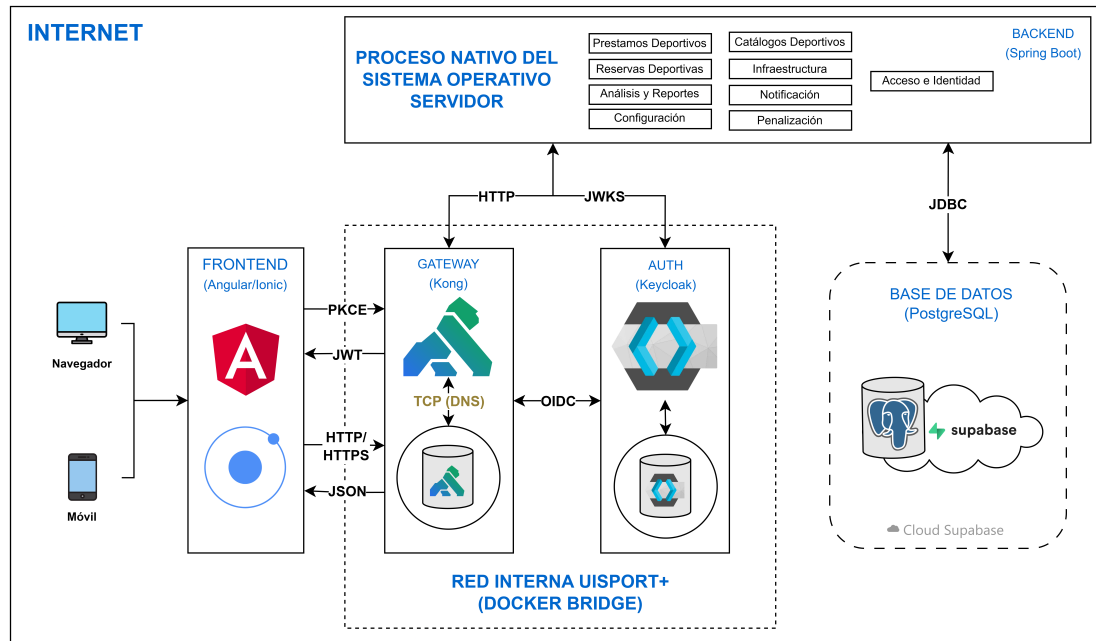
En ambos repositorios se aplicó el flujo de integración descrito en la metodología: cada historia de usuario se desarrolló en una rama independiente, integrada a `develop` mediante *pull request* con revisión cruzada, y promovida a `main` únicamente al cierre de cada iteración estable.

### 3.3.3. Resultados de implementación del backend

La arquitectura implementada de UISport+ precisó la propuesta preliminar (véase la **Figura 13**) en los protocolos de integración entre componentes, la tecnología de almacenamiento y la estrategia de despliegue adoptada.

<sup>6</sup>Repositorio privado disponible en: <https://github.com/UISportPlus/uisport-plust-frontend>. Para solicitar acceso, contactar a: [uisportplus@gmail.com](mailto:uisportplus@gmail.com).

Figura 48

*Arquitectura implementada de UISport+.*

La **Figura 48** presenta la arquitectura resultante, organizada en cuatro capas: el frontend (Angular/Ionic) accesible desde navegador y dispositivo móvil, un API Gateway (Kong) que centraliza el enrutamiento del tráfico entrante, el backend (Spring Boot) estructurado en nueve módulos de dominio con acceso a PostgreSQL en Supabase Cloud vía JDBC, y el servidor de autenticación (Keycloak) integrado mediante OIDC y JWKS. Kong y Keycloak operan como contenedores dentro de una red Docker Bridge aislada, mientras que el backend corre como proceso nativo del servidor.

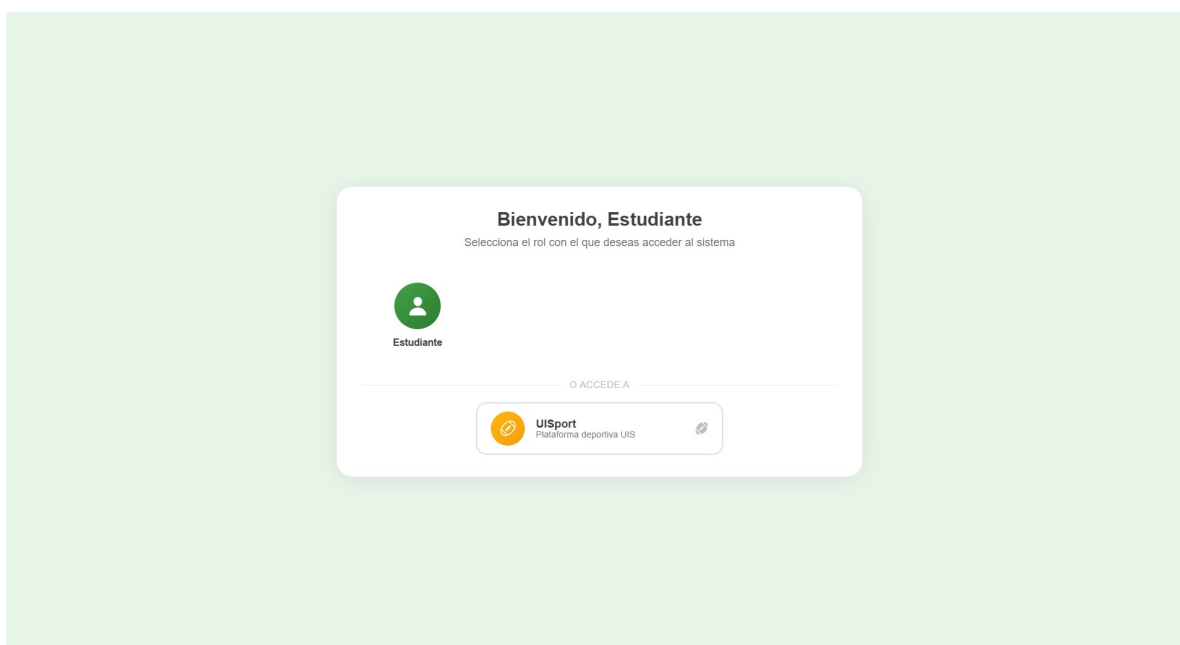
### 3.3.4. Resultados de implementación del frontend

La interfaz de usuario de **UISport+** se materializó como una aplicación Angular e Ionic distribuida en módulos por funcionalidad, siguiendo la arquitectura *feature-based* descrita en la metodología. Tras la autenticación exitosa contra Keycloak, el usuario accede a una pantalla de **selección de rol activo** —**Figura 49**— que enumera los roles institucionales asignados a su cuenta y, de manera complementaria, expone un enlace directo

a **UISport**, la plataforma institucional dedicada a la organización de torneos. Este enlace materializa el cuarto objetivo específico del proyecto, al permitir al usuario navegar hacia dicha plataforma desde un punto centralizado sin interrumpir su experiencia en el sistema. La selección del rol determina el conjunto de módulos disponibles en la navegación posterior y se persiste en el encabezado **X-Selected-Role** que el interceptor HTTP adjunta a cada petición, permitiendo al backend aplicar las restricciones de autorización correspondientes.

### Figura 49

*Pantalla de selección de rol activo con enlace a la plataforma UISport — vista posterior al inicio de sesión.*

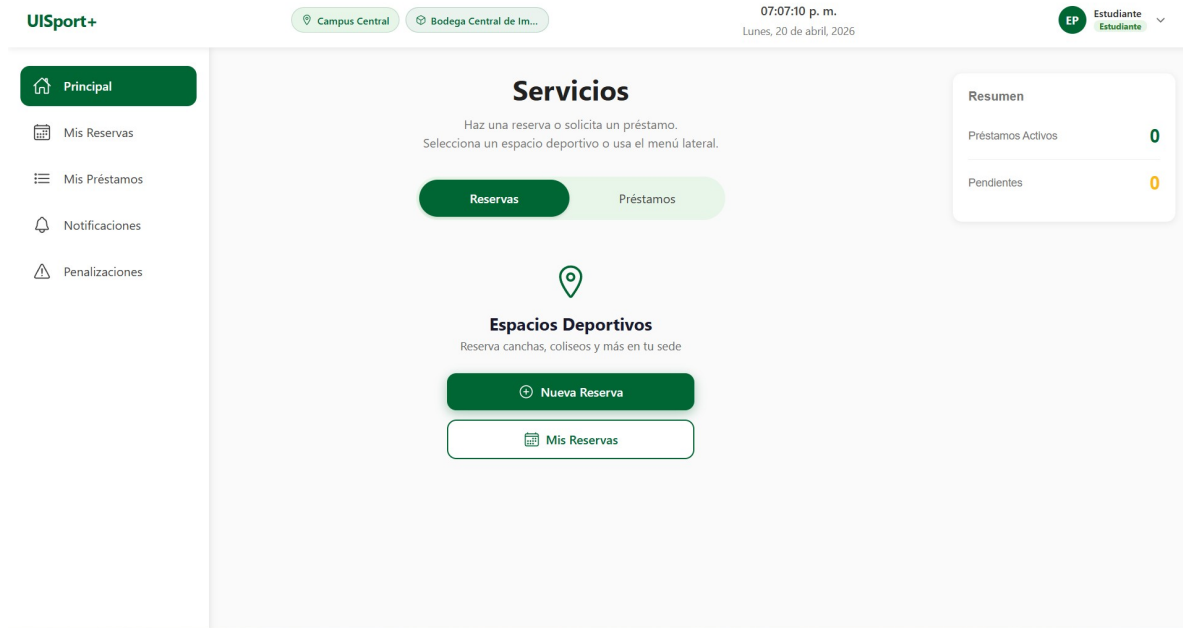


Una vez seleccionado el rol, el usuario accede al panel principal correspondiente. El **Figura 50** presenta el panel principal del rol Estudiante tras un inicio de sesión exitoso, que consolida los tres elementos estructurales comunes a todas las vistas: una cabecera superior con el selector de sede y bodega activas, una barra lateral de navegación que expone únicamente los módulos permitidos al rol actual —*Principal*, *Mis Reservas*, *Mis Préstamos*, *Notificaciones* y *Penalizaciones*— y un área central donde se renderiza el contenido específico de cada ruta. En la esquina superior derecha, el sistema expone un panel de resumen con los préstamos activos y pendientes del usuario, cumpliendo con el requerimiento de visibilidad

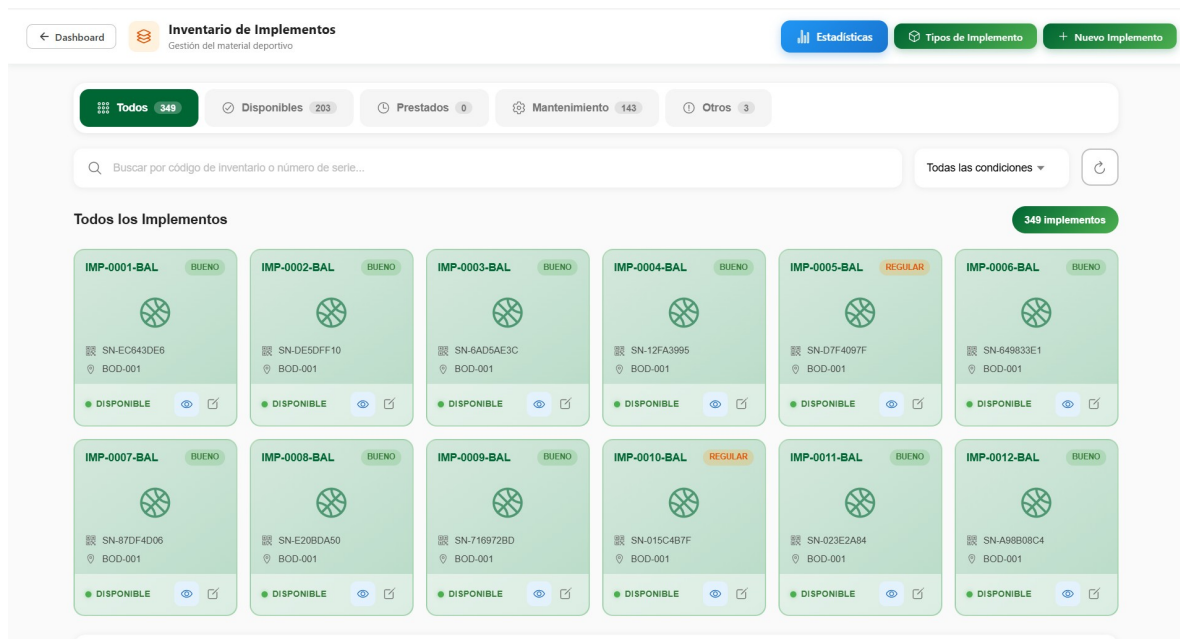
inmediata del estado personal.

### Figura 50

*Panel principal de UISport+ — vista del rol Estudiante tras inicio de sesión.*



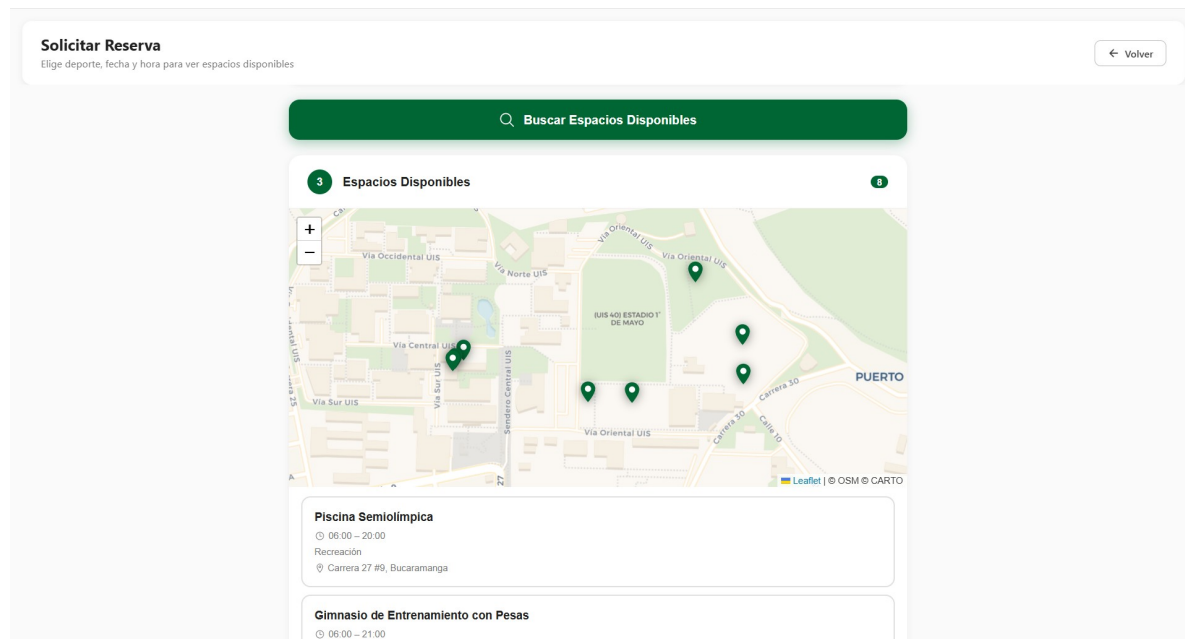
La implementación priorizó los dos dominios de mayor demanda identificados en la encuesta estudiantil: reservas en línea y consulta de disponibilidad en tiempo real. Desde el rol administrativo, la **Figura 51** presenta el inventario consolidado de implementos deportivos, con filtros por estado —*disponible, prestado, mantenimiento* u *otros*—, búsqueda por código de inventario o número de serie, y acceso directo a estadísticas y gestión de tipos de implemento. Cada tarjeta expone el código, el identificador de serie, la bodega asignada y la condición actual del implemento.

**Figura 51***Inventario de implementos deportivos — vista administrativa del Gestor Deportivo.*

La consulta de disponibilidad de espacios deportivos —**Figura 52**— constituye la materialización directa del *mapa interactivo* mencionado por el 11,6 % de los estudiantes encuestados como funcionalidad esencial. La vista permite al usuario filtrar por deporte, fecha y hora, y consultar sobre un mapa georreferenciado de la universidad los escenarios disponibles con sus datos operativos —rango horario, tipo de uso y dirección física—. Los marcadores del mapa distinguen visualmente los espacios disponibles de los ocupados, reduciendo a una sola pantalla la información que en el proceso manual requería consultar el formato físico en el Departamento de Física y Deportes.

**Figura 52**

*Consulta de disponibilidad de espacios deportivos con mapa georreferenciado.*

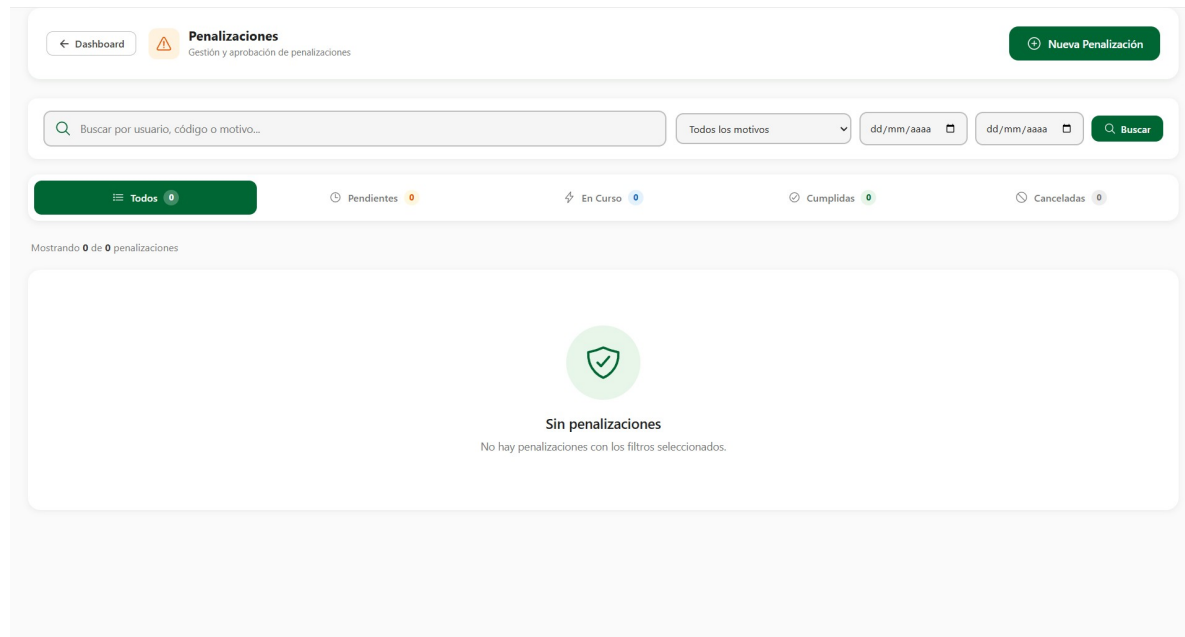


El control de acceso diferenciado por rol —requerido tanto por la administradora en las entrevistas como por los 24 estudiantes que identificaron *credenciales y autenticación* como medida de seguridad imprescindible— se materializó en vistas específicas para los perfiles administrativos. La **Figura 53** presenta el panel de gestión de penalizaciones accesible al Administrador Deportivo, desde donde se pueden crear penalizaciones manuales, filtrar por motivo, fechas y estado, y supervisar el cumplimiento de las sanciones automáticas generadas por el sistema ante devoluciones tardías o no presentaciones.



**Figura 53**

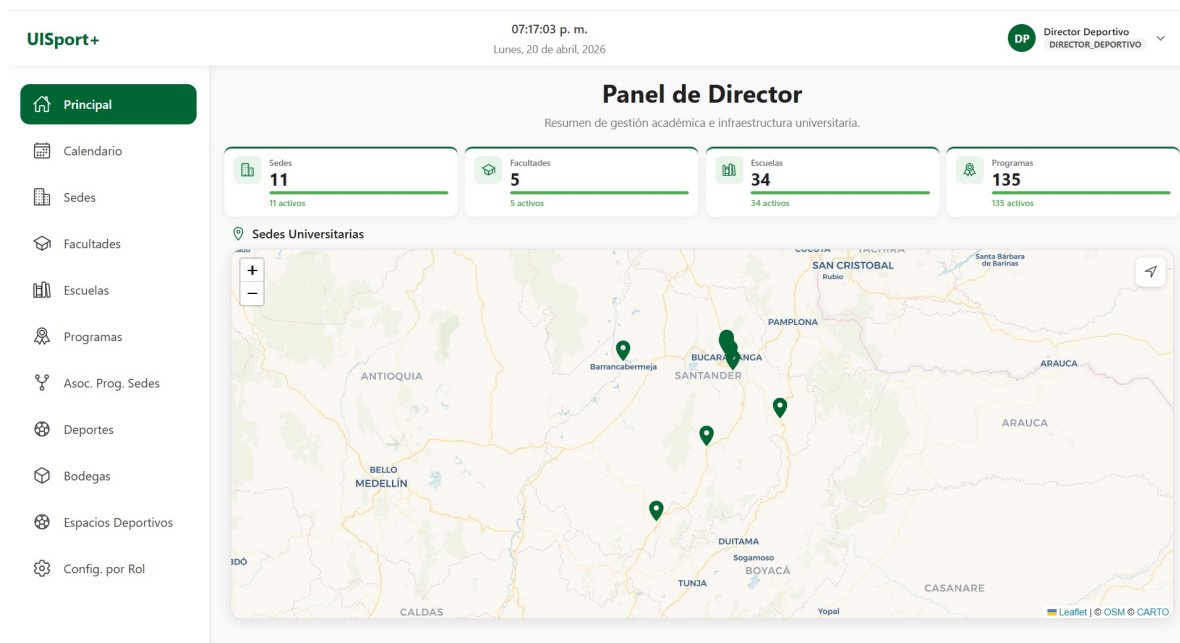
*Panel de gestión de penalizaciones — vista del Administrador Deportivo.*



En el nivel directivo, el panel del Director Deportivo —**Figura 54**— sintetiza la estructura académica e infraestructural de la universidad en cuatro indicadores agregados —sedes, facultades, escuelas y programas— complementados con un mapa que georreferencia las sedes activas. Esta vista responde directamente a la necesidad expresada por el Director en la entrevista de contar con información consolidada sobre la gestión institucional disponible de forma inmediata. El conjunto completo de vistas del sistema, organizado por flujo de prueba, se presenta en el Anexo de Evidencias de pruebas de flujo sobre el sistema integrado.

**Figura 54**

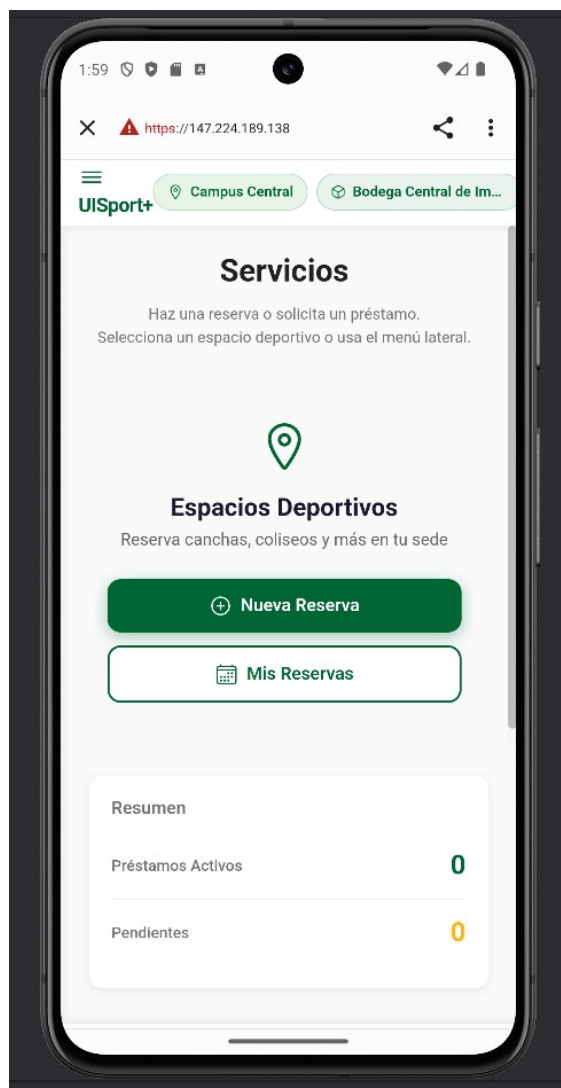
*Panel principal del rol Director Deportivo — resumen institucional y georreferenciación de sedes.*



La capa de presentación se distribuyó en dos canales de consumo a partir de un único código fuente Angular: una aplicación web y una aplicación móvil Android empaquetada mediante **Capacitor**. Esta decisión de arquitectura permitió reutilizar íntegramente la lógica de negocio, los adaptadores de la API, los interceptores HTTP, los *guards* de navegación y los componentes visuales del proyecto Angular, incorporando únicamente los *plugins* nativos requeridos para la integración con el sistema operativo. La **Figura 55** presenta el panel principal del rol Estudiante sobre un dispositivo Android: la barra lateral de navegación se colapsa a un menú hamburguesa, el selector de sede y bodega se reubica en la cabecera superior, y el resumen de préstamos activos y pendientes se desplaza a la parte inferior de la vista, conservando los mismos datos expuestos en la versión web.

**Figura 55**

*Panel principal de UISport+ sobre dispositivo Android — vista del rol Estudiante.*

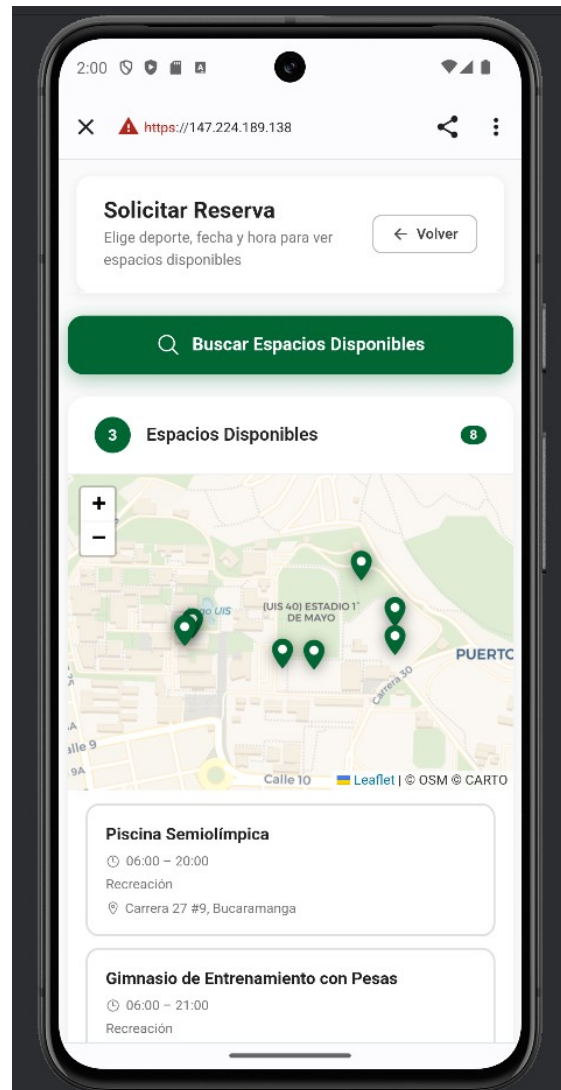


De forma análoga, la consulta de disponibilidad de espacios deportivos —**Figura 56**— preserva el mapa georreferenciado implementado con *Leaflet* y los filtros de búsqueda, adaptando únicamente la disposición de los resultados en formato apilable para facilitar el desplazamiento vertical sobre pantallas estrechas. Este escenario —consulta de disponibilidad desde el propio campus universitario— constituye el caso de uso móvil más relevante identificado durante el análisis, dado que materializa en dispositivo la funcionalidad mencionada por el 11,6 % de los encuestados como *mapa interactivo de escenarios*. La autenticación desde el cliente móvil se resuelve a través del navegador del sistema operativo mediante el *plugin*

@capacitor/browser, con captura del *callback* de Keycloak por enlace profundo, tal como se describió en la metodología.

### Figura 56

*Consulta de disponibilidad de espacios deportivos sobre dispositivo Android — vista con mapa georreferenciado.*



#### 3.3.5. Resultados de documentación técnica del backend

La documentación OpenAPI 3.0 generada abarcó la totalidad de los controladores REST del sistema. Se documentaron **23 módulos** distribuidos en **8 dominios funcionales**, con un total de **168 endpoints**. La Tabla 7 presenta la distribución por dominio.

**Tabla 7**

*Distribución de endpoints documentados por dominio funcional en la API REST de UISport+.*

| Dominio funcional               | Módulos   | Endpoints  |
|---------------------------------|-----------|------------|
| Gestión de Infraestructura      | 10        | 84         |
| Gestión de Catálogos Deportivos | 3         | 18         |
| Gestión de Acceso e Identidad   | 3         | 11         |
| Gestión de Configuración        | 1         | 4          |
| Gestión de Préstamos Deportivos | 3         | 24         |
| Gestión de Reservas Deportivas  | 1         | 10         |
| Gestión de Penalizaciones       | 1         | 9          |
| Gestión de Notificaciones       | 1         | 8          |
| <b>Total</b>                    | <b>23</b> | <b>168</b> |

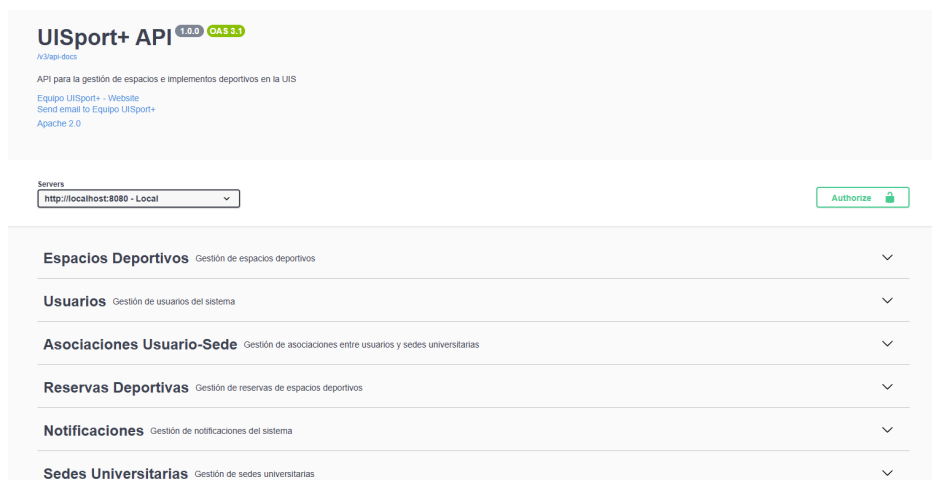
Fuente: elaboración propia.

La tabla detallada por módulo y ruta, con los 168 *endpoints* individuales, se incluye en el **Anexo K**.

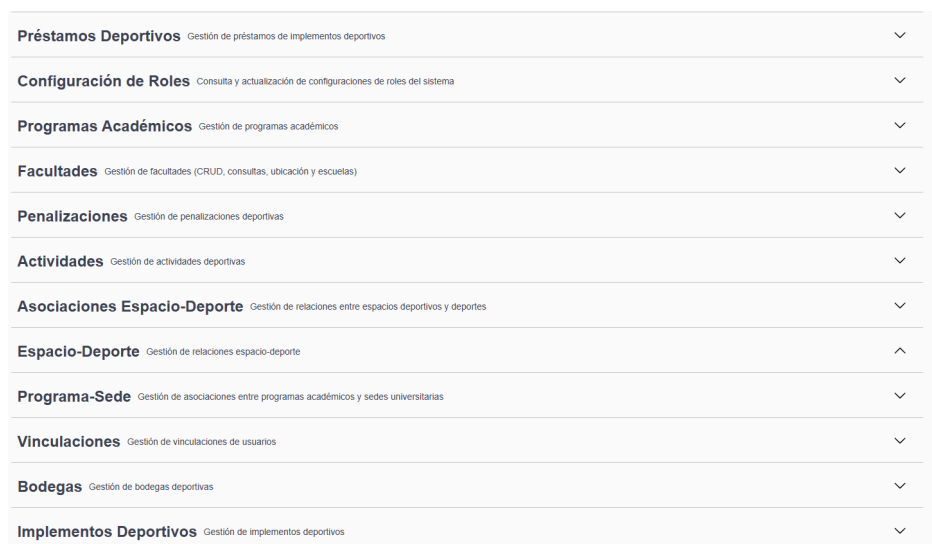
La **Figura 57** presenta la interfaz de Swagger UI con los 23 grupos de *endpoints* organizados por módulo funcional. Cada grupo corresponde a un controlador REST del sistema y puede expandirse para consultar el detalle de cada operación, sus parámetros de entrada, esquemas de solicitud y respuesta, y los códigos HTTP posibles. Las subfiguras (a), (b) y (c) muestran el recorrido completo de la interfaz: desde el encabezado de la API, el selector de servidor y el botón *Authorize*, hasta los grupos intermedios y la sección *Schemas* al final.

**Figura 57**

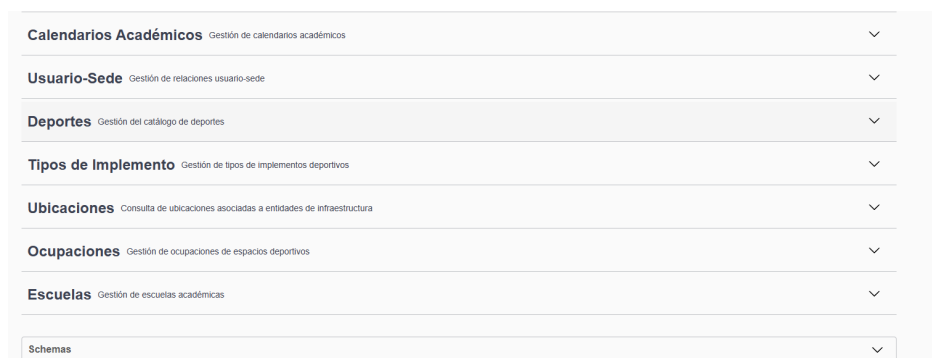
*Vista general de Swagger UI mostrando los 23 grupos de endpoints colapsados. Fuente: elaboración propia.*



(a) *Encabezado de la API, selector de servidor y botón Authorize con los primeros grupos de endpoints.*



(b) *Grupos intermedios: Préstamos, Configuración de Roles, Facultades, Penalizaciones, Bodegas, entre otros.*



(c) *Últimos grupos: Tipos de Implemento, Ubicaciones, Ocupaciones, Escuelas y sección Schemas.*

La **Figura 58** detalla la documentación de un *endpoint* representativo de la API: POST Crear préstamo. La subfigura (a) expone los parámetros de ruta y cabecera requeridos, junto con el esquema del cuerpo de solicitud; la subfigura (b) muestra las respuestas de error transversales 401 y 403, generadas automáticamente por *OperationCustomizer* e inyectadas en la totalidad de los 168 *endpoints* de la API, garantizando uniformidad en el contrato de seguridad documentado.

### Figura 58

*Documentación del endpoint POST Crear préstamo en Swagger UI. Fuente: elaboración propia.*

**Préstamos Deportivos** Gestión de préstamos de implementos deportivos

**POST** /uisportplus/api/v1/gestion-prestamos-deportivos/prestamos/bodega/{bodegaUpId} Crear préstamo

Crea una nueva solicitud de préstamo de implemento deportivo para el usuario autenticado

**Parameters**

| Name            | Description            |
|-----------------|------------------------|
| bodegaUpId      | UUID de la bodega      |
| X-Selected-Role | Rol activo del usuario |

**Request body**

application/json

**Example Value**

```
{
  "implementoId": "f1f8b0c8-f8a4-4f8a-b1b1-b1b1",
  "bodegaUpId": "f1f8b0c8-f8a4-4f8a-b1b1-b1b1",
  "prestamoId": "f1f8b0c8-f8a4-4f8a-b1b1-b1b1",
  "prestamoId": "f1f8b0c8-f8a4-4f8a-b1b1-b1b1",
  "codigo": "f1f8b0c8-f8a4-4f8a-b1b1-b1b1"
}
```

(a) Parámetros de ruta y cabecera, y cuerpo de solicitud del endpoint POST Crear préstamo.

**401** No autenticado — token JWT ausente, expirado o inválido

Media type: application/json

**Example Value**

```
{
  "timestamp": "2025-04-13T01:23:45.123Z",
  "status": "error",
  "error": "NOT_FOUND",
  "message": "La sede con uuid 'abc-123' no fue encontrada",
  "path": "/uisportplus/api/v1/gestion-infraestructura/sede/abc-123",
  "method": "GET",
  "statusCode": 401,
  "details": "La sede con uuid 'abc-123' no existe en la base de datos",
  "response": {
    "code": "401",
    "message": "La sede con uuid 'abc-123' no fue encontrada"
  }
}
```

**403** Acceso denegado — el rol del usuario no tiene permisos para esta operación

Media type: application/json

**Example Value**

```
{
  "timestamp": "2025-04-13T01:23:45.123Z",
  "status": "error",
  "error": "NOT_FOUND",
  "message": "La sede con uuid 'abc-123' no fue encontrada",
  "path": "/uisportplus/api/v1/gestion-infraestructura/sede/abc-123",
  "method": "GET",
  "statusCode": 403,
  "details": "La sede con uuid 'abc-123' no existe en la base de datos",
  "response": {
    "code": "403",
    "message": "La sede con uuid 'abc-123' no fue encontrada"
  }
}
```

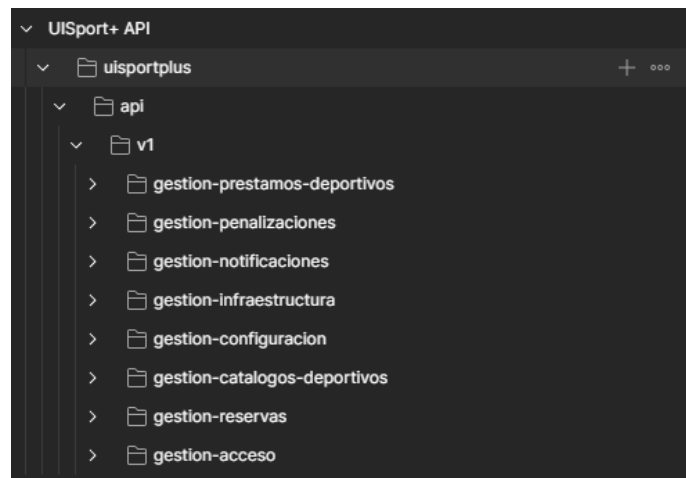
(b) Respuestas de error transversales 401 (token JWT ausente o inválido) y 403 (rol sin permisos), inyectadas automáticamente por *OperationCustomizer* en todos los endpoints de la API.

La **Figura 59** muestra la estructura de la colección Postman del proyecto, organizada en ocho carpetas que corresponden exactamente a los ocho dominios funcionales de la

API REST. Esta organización facilitó el consumo y la verificación de *endpoints* durante el desarrollo, permitiendo al equipo de frontend realizar peticiones directas con ejemplos de request y response sin depender de la interfaz de Swagger.

**Figura 59**

*Estructura de la colección Postman de UISport+. Fuente: elaboración propia.*



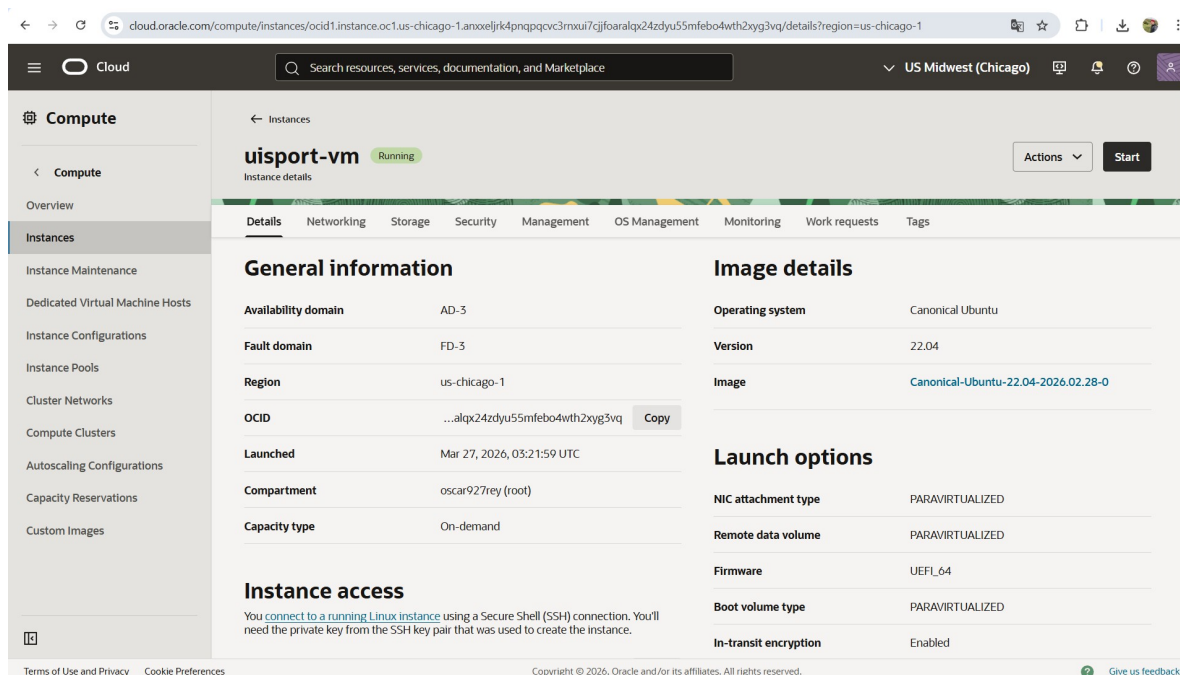
### 3.3.6. Resultados de despliegue

El sistema **UISport+** quedó desplegado en una instancia de **Oracle Cloud Infrastructure** denominada **uisport-vm** —**Figura 60**—, aprovisionada sobre sistema operativo *Canonical Ubuntu 22,04* y en estado operativo al cierre del desarrollo. La instancia se configuró bajo la arquitectura híbrida descrita en la metodología: **Nginx** como punto de entrada único con certificado SSL, **Kong** y **Keycloak** ejecutándose como contenedores orquestados mediante **Docker Compose** en una red interna aislada, y el backend **Spring Boot** operando como proceso nativo del sistema operativo sobre **JDK 21**. El frontend Angular se sirvió como artefacto estático desde Nginx con soporte para enrutamiento de aplicación de página única, mientras que los recursos protegidos de la API quedaron expuestos a través de Kong únicamente tras validación del *token* JWT emitido por Keycloak.



**Figura 60**

*Instancia **uisport-vm** desplegada en Oracle Cloud Infrastructure — panel de detalles de la máquina virtual en estado **Running**.*



El sistema se desplegó en una instancia de **Oracle Cloud Infrastructure** (OCI) con Docker, disponible en <https://147.224.189.138/> mientras el servidor se mantenga activo.

La disponibilidad pública del sistema desplegado se verificó posteriormente mediante la documentación interactiva de Swagger y los ensayos de *endpoints* con Postman, cuyos resultados se detallan en la **Sección 3.4. Pruebas y Análisis de Resultados**. Este despliegue preliminar controlado habilitó la ejecución de las pruebas de aceptación con usuarios externos —personal administrativo del Departamento de Física y Deportes y muestra de estudiantes— que cierran el ciclo metodológico del prototipado evolutivo adoptado.

### 3.4. Pruebas y Análisis de Resultados

#### 3.4.1. Pruebas unitarias e integración del backend

La ejecución de la suite de pruebas del backend arrojó un total de **1165 tests**, **0 fallos** y **BUILD SUCCESS** en la ejecución final registrada en el historial de *commits*. El Tabla 8

presenta el historial de ejecuciones registradas a lo largo del período de implementación.

**Tabla 8**

*Historial de ejecuciones de la suite de pruebas del backend, del 7 de febrero al 12 de abril de 2026.*

| Fecha / Hito                                     | Tests | Fallos | Errores | Resultado     |
|--------------------------------------------------|-------|--------|---------|---------------|
| 2026-02-07 — inicio suite                        | 23    | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-02-13 — modelos de dominio                  | 261   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-02-18 — servicios Sede                      | 325   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-02-21 — servicios Facultad                  | 374   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-03-02 — servicios Escuela                   | 445   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-03-02 — servicios Programa                  | 495   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-03-07 — gestión Penalizaciones              | 929   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-03-07 — gestión Notificaciones              | 973   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-03-09 — SedeRepositoryIntegrationTest       | 992   | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |
| 2026-04-12 — suite completa, <i>commit</i> final | 1165  | 0      | 0       | BUILD SUCCESS |

Fuente: elaboración propia.

Entre los casos representativos de la suite destacan tres. El primero, `debeNormalizarCodigoAMayusculas` en `SedeTest.java`, valida que el modelo de dominio `Sede` normaliza automáticamente el código a mayúsculas en construcción; resultado **PASS**. El segundo, `debeAplicarPenalizacionEnCursoInmediatoPorDevolucionTardia` en `ApplyAutomaticPenalizacionServiceTest.java`, valida que el servicio genera la penalización en estado `EN_CURSO` de forma inmediata ante el motivo `DEVOLUCION_TARDIA`, aislando el método estático mediante `MockedStatic`; resultado **PASS**. El tercero, `SedeControllerIntegrationTest.java`, verifica autenticación JWT, restricciones `@PreAuthorize` y retorno HTTP 404 ante usuarios inexistentes con token válido, ejecutado sobre stack completo con `MockMvc` y PostgreSQL real; resultado **PASS**.

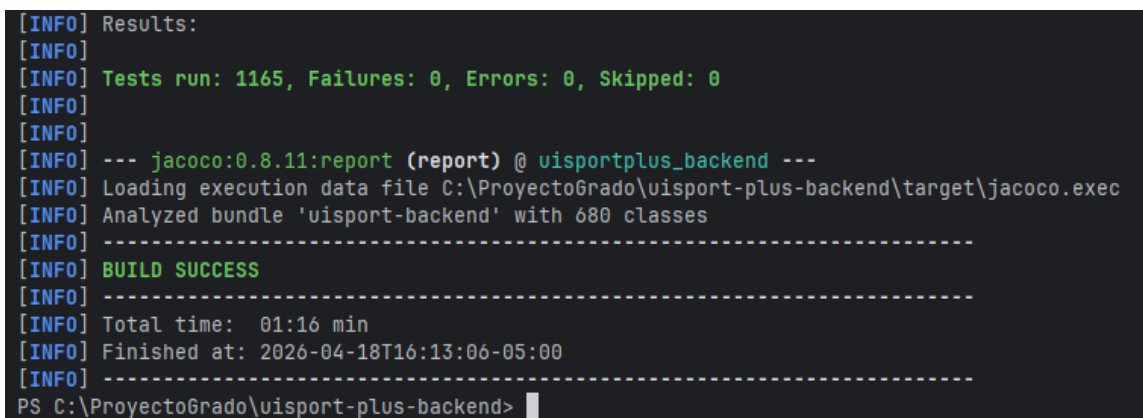
La ejecución completa de la suite arrojó **1.165 pruebas** sin un solo fallo (**Failures: 0**,

Errors: 0), con BUILD SUCCESS al finalizar `mvn test`. La verificación de integración mediante `mvn verify` ejecutó adicionalmente los tres *IntegrationTest* gestionados por el plugin Failsafe, confirmando el funcionamiento correcto del stack completo con base de datos real en contenedor. Las Figuras 61 y 62 presentan las salidas de consola correspondientes.

El resultado de cero fallos en la ejecución final no refleja una condición inicial, sino el desenlace de un proceso iterativo de corrección a lo largo del desarrollo. Durante la implementación, la suite sí registró fallos: el modelo `TipoImplemento` no asignaba el valor por defecto de 24 horas hasta que el test lo detectó y forzó la corrección; la clase `UsuarioTest` debió reescribirse completamente tras un *pull* que modificó el modelo de dominio; y varios tests fallaron al integrarse cambios en métodos como `perteneceASedeUniversitaria` y `toDomainModel`. En cada caso, el fallo fue identificado, corregido y verificado antes de continuar. Este comportamiento es precisamente el propósito de una suite de pruebas: no garantizar que el sistema es perfecto, sino describir fielmente su comportamiento actual y detectar regresiones de forma inmediata cuando el código cambia.

### Figura 61

Salida de consola de `mvn test` con BUILD SUCCESS y 0 fallos en la ejecución final de la suite.



```
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 1165, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO]
[INFO] --- jacoco:0.8.11:report (report) @ visportplus-backend ---
[INFO] Loading execution data file C:\ProyectoGrado\visport-plus-backend\target\jacoco.exec
[INFO] Analyzed bundle 'visport-backend' with 680 classes
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] -----
[INFO] Total time: 01:16 min
[INFO] Finished at: 2026-04-18T16:13:06-05:00
[INFO] -----
PS C:\ProyectoGrado\visport-plus-backend>
```

La **Figura 62** muestra la salida de consola de `mvn verify`, que ejecuta adicionalmente los tres *IntegrationTest* gestionados por el plugin Failsafe como ciclo separado al de las pruebas unitarias. La subfigura (a) evidencia la detección y ejecución de dichos tests por parte de Failsafe, confirmando su correcta configuración como fase independiente; la subfigura (b)

presenta el BUILD SUCCESS final, que certifica que tanto las pruebas unitarias como las de integración concluyeron sin errores sobre el stack completo con base de datos real en contenedor.

**Figura 62**

*Salida de consola de `mvn verify` con los tres `IntegrationTest` listados por `Failsafe`.*

```
2026-04-18T16:17:26.823-05:00 INFO 55972 --- [ main] -w.v.i.g.a.SedeRepositoryIntegrationTest : Started SedeRepositoryIntegrationTest in 4.579 seconds (process running for 30.374)
[INFO] Tests run: 2, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 4.765 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$CountTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$ExistsTests
[INFO] Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.090 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$ExistsTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindAllTests
[INFO] Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.104 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindAllTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindByCodigoTests
[INFO] Tests run: 3, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.037 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindByCodigoTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindByUpIdTests
[INFO] Tests run: 2, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.036 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindByUpIdTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindWithIndicacionTests
[INFO] Tests run: 2, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.039 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$FindWithIndicacionTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$SaveTests
[INFO] Tests run: 2, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.025 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionInfraestructura.sede.SedeRepositoryIntegrationTest$SaveTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$CountTests
[INFO] Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.165 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$CountTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$ExistsActiveByUsuarioTests
[INFO] Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.166 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$ExistsActiveByUsuarioTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$ExistsOverlapImplementoTests
[INFO] Tests run: 3, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.091 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$ExistsOverlapImplementoTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindActiveTests
[INFO] Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.157 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindActiveTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindByCodigoConfirmacionTests
[INFO] Tests run: 3, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.109 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindByCodigoConfirmacionTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindByFiltersTests
[INFO] Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.243 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindByFiltersTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindByUpIdTests
[INFO] Tests run: 2, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.054 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindByUpIdTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindHistorialTests
[INFO] Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.163 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindHistorialTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindOverduePickupTests
[INFO] Tests run: 3, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.092 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindOverduePickupTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindOverdueReturnTests
[INFO] Tests run: 3, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.092 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$FindOverdueReturnTests
[INFO] Running com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$SaveTests
[INFO] Tests run: 2, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.089 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest$SaveTests
[INFO] Tests run: 0, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.309 s -- in com.uisportplus.uisportplus_backend.integration.gestionPrestamosDeportivos.prestamo.PrestamoRepositoryIntegrationTest
```

(a) *Ejecución de pruebas de integración con `Failsafe`.*

```
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 90, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO]
[INFO] --- failsafe:3.2.5:verify (default) @ uisportplus_backend ---
[INFO]
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO]
[INFO] Total time: 02:22 min
[INFO] Finished at: 2026-04-18T16:18:11-05:00
[INFO]
PS C:\ProyectoGrado\uisport-plus-backend>
```

(b) *BUILD SUCCESS al finalizar `mvn verify`.*

### 3.4.2. Pruebas de flujo sobre el sistema integrado

Los once casos de prueba de flujo ejecutados sobre el sistema desplegado arrojaron resultado satisfactorio en su totalidad. El Tabla 9 presenta el resumen de los casos ejecutados.

**Tabla 9***Resumen de casos de prueba de flujo ejecutados sobre el sistema desplegado de UISport+.*

| Módulo                     | ID       | Descripción del flujo               | Actor(es)           | Tipo     | Veredicto |
|----------------------------|----------|-------------------------------------|---------------------|----------|-----------|
| Gestión de usuarios        | PF-00-01 | Creación y activación de cuenta     | Adm. + Estudiante   | Positivo | ✓         |
|                            | PF-00-02 | Registro con usuario duplicado      | Administrador       | Negativo | ✓         |
| Préstamos deportivos       | PF-01-01 | Préstamo completo, ciclo feliz      | Estudiante + Gestor | Positivo | ✓         |
| Penalizaciones automáticas | PF-02-01 | Penalización por devolución tardía* | Estudiante          | Negativo | ✓         |
|                            | PF-02-02 | Devolución con deterioro            | Gestor Deportivo    | Negativo | ✓         |
|                            | PF-02-03 | Penalización por no presentación*   | Estudiante          | Negativo | ✓         |
| Penalizaciones manuales    | PF-03-01 | Penalización manual y bloqueo       | Administrador       | Negativo | ✓         |
|                            | PF-03-02 | Apelación de penalización           | Estudiante          | Positivo | ✓         |
| Reservas deportivas        | PF-04-01 | Reserva deportiva, ciclo completo*  | Estudiante + Gestor | Positivo | ✓         |
|                            | PF-04-02 | Reserva en espacio no disponible    | Estudiante          | Negativo | ✓         |
|                            | PF-04-03 | Reserva con penalización activa     | Estudiante          | Negativo | ✓         |

\* Requirió manipulación del tiempo en el entorno de despliegue para simular vencimientos de plazos.

Fuente: elaboración propia.

Las capturas de pantalla y evidencias detalladas de cada caso se presentan en el **Anexo J**.

### 3.4.3. Pruebas de aceptación con usuarios

La evaluación de aceptación se llevó a cabo con **ocho participantes** externos al equipo de desarrollo, representando los tres roles operativos de la plataforma. Los resultados de la escala Likert por flujo evidenciaron valoraciones consistentemente altas en todos los roles: puntuaciones de 5 sobre 5 para la totalidad de los flujos, salvo ítems aislados de 4 en los módulos de mayor complejidad institucional evaluados por el Director Deportivo. La calificación general del sistema fue de 5 sobre 5 para todos los participantes.

**3.4.3.1 Resultados de la System Usability Scale (SUS).** La evaluación de usabilidad arrojó un promedio global de **95,6 puntos** sobre 100 en la escala SUS, superando ampliamente el umbral de aceptabilidad establecido en 68 puntos y el umbral de buena usabilidad fijado en 80 puntos. Este puntaje sitúa al sistema en el rango de *Excelente* (Clase A+) según los estándares de la industria. Al segmentar la muestra se observa alta consistencia entre perfiles: los roles de gestión —Director Deportivo, Administrador Deportivo y Gestor Deportivo— promediaron **96,7 puntos**, mientras que los usuarios institucionales alcanzaron **95,0 puntos**. Los resultados individuales variaron entre un mínimo de 87,5 —clasificado como *Bueno* (Clase B+)— y múltiples puntajes perfectos de 100, evidenciando que la plataforma resulta intuitiva y accesible con independencia del perfil técnico del usuario.

La Tabla 10 presenta los puntajes individuales obtenidos.

**Tabla 10**

*Puntajes SUS individuales por participante en las pruebas de aceptación de UISport+.*

| Rol evaluado            | Puntaje SUS | Clasificación | Clase |
|-------------------------|-------------|---------------|-------|
| Director Deportivo      | 100,0       | Excelente     | A+    |
| Administrador Deportivo | 90,0        | Excelente     | A     |
| Gestor Deportivo        | 100,0       | Excelente     | A+    |
| Usuario Institucional 1 | 90,0        | Excelente     | A     |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 10 – continuación

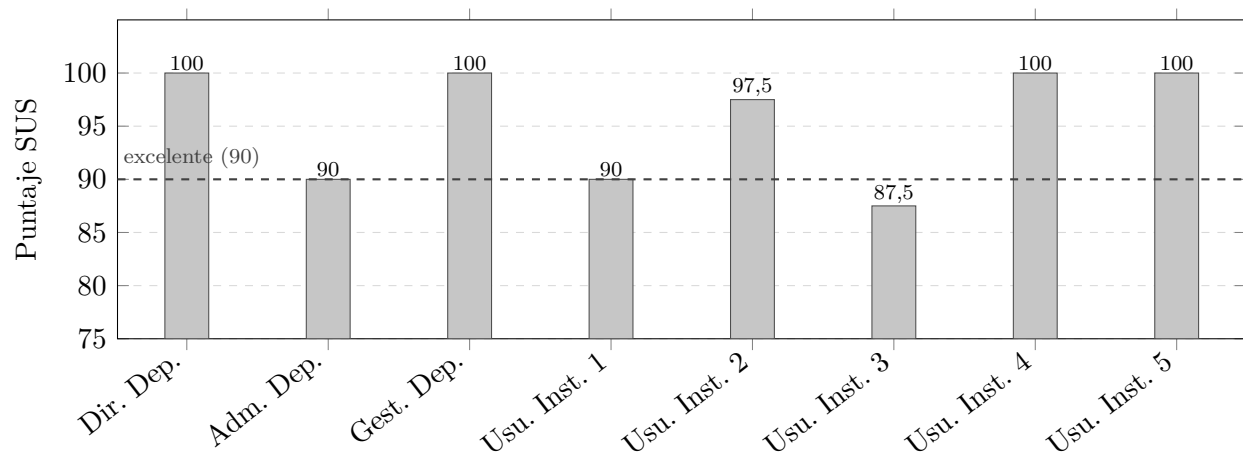
| Rol evaluado            | Puntaje SUS | Clasificación    | Clase     |
|-------------------------|-------------|------------------|-----------|
| Usuario Institucional 2 | 97,5        | Excelente        | A+        |
| Usuario Institucional 3 | 87,5        | Bueno            | B+        |
| Usuario Institucional 4 | 100,0       | Excelente        | A+        |
| Usuario Institucional 5 | 100,0       | Excelente        | A+        |
| <b>Promedio (n = 8)</b> | <b>95,6</b> | <b>Excelente</b> | <b>A+</b> |

Fuente: elaboración propia a partir de instrumentos SUS diligenciados por los participantes.

Las Figuras 63 y 64 presentan, respectivamente, la distribución de puntajes individuales respecto al umbral de *Excelente* y la comparación de los promedios por segmento frente a los umbrales de referencia de la industria.

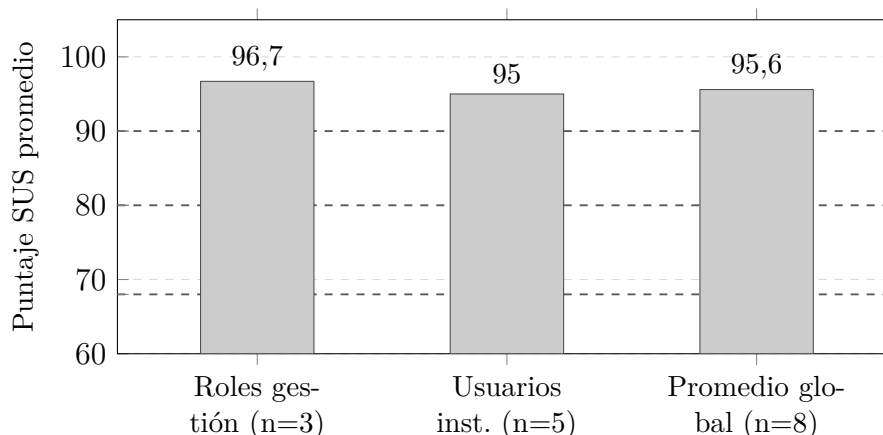
### Figura 63

*Puntajes SUS individuales por participante. Barras 1–3: roles de gestión del DEFD; barras 4–8: usuarios institucionales. La línea discontinua marca el umbral de Excelente (90 puntos). Fuente: elaboración propia.*



**Figura 64**

*Promedios SUS por segmento comparados con umbrales de referencia de la industria. Líneas discontinuas: aceptable (68), buena usabilidad (80) y excelente (90). Fuente: elaboración propia.*



**3.4.3.2 Eficacia y eficiencia operativa.** Todos los participantes lograron completar la totalidad de las tareas asignadas de manera autónoma, sin requerir asistencia por parte del moderador, registrando una **tasa de errores del 0 %**. Este resultado es consistente en todos los roles y flujos evaluados, incluyendo los de mayor complejidad como la definición de infraestructura universitaria y la operación diaria de préstamos con códigos de confirmación. Los tiempos de ejecución oscilaron entre 4 y 14 minutos según la complejidad del flujo. Procesos como la creación de cuenta y la solicitud de préstamo se resolvieron en menos de 5 minutos; flujos más extensos como la validación de reservas o la gestión completa de penalizaciones se mantuvieron dentro de márgenes operativamente aceptables frente a los procesos manuales actuales del departamento.

**3.4.3.3 Evaluación de atributos de calidad.** La percepción sobre los atributos de calidad no funcionales fue altamente positiva. Los participantes confirmaron que las operaciones se procesaron sin latencia perceptible y que el sistema mantuvo disponibilidad ininterrumpida durante todas las sesiones. Los roles de gestión validaron que las funcionalidades implementadas corresponden fielmente a los procesos reales del departamento. El Director Deportivo identificó oportunidades de mejora puntuales en la completitud perci-



bida del sistema —con valoraciones de 4 sobre 5 en los ítems de cobertura funcional— y en el diseño visual, lo cual enriquece el análisis de trabajo futuro. El Tabla 11 presenta las puntuaciones promedio por criterio.

**Tabla 11**

*Evaluación de atributos de calidad del sistema por parte de la muestra*

| Criterio               | Puntuación (1–5) |
|------------------------|------------------|
| Facilidad de uso       | 4,6              |
| Tiempo de respuesta    | 4,4              |
| Diseño de interfaz     | 4,2              |
| Funcionalidad completa | 4,5              |
| Rendimiento            | 5,0              |

**3.4.3.4 Hallazgos cualitativos.** El análisis de las preguntas abiertas reveló que la característica más valorada fue la **trazabilidad de las solicitudes**. La línea de tiempo clara para los estados de préstamos, reservas y penalizaciones fue señalada reiteradamente como el elemento que más otorga autonomía al usuario sobre el ciclo de vida de sus requerimientos, sin necesidad de consultar al personal administrativo. Como áreas de oportunidad, los participantes sugirieron reforzar la visibilidad de las notificaciones asociadas a penalizaciones —recomendando alertas emergentes más prominentes— y garantizar la fluidez de la plataforma en dispositivos móviles para los gestores que realizan validaciones en campo. La totalidad de los participantes manifestó **disposición favorable a la adopción institucional del sistema**, destacando su eficiencia frente a los procesos manuales vigentes y la capacidad del sistema para cubrir los flujos operativos del departamento sin requerir capacitación previa extensa.

Los instrumentos diligenciados y firmados por los participantes, que soportan los puntajes reportados, se encuentran disponibles en el **Anexo I**.

## 4. Conclusiones

El desarrollo de UISport+ permitió alcanzar el objetivo central del proyecto: disponer de una plataforma que centraliza y digitaliza los procesos de reserva de espacios deportivos y préstamo de implementos en la Universidad Industrial de Santander, partiendo de un contexto en el que dichos procesos carecían prácticamente de digitalización. La solución comprende una aplicación web y una aplicación móvil orientadas a los distintos perfiles de la comunidad universitaria, desplegada en infraestructura real y validada con usuarios institucionales que confirmaron su viabilidad técnica y operativa.

Lo que no era evidente al inicio del proyecto es que la mayor parte del esfuerzo no estaría en los flujos principales —reservar un espacio, solicitar un préstamo— sino en las entidades que los sostienen. Tablas como `notificacion_lectura`, `configuracion_rol`, `programa_sede` y `usuario_sede` no aparecían en el diseño preliminar, pero su ausencia habría hecho imposible la lógica dinámica que el sistema requería. Esta experiencia enseñó que un sistema no se define por sus casos de uso visibles sino por la solidez de su modelo de datos subyacente: una definición correcta desde el inicio permite avanzar con fluidez; una definición apresurada obliga a refactorizaciones transversales que atraviesan todas las capas de la arquitectura. La base de datos no es el punto de partida por convención — es el punto de partida porque todo lo demás depende de ella.

El proyecto también desmintió una intuición frecuente en el desarrollo de software: que documentar es una tarea que se hace al final. Trabajar con Swagger y Postman desde las primeras iteraciones demostró que la documentación es parte del diseño, no un apéndice de él. Cuando el contrato de un *endpoint* está documentado antes de que el frontend lo consuma, los errores de integración desaparecen casi por completo. Del mismo modo, integrar tecnologías externas como Keycloak y Kong sin entender primero su arquitectura y su filosofía produce configuraciones frágiles que funcionan en el caso feliz pero fallan en los bordes. La lección no es técnica sino de actitud: tomarse el tiempo de entender una herramienta antes de usarla no

retrasa el desarrollo, lo protege. Y adoptar una arquitectura hexagonal que al inicio parecía una complejidad innecesaria resultó ser, al cierre del proyecto, la decisión que más libertad le dio al equipo para modificar, extender y corregir sin miedo a romper lo que ya funcionaba.

UISport+ es, hasta donde se tiene registro, el primer sistema de este tipo desarrollado para la Universidad Industrial de Santander. Eso no es un dato menor: significa que el proyecto no solo entregó software funcional sino que abrió un camino. La arquitectura modular, la documentación generada y las decisiones de diseño tomadas constituyen un punto de partida sólido para quien en el futuro necesite extender, reemplazar o reinventar el sistema — en el momento en que la institución esté lista para adoptar plenamente la digitalización de la gestión de sus recursos deportivos.

## 5. Trabajo Futuro

El sistema UISport+ fue concebido con un alcance mayor al implementado en esta versión. Restricciones de tiempo y alcance del proyecto dejaron fuera de la entrega final varios requerimientos que fueron contemplados en el diseño preliminar y que quedan documentados en la especificación de requerimientos funcionales. Lo siguiente representa las líneas de trabajo más relevantes para versiones futuras.

**Validación mediante códigos QR.** El mecanismo actual de confirmación de reservas y préstamos se basa en códigos generados digitalmente. Una extensión natural consiste en distribuir lectores de códigos QR en las distintas sedes deportivas del campus, de modo que el inicio y cierre de cada reserva o préstamo quede validado físicamente en el punto de uso.

**Ampliación del módulo de reservas.** El modelo de datos contempla la posibilidad de extender la entidad de reserva hacia una relación de muchos a muchos con usuarios; sin embargo, la lógica de gestión de colas de espera y la adición de múltiples participantes por reserva quedaron fuera del alcance del proyecto y constituyen una extensión prioritaria.

**Migración hacia microservicios.** La arquitectura actual del backend, implemen-

tada como un monolito modular bajo principios de arquitectura hexagonal, fue diseñada de forma que sus módulos puedan desprenderse de manera independiente. La migración hacia un modelo de microservicios mejoraría la escalabilidad y permitiría el despliegue independiente de cada dominio funcional.

**Ampliación del módulo de notificaciones.** La infraestructura de notificaciones y el servicio de envío de correos están operativos, pero no se implementó el mecanismo de tareas programadas necesario para disparar recordatorios con antelación. Se propone extender el sistema para cubrir: recordatorios de proximidad de reserva o préstamo, avisos de levantamiento de penalizaciones, y notificaciones automáticas cuando una reserva pase al siguiente usuario en cola tras una cancelación.

**Integración institucional.** Durante la etapa de análisis se exploró la integración con el directorio institucional de la UIS para automatizar el registro de usuarios; restricciones de acceso a dicho directorio derivaron hacia un registro manual. Como trabajo futuro se propone retomar esta integración, así como la conexión con el sistema de deudas institucional para el registro de penalizaciones que impliquen multas económicas.

**Reportes y análisis de datos.** Existen consultas con filtros avanzados en los paneles administrativos, pero no se implementó la exportación en formatos PDF o CSV. Se propone desarrollar un módulo de reportes exportables y una vista tipo *dashboard* que permita al director deportivo analizar de forma integral la información recolectada por el sistema.

## Referencias

- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press.
- Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. En P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189-194). Taylor & Francis.
- Clegg, D., & Barker, R. (1994). *CASE Method Fast-Track: A RAD Approach*. Addison-Wesley.
- Cohn, M. (2005). *Agile Estimating and Planning*. Prentice Hall.
- Flórez, M., & Vega, C. (2018). *Diseño e implementación de la versión 3.0 del portal web deportivo UISport con énfasis en la interfaz gráfica e implementación de nuevos deportes* [Tesis de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas]. Universidad Industrial de Santander.
- Gala Yalupalin, D. (2021). *La programación Front-End y Back-End* [Monografía de pregrado]. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Gonzales, J., & Pérez, M. (2018). *Sistema de gestión de recursos deportivos de la escuela* [Tesis de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas]. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Hardt, D. (2012). *The OAuth 2.0 Authorization Framework* (inf. téc. N.º RFC 6749). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC6749>
- Martin, R. C. (2017). *Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design*. Prentice Hall.
- Pérez Ibarra, S., Quispe, J., Mullicundo, F., & Lamas, D. (2020). *Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el frontend al backend*.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (8.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

Rondón, K. D. R., Ramírez, K. A. P., Silva, O. D. B., Castro, J. A., & Liévano, J. A. (2022).

La gestión deportiva en Latinoamérica: horizonte epistemológico y perspectivas actuales. *Retos*, 46, 1015-1021. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.92540>

Royo, S. (2015). *Aplicación integral para la gestión deportiva en la Universidad Miguel Hernández de Elche* [Tesis de grado para optar al título de ciencias de la actividad física y el deporte]. Universidad Miguel Hernández de Elche.

## Apéndices

### A. Transcripción Entrevista a Director Deportivo — Gestión de Reservas de Espacios Deportivos

Las siguientes preguntas constituyeron la guía orientadora de la entrevista. Dado el carácter semiestructurado del instrumento, el orden y la formulación pudieron variar durante su aplicación.

**Participantes:** Entrevistador del equipo de desarrollo & Director del Departamento de Física y Deportes.

**Entrevistador:** Para comenzar, ¿podría describirme cuáles son sus funciones en relación con la administración de reservas de espacios deportivos e implementos?

**Director:** Mi función es supervisar el uso adecuado de los espacios deportivos y los implementos. En cuanto a las reservas, verifico la disponibilidad horaria y reviso los formatos diligenciados por los usuarios, otorgando el visto bueno mediante mi firma para autorizar el préstamo.

**Entrevistador:** ¿Considera que ese proceso es demorado?

**Director:** Sí. Al ser un proceso completamente manual, resulta lento. Lo ideal sería contar con una aplicación que lo agilice.

**Entrevistador:** En cuanto al registro manual en documentos físicos, ¿qué dificultades ha enfrentado en la planificación y coordinación de actividades?

**Director:** El problema principal es que los documentos pueden extraviarse durante su traslado entre dependencias, ya que deben ser firmados por distintas partes. Lo ideal sería que el usuario pudiera diligenciar el formato digitalmente —similar a como funciona la aplicación del gimnasio—, adjuntar el comprobante de pago cuando corresponda y enviar toda la información de forma organizada. Así, la dirección podría otorgar el visto bueno de manera remota.

**Entrevistador:** ¿Ese visto bueno lo gestiona usted directamente?

**Director:** Sí. Todo formato de reserva debe pasar por la dirección para su revisión, dado que esta instancia es la responsable del uso de los espacios.

**Entrevistador:** ¿Y luego el documento lo revisa Planta Física?

**Director:** Así es. Planta Física revisa el formato y lo remite a los celadores, quienes verifican el listado de participantes y los documentos de identificación al momento del ingreso. Lo ideal sería que los celadores contaran con un dispositivo móvil o tablet que les permitiera consultar en tiempo real los préstamos autorizados y los horarios asignados, en lugar de depender del formato impreso.

**Entrevistador:** ¿Considera que ese proceso de verificación en portería es demorado?

**Director:** Sí, especialmente cuando hay grupos numerosos, ya que la revisión se realiza persona por persona. Con un sistema digital, bastaría con ingresar el número de documento para confirmar si el usuario aparece registrado, lo que agilizaría considerablemente el proceso.

**Entrevistador:** ¿Considera útil contar con un historial y métricas de uso de los espacios?

**Director:** Definitivamente. Sería muy valioso disponer de registros estadísticos sobre la frecuencia de uso de cada escenario —semanal, mensual y anual—, así como del número de personas que hicieron uso de ellos. Esta información podría ser requerida institucionalmente en cualquier momento.

**Entrevistador:** ¿Ha identificado problemas de comunicación entre los departamentos en la gestión de espacios?

**Director:** Sí. Con frecuencia los formatos no llegan a los celadores, se trasladan a otro lugar o se modifican sin que ellos sean notificados. Con una aplicación, cualquier persona involucrada podría consultar en tiempo real el calendario de préstamos: qué escenario está reservado el lunes, el martes, y así sucesivamente.

**Entrevistador:** ¿Y en cuanto al préstamo de implementos deportivos a estudiantes, han tenido dificultades?



**Director:** Anteriormente el proceso era completamente manual, lo que generaba pérdidas significativas de implementos. El año pasado se implementó una mejora: mediante el sistema académico institucional, se verifica si el estudiante está activo antes de realizar el préstamo, y se registra una deuda a su nombre. Si el implemento no es devuelto, la deuda queda reportada y puede restringir el proceso de matrícula del semestre siguiente. Antes de este cambio, algunos estudiantes preferían asumir el costo del carné extraviado antes que devolver un implemento de mayor valor. Ahora, al cierre de cada semestre, se envía un reporte a Registro y Control, y los estudiantes deudores deben devolver el implemento o asumir su valor.

**Entrevistador:** ¿Cómo evalúa la facilidad de uso del sistema actual de préstamo de implementos?

**Director:** Es bastante intuitivo. El auxiliar simplemente verifica que el estudiante esté activo, registra el implemento prestado y, al momento de la devolución, actualiza el estado en el sistema. Si el implemento no es devuelto al día siguiente, queda registrado como pendiente. El sistema ha mejorado notablemente el control sobre los implementos.

**Entrevistador:** ¿Cuál sería el flujo de trabajo óptimo para la reserva de espacios e implementos?

**Director:** El modelo ideal sería similar al del gimnasio: una aplicación a la que el usuario pueda acceder desde su dispositivo móvil, consultar la disponibilidad, diligenciar el formato en línea y gestionar el pago cuando aplique. Sin embargo, es importante mantener un proceso de verificación por parte de la dirección, ya que no siempre se conoce al solicitante y es necesario confirmar el propósito del uso y la persona responsable. Idealmente, el usuario realizaría la solicitud en línea y luego vendría a firmar presencialmente para dejar constancia formal.

**Entrevistador:** ¿Y si el usuario no se presentara a formalizar la reserva, habría algún tipo de sanción?

**Director:** Sí. En ese caso se aplicaría una suspensión del servicio por un semestre. Actualmente, cuando alguien reserva un espacio que tiene costo, se le exige presentar el comprobante de pago antes de enviar la documentación a Planta Física. Si faltando una semana para la fecha reservada el usuario no ha presentado el recibo, el espacio se reasigna a otro solicitante.

**Entrevistador:** ¿Considera esencial el control de disponibilidad en tiempo real?

**Director:** Completamente. Tanto el equipo administrativo como el propio usuario podrían consultar en cualquier momento si un escenario está disponible, y el sistema podría sugerir horarios alternativos en caso de que el solicitado no esté libre.

**Entrevistador:** ¿Qué opina sobre un sistema de notificaciones y recordatorios?

**Director:** Sería muy útil. Por ejemplo, que el sistema envíe una notificación automática al usuario con varios días de anticipación recordándole que debe realizar el pago, bajo advertencia de cancelación de la reserva si no lo hace. Actualmente ese seguimiento se realiza mediante llamadas telefónicas.

**Entrevistador:** ¿Cómo deberían estructurarse los roles y permisos dentro de la plataforma?

**Director:** En el área administrativa estaríamos nosotros, con acceso a la gestión de reservas. Además, habría un módulo para el auxiliar de implementos deportivos y otro para los instructores del gimnasio, quienes actualmente gestionan los horarios de ingreso a esa área. También sería necesario que el sistema refleje las variaciones semanales en la disponibilidad de los escenarios, ya que los horarios no son fijos: cada semestre hay actividades que pueden modificar la disponibilidad.

**Entrevistador:** ¿Los horarios de disponibilidad se gestionan actualmente en Excel?

**Director:** Sí. Cuando alguien solicita un espacio, se consulta el archivo y se informa la disponibilidad. El documento se actualiza de forma continua según las reservas y las actividades programadas. Es importante aclarar que los horarios no pueden ser fijos, ya que cada semestre hay clases y actividades de selecciones deportivas que tienen prioridad.

**Entrevistador:** ¿Cuál es el orden de prioridad para el uso de los espacios?

**Director:** El primer orden de prioridad lo tienen las clases académicas y las selecciones deportivas. A continuación, vienen los préstamos a usuarios internos y externos. Un préstamo previamente autorizado puede ser cancelado si surge una actividad académica o de selecciones que requiera el espacio. Del mismo modo, si existe algún evento institucional, este tiene precedencia sobre los usuarios externos.

**Entrevistador:** ¿Cómo evalúa la disposición hacia la adopción de un sistema tecnológico en el departamento?

**Director:** Considero que debemos actualizarnos y aprovechar la tecnología cuanto antes, ya que los sistemas tecnológicos agilizan los procesos y reducen la dependencia del papel. El principal reto es la capacitación del personal administrativo. Por ejemplo, el auxiliar anterior de implementos era reticente al cambio, pero al ser reemplazado por una persona más joven, la adopción del nuevo sistema fue inmediata y sin inconvenientes.

**Entrevistador:** ¿Cuál es el horario de préstamo de implementos?

**Director:** El préstamo opera de 8:00 a 12:00 horas, con algunas franjas disponibles en la tarde. El horario varía porque en ciertos momentos del día hay clases programadas. El lunes hay disponibilidad hasta las 5:00 de la tarde. No se prestan implementos en horario nocturno, ya que los usuarios tienden a llevárselos fuera de las instalaciones y no devolverlos. En general, el préstamo se limita hasta las 6:00 de la tarde.

**Entrevistador:** ¿Considera que hay aspectos del proceso actual que deberían conservarse, o todo está abierto al cambio?

**Director:** Todo está abierto al cambio. La actualización es fundamental en todos los aspectos, y las ciencias tecnológicas aplicadas al deporte son una herramienta útil y necesaria.

**Entrevistador:** ¿Tiene alguna sugerencia adicional sobre la gestión de reportes o mejoras en el sistema?

**Director:** Lo más importante es desarrollar aplicaciones funcionales, idealmente mediante trabajos de grado o proyectos de estudiantes de sistemas con habilidades en desarrollo tecnológico, que puedan socializarse e implementarse institucionalmente.

**Entrevistador:** Muchas gracias, profesor. Eso sería todo.

## B. Transcripción Entrevista a Administradora Deportiva — Gestión de Reservas de Espacios Deportivos

Las siguientes preguntas constituyeron la guía orientadora de la entrevista. Dado el carácter semiestructurado del instrumento, el orden y la formulación pudieron variar durante su aplicación.

**Participantes:** Entrevistador del equipo de desarrollo & Administradora del Departamento de Física y Deportes.

**Entrevistador:** Entonces, retomando lo que mencionabas: para los formatos de reserva de canchas externas, ¿cuál sería el principal problema para implementar un sistema virtual?

**Administradora:** El principal obstáculo estaría en planta física, ya que allí exigen el documento impreso. Los vigilantes no disponen de computador, tablet ni ningún dispositivo tecnológico. Incluso con un celular no sería suficiente, pues necesitan visualizar el permiso autorizado por ambas partes y las planillas con el listado de las personas que van a ingresar. Para implementar algo virtual allá, habría que adquirir tablets y garantizar conectividad a internet en ese punto. En resumen, planta física tendría que reestructurarse para adoptar esta funcionalidad. Aquí en la oficina no hay inconveniente; la intención es avanzar y modernizarnos, pero el semestre pasado se intentó articular con planta física y no fue posible.

**Entrevistador:** ¿Puedes describir el proceso actual para solicitar el préstamo de un escenario?

**Administradora:** Las personas deben solicitar el permiso con tres días de anticipación. En la página web de la universidad, en la sección del Departamento de Deportes, está disponible el formato que pueden diligenciar y enviar por correo electrónico. También se puede acceder desde el portafolio de servicios, en el ítem “alquiler de escenarios deportivos”, donde está tanto el formato como la información del proceso.

**Entrevistador:** ¿Entonces es posible hacerlo de forma digital y enviarlo al correo?

**Administradora:** Sí. El formato está disponible en Excel para descargar y enviar. Sin embargo, el coordinador generalmente lo firma de forma manual. La finalidad de publicarlo en línea es que las personas puedan descargarlo sin necesidad de desplazarse hasta la oficina. En cuanto a la disponibilidad, esta se gestiona mediante un archivo Excel que contiene todos los escenarios con sus entrenamientos programados, los préstamos frecuentes —principalmente a personal administrativo— y los espacios asignados a clientes recurrentes, quienes pagan por su franja horaria y tienen reserva fija.

**Entrevistador:** ¿Existe un límite de horas por reserva?

**Administradora:** Por lo general, entre una y dos horas. Los clientes frecuentes tienen su franja ya establecida, que es de dos horas semanales. Existe un caso especial: un torneo coordinado con Vicerrectoría que ocupa un sábado completo, mientras que en la mañana funciona la escuela deportiva.

**Entrevistador:** ¿Han tenido dificultades en la comunicación entre departamentos?

**Administradora:** Antes el problema era que las personas debían desplazarse físicamente para obtener el formato. Ahora que está en línea, simplemente se les indica que lo descarguen desde la página. También ofrezco la posibilidad de recibir el formato firmado por correo electrónico, para evitar el desplazamiento hasta la oficina.

**Entrevistador:** ¿Qué aspectos del proceso actual consideras que deberían mejorarse o mantenerse?

**Administradora:** Lo más importante sería digitalizar el proceso por completo. El manejo en papel genera demoras, especialmente cuando el coordinador no está disponible por reuniones u otras actividades. Con un sistema digital, el solicitante enviaría el formato con el listado de personas, número de contacto y demás datos requeridos, y la aprobación podría darse de forma remota. Actualmente muchos usuarios traen el formato físicamente o lo envían al correo de forma desorganizada, lo que genera inconvenientes.

**Entrevistador:** ¿Qué funcionalidades consideras imprescindibles en una aplicación para este proceso?

**Administradora:** La consulta de disponibilidad en tiempo real es fundamental. Actualmente ocurre que alguien verifica la disponibilidad, envía el formato y, al momento de procesarlo, el espacio ya no está disponible, sin que el sistema lo refleje. También es importante dejar claro que no se reciben reservas los domingos ni en horario nocturno para personal externo; en las noches solo se presta a selecciones deportivas, por el costo del servicio de iluminación.

**Entrevistador:** ¿Han tenido problemas de duplicación de reservas?

**Administradora:** Duplicación de reservas como tal, no. Sin embargo, sí ha habido casos en que un escenario ya asignado es ocupado por estudiantes que ingresan sin autorización. El semestre pasado, por ejemplo, una cancha reservada para entrenamiento administrativo fue tomada por estudiantes que se preparaban para las olimpiadas. Ese es el principal problema de control de acceso.

**Entrevistador:** ¿Considerarías útil contar con métricas y reportes sobre el uso de los espacios?

**Administradora:** Sí, definitivamente. Saber con qué frecuencia se usa cada escenario es información valiosa que en algún momento puede ser requerida institucionalmente. Contar con esa base de datos siempre es necesario.

**Entrevistador:** ¿Qué opinas sobre un sistema de notificaciones y alertas?

**Administradora:** Sería muy útil. Recibir alertas de nuevas solicitudes de reserva o de actualizaciones en las mismas es algo que el sistema definitivamente debería tener.

**Entrevistador:** ¿Cómo evaluarías la accesibilidad del sistema actual para usuarios con distintos niveles de experiencia tecnológica?

**Administradora:** Actualmente no existe ningún sistema virtual. El proceso es completamente manual y tradicional.

**Entrevistador:** Desde tu experiencia, ¿cómo debería estructurarse el flujo de trabajo ideal para la reserva de espacios?

**Administradora:** El flujo óptimo comenzaría con una consulta de disponibilidad antes de diligenciar cualquier formato. El solicitante indicaría el escenario, la fecha y la hora deseados, y el sistema respondería con la disponibilidad o con alternativas de horario. Una vez confirmada la disponibilidad, el solicitante enviaría el formato de reserva con toda la información requerida —incluyendo el listado de personas en caso de ser externo—. Luego vendría el proceso de aprobación con las firmas correspondientes, que idealmente sería digital, aunque para planta física probablemente seguiría requiriéndose impresión.

**Entrevistador:** ¿Consideras que ese proceso es demorado?

**Administradora:** La parte más lenta es la gestión de firmas. Una vez hay disponibilidad y el coordinador firma, el documento debe llevarse físicamente a planta física para una segunda autorización, y luego ellos lo remiten a la portería para habilitar el ingreso. Por eso se exigen los tres días de anticipación: para cubrir posibles ausencias de alguno de los firmantes. Si el solicitante no cumple ese plazo, corre el riesgo de no obtener la autorización a tiempo.

**Entrevistador:** ¿Cómo deberían estructurarse los accesos y permisos en la plataforma según los roles?

**Administradora:** Debería contemplar al menos los roles de docentes, administrativos, estudiantes, gestores deportivos y usuarios externos, ya que hay personas particulares que alquilan los espacios de forma frecuente.

**Entrevistador:** ¿Reciben muchas solicitudes de alquiler externo?

**Administradora:** Sí. Actualmente hay un grupo nuevo de fútbol americano usando el diamante, y constantemente llaman para preguntar por la cancha de tenis y la cancha de tierra. Los escenarios más solicitados para alquiler externo son la cancha de tenis, el diamante y el coliseo cuando está disponible.

**Entrevistador:** Para finalizar, sobre el préstamo de implementos deportivos, ¿cómo funciona actualmente?

**Administradora:** El año pasado se detectó un problema: personas presentaban carnets ajenos o extraviados para solicitar balones, lo que generaba pérdida de implementos. Desde entonces se implementó un proceso de validación mediante el sistema académico: antes de realizar el préstamo, el auxiliar verifica que el estudiante esté activo y le registra una deuda. Al devolver el implemento, se elimina la deuda. Esto ha permitido mayor control, ya que la deuda puede restringir el proceso de matrícula del siguiente semestre. Adicionalmente, se maneja un registro en Excel para hacer seguimiento diario de cuántos implementos se prestaron y cuáles fueron devueltos, lo que facilita contactar a quienes no los hayan retornado. La idea con la plataforma sería automatizar esas notificaciones para que el sistema alerte directamente al estudiante sobre la devolución pendiente.

**Entrevistador:** Muchas gracias. ¿Tienes algún comentario o recomendación adicional?

**Administradora:** En el momento en que vayan avanzando con el desarrollo, pueden acercarse para ir validando el proceso e ir ajustando según sea necesario.



## C. Informe de la entrevista semiestructurada

### C.1. Descripción del instrumento

Con el propósito de levantar información primaria sobre los procesos de gestión deportiva vigentes en la Universidad Industrial de Santander, se diseñó y aplicó una entrevista semiestructurada a la Administradora del Departamento de Física y Deportes. El instrumento abordó cuatro dimensiones: funciones y rol del entrevistado, problemáticas operativas del sistema actual, criterios para la estructuración del nuevo sistema, y funcionalidades esperadas en la plataforma propuesta. La entrevista fue realizada de forma presencial durante el primer semestre de 2025 y complementada con el diligenciamiento parcial del formulario diseñado para administrativos y docentes

### C.2. Hallazgos por proceso

#### *C.2.1. Préstamo de implementos deportivos*

El proceso de préstamo se realiza de forma presencial en el almacén del coliseo. El estudiante presenta su carné y un auxiliar administrativo valida su estado académico mediante el sistema financiero institucional, en el cual se registra una deuda simbólica de un peso asociada al implemento solicitado. Este mecanismo, implementado desde el segundo semestre de 2024, reemplazó un control anterior basado únicamente en hojas de cálculo Excel y recibos físicos, el cual presentaba deficiencias debido al uso de carnés extraviados por terceros para retirar implementos sin devolverlos.

El préstamo tiene como plazo de devolución el mismo día. Para el seguimiento de los implementos pendientes de devolución, el auxiliar mantiene un registro paralelo en Excel que le permite identificar cuáles fueron prestados en la jornada y cuáles no han sido retornados, procediendo a contactar telefónicamente al estudiante en caso de incumplimiento. La deuda registrada en el sistema financiero institucional no es de carácter monetario, pero tiene implicaciones académicas: de no saldarse mediante la devolución del implemento, puede

restringir el proceso de matrícula del estudiante en el semestre siguiente.

La administradora señaló que la digitalización completa de este proceso no resulta prioritaria, dado que la validación presencial del estado académico del estudiante y la entrega física del implemento son pasos que difícilmente pueden eliminarse. Sin embargo, consideró útil que una plataforma permitiera consultar la disponibilidad del inventario de implementos antes de desplazarse al almacén, así como enviar notificaciones automáticas al estudiante recordándole la devolución, en lugar de depender de llamadas telefónicas.

### ***C.2.2. Reserva del gimnasio universitario***

La reserva del gimnasio se gestiona a través de la aplicación GymApp. Los usuarios verifican la disponibilidad de horarios en la plataforma, excluyendo los turnos asignados a clases y entrenamientos de las selecciones universitarias. El registro inicial requiere datos personales y el diligenciamiento de un formulario de estado de salud. Cada sesión tiene una duración máxima de una hora y el sistema permite un máximo de tres reservas por semana por usuario. El control de asistencia es responsabilidad del entrenador, quien registra la presencia o ausencia en el sistema. La acumulación de tres inasistencias en un mes genera un bloqueo temporal de una semana para realizar nuevas reservas.

### ***C.2.3. Reserva de escenarios deportivos***

Este proceso distingue dos tipos de usuarios: estudiantes y miembros de la comunidad UIS, y usuarios externos.

Para estudiantes y comunidad UIS, el tiempo máximo de reserva es de una o dos horas según el escenario. Un partido de fútbol, por ejemplo, ocupa dos horas. Reservas de mayor duración requieren justificación explícita, dado que una actividad de seis horas o más interferiría inevitablemente con clases u otros eventos programados.

Para usuarios externos, el tiempo máximo también es de dos horas, con excepción de clientes frecuentes con convenios de larga data, quienes pueden ocupar un escenario hasta

dos horas semanales de forma recurrente. Casos especiales, como torneos avalados por vicerrectoría, pueden extenderse a jornadas completas, pero se gestionan al margen del proceso ordinario. Los escenarios no se prestan a externos en las noches ni los domingos; los sábados en horario diurno sí están disponibles. El uso nocturno está reservado exclusivamente para las selecciones universitarias, por razones de disponibilidad del personal y costos de iluminación.

La disponibilidad de todos los escenarios se administra mediante una hoja de cálculo Excel alimentada con los entrenamientos programados, los préstamos recurrentes a administrativos y los alquileres de clientes frecuentes. La principal dificultad identificada es la desactualización de esta información en tiempo real: es posible que un usuario consulte disponibilidad, envíe el formato y al momento de la confirmación el espacio ya no esté libre.

El proceso de reserva para externos exige una antelación mínima de tres días hábiles, plazo justificado por la necesidad de obtener la firma del director del Departamento y la validación posterior de Planta Física, instancia que debe autorizar el ingreso y bajar el permiso a la portería. Si cualquiera de los dos actores no está disponible dentro del plazo, la reserva no puede completarse a tiempo. En caso de cancelación por parte del solicitante, el

30

El formato de solicitud puede descargarse desde el portafolio de servicios de la página institucional de la universidad, en la sección de alquiler de escenarios deportivos, y enviarse por correo electrónico. No obstante, en la práctica la mayoría de los solicitantes lo llevan de forma física, lo que genera demoras e inconvenientes cuando el director no se encuentra en la oficina. La administradora señaló que el principal obstáculo para la digitalización completa del proceso no radica en la dependencia sino en Planta Física, entidad que exige el documento impreso y firmado para autorizar el ingreso, dado que los vigilantes no cuentan con dispositivos para verificar permisos digitales.

Respecto a la duplicidad de reservas, la administradora indicó que no se han presentado casos de doble asignación del mismo escenario, pero sí situaciones en las que estudiantes

ingresan a un espacio que se encuentra reservado para otra actividad, ante lo cual no existe un mecanismo de control efectivo.

### **C.3. Aspectos prioritarios propuestos para la plataforma**

A partir de la entrevista, la administradora identificó los siguientes aspectos como prioritarios para una solución digital:

Primero, la consulta de disponibilidad en tiempo real debe ser el punto de entrada del proceso, antes de que el usuario diligencie cualquier formato, y debe permitir sugerir horarios alternativos cuando el solicitado no esté libre.

Segundo, el sistema de notificaciones es considerado imprescindible, tanto para alertar al administrador sobre nuevas solicitudes de reserva como para informar al usuario sobre actualizaciones en el estado de su solicitud y, en el caso de préstamos, para recordarle la devolución del implemento.

Tercero, la generación de métricas y reportes sobre el uso de los escenarios fue valorada como una necesidad institucional, dado que este tipo de información puede ser requerida por instancias superiores en cualquier momento. Cuarto, la plataforma debe contemplar acceso diferenciado para estudiantes, administrativos, docentes, gestores deportivos y usuarios externos, estos últimos identificados como un segmento de alta demanda, especialmente para la cancha de tenis, el diamante de béisbol y el coliseo.

Finalmente, la administradora enfatizó que el sistema actual carece de cualquier componente digital de cara al usuario, calificando la situación como tecnológicamente rezagada, y expresó disposición para acompañar el proceso de desarrollo y retroalimentación de la plataforma a medida que avance su implementación.

### **D. Encuesta estudiantil - instrumento completo**

Encuesta de Requerimientos y Expectativas para la Nueva Plataforma UISport+.

Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre las necesidades y expectativas de la comunidad universitaria y externa respecto a la nueva plataforma UISport+. Su colaboración permite identificar áreas de mejora y definir los requerimientos que optimicen el proceso de reservas de espacios y préstamo de equipos deportivos. La encuesta fue aplicada mediante formulario en línea durante el primer semestre de 2025.

**1. ¿Cuál es su rol en la institución? (*obligatoria*)**

- Estudiante
- Docente
- Administrativo
- Gestor deportivo
- Director
- Usuario
- Otros

**2. Según el rol escogido, especifique a qué escuela se encuentra vinculado.**

*(obligatoria)*

- Escuela de Artes
- Escuela de Derecho y Ciencia Política
- Escuela de Economía y Administración
- Escuela de Filosofía
- Escuela de Historia
- Escuela de Idiomas

- Escuela de Trabajo Social
- Escuela de Matemáticas
- Escuela de Biología
- Escuela de Física
- Escuela de Química
- Escuela de Medicina
- Escuela de Enfermería
- Escuela de Fisioterapia
- Escuela de Microbiología
- Escuela de Geología
- Escuela de Ingeniería de Petróleos
- Escuela de Ingeniería Metalúrgica
- Escuela de Ingeniería Química
- Escuela de Diseño Industrial
- Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
- Escuela de Ingeniería Civil · Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática
- Escuela de Ingeniería Mecánica
- Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones
- Otros

3. **¿Con qué frecuencia utiliza los servicios deportivos de la universidad?** (*obligatoria*)

- Diariamente
- Semanalmente

- Mensualmente
- Esporádicamente (una o dos veces al semestre)
- Nunca

4. **¿Qué canal utiliza actualmente para gestionar sus reservas o préstamos?**

*(obligatoria, selección múltiple)*

- Presencial
- Vía telefónica
- Sistema
- No conozco ningún canal
- Otros

5. **¿Cómo calificaría la facilidad de uso del proceso actual para reservar espacios o solicitar préstamos?** *(obligatoria)* Escala de 1 a 5, donde 1 es “muy difícil” y 5 es “muy fácil”

6. **¿Qué dificultades ha experimentado durante el proceso de reserva o préstamo?** *(obligatoria)* *(Respuesta abierta. Si no ha realizado este proceso, indicar: "Nunca")*

7. **¿Ha experimentado situaciones de doble reserva o conflictos de horarios?** *(obligatoria)*

- Sí
- No
- Nunca he reservado

8. **¿Qué sugerencias tiene para mejorar el proceso actual?** *(Obligatoria)* *(Respuesta abierta)*

9. **¿Qué tan necesario considera la implementación de un aplicativo móvil/plataforma integrada?** (*Obligatoria*)
- Nada necesario
  - Poco necesario
  - Muy necesario
  - Totalmente necesario
10. **¿Qué funcionalidades considera esenciales para una nueva plataforma de gestión de recursos deportivos?** (*obligatoria*) (*Respuesta abierta. Ejemplos orientadores: reservas en línea, notificaciones automáticas, calendario interactivo, mapa interactivo*)
11. **¿Qué tipo de recordatorios o notificaciones le serían útiles para mejorar su experiencia?** (*obligatoria*) (*Respuesta abierta. Ejemplos orientadores: correo, SMS, notificaciones push*)
12. **¿Qué nivel de confianza tiene en los sistemas actuales en términos de seguridad y protección de datos?** (*obligatoria*) Escala de 1 a 5, donde 1 es “poco confiable” y 5 es “muy confiable”
13. **¿Qué medidas de seguridad considera imprescindibles para el manejo de sus datos personales y académicos?** (*obligatoria*) (*Respuesta abierta*)
14. **¿Qué otro tipo de procesos considera debería cubrir funcionalmente la plataforma de gestión de recursos deportivos?** (*obligatoria*) (*Respuesta abierta*)
15. **¿Cómo cree que una plataforma integrada cambiaría su experiencia en comparación con el proceso actual?** (*obligatoria*) (*Respuesta abierta*)



## E. Especificación de requerimientos funcionales

Tabla 12

*Gestión de sedes universitarias*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de sedes universitarias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar las sedes universitarias, incluyendo su creación, consulta, actualización y cambio de estado. El sistema debe garantizar la unicidad del código y nombre de cada sede. Al desactivar una sede, las entidades dependientes quedan afectadas. El sistema debe permitir a cualquier usuario autenticado consultar las sedes a las que tiene acceso según sus asociaciones activas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo, Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>▪ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Postcondición</b> | La sede queda registrada en el sistema y disponible como unidad base para la gestión de espacios deportivos, bodegas deportivas, calendarios académicos y asociaciones usuario-sede.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para soportar el control de acceso diferenciado por sede.                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Tabla 13**  
*Gestión de facultades*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de facultades                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar las facultades, incluyendo su creación, consultas avanzadas, actualización y cambio de estado. El sistema debe garantizar la unicidad del código y nombre de cada facultad. Al desactivar una facultad, las entidades dependientes quedan afectadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dependencias</b>  | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                                                                       |
| <b>Postcondición</b> | La facultad queda registrada y disponible como base para la gestión de escuelas académicas.                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la consulta dinámica de la jerarquía académica y soportar las vinculaciones de los usuarios al sistema.                                                                       |

**Tabla 14**  
*Gestión de escuelas*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de escuelas académicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar las escuelas académicas, incluyendo su creación y asociación a la facultad correspondiente, consultas avanzadas, actualización y cambio de estado. El sistema debe garantizar la unicidad del código y nombre de cada escuela. Al desactivar una escuela, las entidades dependientes quedan afectadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-02</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                                                                                                                         |
| <b>Postcondición</b> | La escuela queda registrada y disponible como base para la gestión de programas académicos.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la consulta dinámica de la jerarquía académica y soportar las vinculaciones de los usuarios al sistema.                                                                                                                         |

**Tabla 15***Gestión de programas académicos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—04</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de programas académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar los programas académicos, incluyendo su creación y asociación a la escuela correspondiente, consultas avanzadas, actualización y cambio de estado. El sistema debe garantizar la unicidad del código y nombre de cada programa. Al desactivar un programa, las entidades dependientes quedan afectadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-03</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| <b>Postcondición</b> | El programa queda registrado y disponible como base para la gestión de relaciones entre programas académicos y sedes universitarias.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la consulta dinámica de la jerarquía académica y soportar las vinculaciones de los usuarios al sistema.                                                                                                                          |

**Tabla 16***Gestión de relaciones programa-sede*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—05</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de relaciones programa-sede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo definir la oferta de programas académicos por sede universitaria mediante una asociación múltiple entre ambas entidades, incluyendo su creación, consultas avanzadas, actualización y cambio de estado. Al desactivar esta relación se inhabilita la posibilidad de generar nuevas vinculaciones de usuarios bajo esa combinación. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01, RF-04</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                                                                                                                                         |
| <b>Postcondición</b> | La relación queda registrada y disponible como base para vincular usuarios a un programa en una sede específica.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la oferta de programas en sedes universitarias específicas.                                                                                                                                                                                     |

**Tabla 17**  
*Gestión de bodegas deportivas*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—06</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de bodegas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar las bodegas deportivas, que representan los espacios físicos donde se almacenan los implementos deportivos, incluyendo su creación y asociación a una sede, consultas avanzadas, actualización y cambio de estado. Al desactivar una bodega, esta deja de estar disponible como punto de oferta de implementos para préstamos. El sistema debe permitir a cualquier usuario autenticado consultar las bodegas activas de las sedes a las que tiene acceso. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo, Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>▪ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Postcondición</b> | La bodega deportiva queda registrada y disponible para alojar implementos deportivos que podrán ser seleccionados en solicitudes de préstamo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la representación digital del espacio físico donde reside el inventario de implementos deportivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Tabla 18***Gestión de calendarios académicos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de calendarios académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar los calendarios académicos, que definen el marco temporal dentro del cual se habilitan las reservas y préstamos deportivos por sede, incluyendo su creación y asociación a una sede, consultas avanzadas, actualización, extensión de fecha de finalización, activación o desactivación de vigencia y cambio de estado. Al desactivar un calendario académico, las reservas y los préstamos para esa sede quedan inhabilitados. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>▪ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Postcondición</b> | El calendario queda registrado y disponible como marco temporal para la realización de reservas y préstamos deportivos en la sede asociada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para definir el período institucional habilitado para la solicitud de servicios deportivos por sede.                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Tabla 19**  
*Gestión de espacios deportivos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—08</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar los espacios deportivos, que representan las instalaciones físicas disponibles para reserva, incluyendo su creación y asociación a una sede, consultas avanzadas, actualización y cambio de estado. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01</i>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                      |
| <b>Postcondición</b> | El espacio deportivo queda registrado y disponible para ser seleccionado en solicitudes de reserva.                                                                                                                                                            |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la representación digital de las instalaciones deportivas disponibles para reserva.                                          |



**Tabla 20***Gestión de asociaciones espacio-deporte*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—09</b>                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de asociaciones espacio-deporte                                                                                                                                                                                     |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo gestionar las asociaciones entre espacios deportivos y deportes, definiendo qué deportes pueden practicarse en cada espacio, incluyendo su creación, consulta y eliminación. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-08, RF-19</i>                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>▪ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                   |
| <b>Postcondición</b> | La asociación queda registrada y el espacio deportivo queda habilitado para ser reservado bajo el deporte asociado.                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la oferta de múltiples deportes sobre un mismo espacio deportivo.                         |

**Tabla 21***Gestión de disponibilidad de espacios deportivos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>        | Consulta de disponibilidad de espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de infraestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional consultar la disponibilidad de espacios deportivos en un intervalo temporal determinado, aplicando validaciones cruzadas entre múltiples entidades del sistema que garanticen la coherencia del resultado con los filtros solicitados y restricciones aplicables al usuario. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01, RF-07, RF-08, RF-09, RF-17, RF-19, RF-21</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con un rol que habilite la solicitud de reservas.</li> <li>■ El usuario debe tener acceso activo a la sede consultada.</li> </ul>                                                                                                                   |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene un listado de los espacios disponibles para el intervalo temporal, el deporte y la sede especificados, junto con información sobre las restricciones aplicables a su cuenta.                                                                                                                                |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La consulta de disponibilidad es el paso previo al flujo de reserva: el usuario identifica los espacios libres en el intervalo deseado y posteriormente selecciona uno para formalizar la solicitud.                                                                           |

**Tabla 22***Registro de nuevos usuarios*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Registro de nuevos usuarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo registrar nuevos usuarios de la comunidad UIS mediante un formulario, validando sus datos básicos y sincronizando automáticamente el registro con el proveedor de identidad integrado y la base de datos interna.                                                                                                                                                                             |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dependencias</b>  | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario a registrar debe contar con credenciales institucionales válidas (código institucional y correo).</li> <li>■ El usuario no debe estar previamente registrado en el sistema.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Postcondición</b> | El usuario queda registrado en la base de datos interna y sincronizado con el proveedor de identidad, habilitado para autenticarse en la plataforma con sus credenciales institucionales.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | En la fase de análisis se exploró la integración con el directorio institucional de la UIS para importar usuarios automáticamente. Ante restricciones de acceso a dicho directorio, el enfoque derivó hacia un registro manual gestionado por el Administrador Deportivo. La sincronización con el proveedor de identidad ocurre de forma transparente en el mismo flujo de registro, sin requerir pasos adicionales por parte del administrador. |

**Tabla 23***Actualización de contraseña*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nombre</b>        | Actualización de contraseña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe requerir al usuario, en su primer inicio de sesión tras el registro, la actualización de la contraseña asignada inicialmente por una nueva definida por el propio usuario, que cumpla los criterios de seguridad establecidos por el proveedor de identidad integrado. El acceso a la plataforma queda bloqueado hasta que la actualización sea completada. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo, Gestor Deportivo, Administrador Deportivo, Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>        | Implementado—delegado al proveedor de identidad integrado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-11</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debió registrarse previamente de forma satisfactoria.</li> <li>■ El usuario inicia sesión por primera vez tras el registro y aún no ha definido una contraseña personal.</li> </ul>                                                                                                                                     |
| <b>Postcondición</b> | La contraseña personal del usuario queda registrada en el proveedor de identidad integrado y la acción requerida queda marcada como completada, habilitando la continuación del flujo de autenticación.                                                                                                                                                                     |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La funcionalidad es provista por el proveedor de identidad integrado mediante el mecanismo de acciones requeridas, que se ejecutan de forma obligatoria en el primer inicio de sesión y bloquean el acceso a la plataforma hasta su finalización. El backend no gestiona ni almacena credenciales directamente.             |

**Tabla 24**  
*Verificación de correo electrónico*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Verificación de correo electrónico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe requerir al usuario, en su primer inicio de sesión tras el registro, la verificación del correo electrónico institucional asociado a su cuenta mediante un enlace de confirmación enviado a dicho correo. El acceso a la plataforma queda bloqueado hasta que la verificación sea completada.                                                     |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo, Gestor Deportivo, Administrador Deportivo, Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>        | Implementado—delegado al proveedor de identidad integrado                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-11</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debió registrarse previamente de forma satisfactoria.</li> <li>■ El correo electrónico del usuario aún no ha sido verificado.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| <b>Postcondición</b> | El correo electrónico del usuario queda marcado como verificado en el proveedor de identidad integrado y la acción requerida queda marcada como completada, habilitando la continuación del flujo de autenticación y el acceso a los recursos protegidos según el rol del usuario.                                                                                |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. El flujo de verificación es gestionado íntegramente por el proveedor de identidad integrado mediante el mecanismo de acciones requeridas, incluyendo el envío del correo y la validación del enlace. El acceso a los recursos protegidos queda condicionado al atributo de verificación expuesto en el token JWT. |

**Tabla 25**  
*Inicio de sesión*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—14</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>        | Inicio de sesión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir a los usuarios de la comunidad UIS autenticarse mediante su código institucional o correo electrónico institucional, validando sus credenciales a través del proveedor de identidad integrado y concediendo acceso según el rol asignado.                                                                                                                                                 |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo, Gestor Deportivo, Administrador Deportivo, Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado—delegado al proveedor de identidad integrado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-11, RF-12, RF-13</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar registrado y activo en el sistema.</li> <li>■ El usuario debe haber completado el flujo de acciones de comprobación de seguridad provistos por el proveedor de identidad integrado.</li> </ul>                                                                                                                                                      |
| <b>Postcondición</b> | El proveedor de identidad emite un token JWT válido que autoriza al usuario a acceder a los recursos correspondientes a su rol.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Durante la fase de análisis se concibió como una validación directa contra la base de datos institucional. En la etapa de diseño se adoptó un proveedor de identidad externo, delegando la autenticación bajo el protocolo OAuth2. El backend actúa como servidor de recursos y únicamente valida los tokens JWT emitidos sin gestionar credenciales directamente. |

**Tabla 26***Recuperación de contraseña*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—15</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nombre</b>        | Recuperación de contraseña                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir a los usuarios no autenticados recuperar el acceso a su cuenta mediante el envío de un enlace de restablecimiento al correo electrónico institucional registrado, habilitando la definición de una nueva contraseña a través de dicho enlace.                                 |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo, Gestor Deportivo, Administrador Deportivo, Director Deportivo                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad</b>     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>        | Implementado—delegado al proveedor de identidad integrado                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-11</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar registrado en el sistema con un correo electrónico institucional asociado y verificado.</li> <li>■ El usuario no debe contar con una sesión activa.</li> </ul>                                                                          |
| <b>Postcondición</b> | La contraseña del usuario queda actualizada en el proveedor de identidad integrado, el enlace de recuperación utilizado queda invalidado y el usuario puede autenticarse con sus nuevas credenciales.                                                                                                  |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. El flujo de recuperación es provisto y gestionado íntegramente por el proveedor de identidad integrado, incluyendo la generación del enlace, su expiración y la actualización de credenciales. El backend no interviene en la gestión de credenciales. |

**Tabla 27***Gestión de vinculaciones académicas y laborales*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de vinculaciones académicas y laborales                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo gestionar las vinculaciones académicas y laborales de un usuario, incluyendo su consulta, creación y eliminación, con el fin de reflejar el estado actual de vinculación del usuario con la universidad.                            |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-04, RF-05, RF-11</i>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.</li> <li>■ El usuario a gestionar debe estar registrado en el sistema.</li> </ul>                                                                                           |
| <b>Postcondición</b> | Las vinculaciones académicas y laborales del usuario quedan actualizadas en el sistema, reflejando su estado actual de vinculación con la universidad.                                                                                                                                  |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para enriquecer el perfil del usuario, habilitar el detalle requerido en reportes del sistema y dar soporte al estado de multi-vinculación propio de la universidad. |



**Tabla 28***Gestión de asociaciones usuario-sede*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—17</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de asociaciones usuario-sede                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo gestionar las sedes a las que un usuario tiene acceso para utilizar los servicios deportivos, incluyendo la consulta, creación y eliminación de asociaciones, con el fin de reflejar el estado actual del usuario en la universidad. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01, RF-11</i>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.</li> <li>■ El usuario a gestionar debe estar registrado en el sistema.</li> </ul>                                                                                            |
| <b>Postcondición</b> | Las asociaciones usuario-sede quedan actualizadas en el sistema, determinando las sedes desde las cuales el usuario puede acceder a los servicios deportivos.                                                                                                                            |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar el acceso diferenciado a los servicios deportivos por sede y dar soporte al estado de multi-sede propio de la universidad.                             |

**Tabla 29***Gestión de usuarios y consulta de historial*

| <b>Campo</b>         | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—18</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de usuarios y consulta de historial                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de acceso e identidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo consultar el listado paginado de usuarios registrados con filtros por penalizaciones activas, tipo de vinculación y sede, así como acceder al detalle individual de un usuario incluyendo sus datos personales, vinculaciones académicas, sedes asociadas y estado de penalizaciones. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-11, RF-16, RF-17, RF-48</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Postcondición</b> | El Administrador Deportivo obtiene el listado paginado de usuarios según los filtros aplicados, o el detalle completo del usuario consultado, incluyendo su situación disciplinaria actual.                                                                                                                                               |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye la herramienta administrativa central para la supervisión del estado de los usuarios del sistema.                                                                                                                                                                              |

**Tabla 30**  
*Gestión de catálogo de deportes*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—19</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de catálogo de deportes                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de catálogos deportivos                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo administrar el catálogo de deportes ofrecidos por la institución, incluyendo su creación, consultas avanzadas, actualización y cambio de estado. Al desactivar un deporte, las entidades dependientes quedan afectadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dependencias</b>  | —                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación y consultas administrativas requieren rol Director Deportivo.</li> </ul>                                                              |
| <b>Postcondición</b> | El deporte queda registrado y disponible como base para asociar espacios deportivos y tipos de implementos, así como para el filtrado de información en consultas del sistema.                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para habilitar la oferta de múltiples deportes por espacio deportivo y para clasificar los tipos de implementos según el deporte al que pertenecen. |

**Tabla 31***Gestión de actividades que ocupan espacios deportivos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—20</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de actividades que ocupan espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de catálogos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo administrar las actividades deportivas, entendidas como agrupadores de ocupaciones de espacios deportivos que permiten estructurar y dar contexto a estas, incluyendo su creación, consultas avanzadas, actualización, cambio de estado y eliminación en cascada de las ocupaciones asociadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01, RF-08</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Postcondición</b> | La actividad queda registrada y disponible como base para la generación estructurada de ocupaciones de espacios deportivos.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para representar y organizar los eventos institucionales (clases, entrenamientos, torneos, mantenimientos) que generan ocupaciones sobre los espacios deportivos.                                                               |

**Tabla 32***Gestión de ocupaciones de espacios deportivos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—21</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de ocupaciones de espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de catálogos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo administrar las ocupaciones de espacios deportivos, entendidas como bloqueos temporales prioritarios que restringen el uso de un espacio durante un período determinado, incluyendo su creación individual, en lote y recurrente, consultas avanzadas, actualización y eliminación. Las operaciones de modificación y eliminación quedan condicionadas al estado y la vigencia temporal de la ocupación. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-07, RF-08, RF-20</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Postcondición</b> | La ocupación queda registrada y el espacio deportivo asociado queda bloqueado durante el período temporal definido, impidiendo su reserva por parte de los usuarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad estructural para generar bloqueos prioritarios sobre los espacios deportivos en representación de eventos institucionales (clases académicas, contextos, entrenamientos, torneos, mantenimientos), evitando conflictos con las reservas de los usuarios.                                                                                              |

**Tabla 33***Consulta de disponibilidad de implementos deportivos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—22</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nombre</b>        | Consulta de disponibilidad de implementos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional consultar la disponibilidad de implementos deportivos en un intervalo temporal determinado y para un tipo de implemento específico, aplicando validaciones cruzadas entre múltiples entidades del sistema que garanticen la coherencia del resultado con los filtros y restricciones aplicables al usuario. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-06, RF-07, RF-17, RF-23, RF-24</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con un rol que habilite la solicitud de préstamos.</li> <li>■ El usuario debe tener acceso activo a la bodega consultada.</li> </ul>                                                                                                                                               |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene un listado de los implementos disponibles para el intervalo temporal, el tipo de implemento y la bodega especificados, junto con información sobre las restricciones aplicables a su cuenta.                                                                                                                                               |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La consulta de disponibilidad es el paso previo al flujo de préstamo: el usuario identifica los implementos libres en el intervalo deseado y posteriormente selecciona uno para formalizar la solicitud.                                                                                                      |

**Tabla 34***Gestión de tipos de implemento deportivo*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—23</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de tipos de implemento deportivo                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo administrar los tipos de implemento deportivo, incluyendo su creación, consultas avanzadas, obtención de estadísticas por tipo, actualización y cambio de estado. Al desactivar un tipo de implemento, las entidades dependientes quedan afectadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-19</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación, consultas administrativas y eliminación requieren rol Gestor Deportivo.</li> </ul>                                                                             |
| <b>Postcondición</b> | El tipo de implemento queda registrado y disponible como base para la creación de unidades físicas que podrán ser prestadas a los usuarios.                                                                                                                                                      |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Los tipos de implemento deportivo son una clase categórica que agrupa las unidades físicas almacenadas en las bodegas deportivas, otorgando trazabilidad y normalización a la jerarquía del módulo de préstamos.                                 |

**Tabla 35***Gestión de unidades físicas de implemento*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—24</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de unidades físicas de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo administrar las unidades físicas de implemento deportivo, asociadas a un tipo de implemento previamente registrado, incluyendo su creación, consultas avanzadas, actualización y modificación manual de su estado y condición. Las modificaciones de estado y condición están sujetas a restricciones según el ciclo de vida del implemento. |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-06, RF-23</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ Las operaciones de creación, modificación, consultas administrativas y eliminación requieren rol Gestor Deportivo.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| <b>Postcondición</b> | El implemento queda registrado como unidad física disponible para préstamos deportivos, permitiendo además su seguimiento mediante los estados dinámicos asociados a su ciclo de vida.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado parcialmente en los requerimientos preliminares. Los implementos deportivos son las unidades físicas que los usuarios solicitan en préstamo. Durante el ciclo de vida del préstamo, su estado cambia dinámicamente para reflejar las distintas fases del proceso (disponible, prestado, en mantenimiento, perdido, dado de baja).                                             |



**Tabla 36***Solicitud de préstamo de implemento*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nombre</b>        | Solicitud de préstamo de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional solicitar el préstamo de un implemento deportivo especificando la bodega, el implemento seleccionado, el intervalo temporal y el propósito del préstamo. La solicitud queda sujeta a validaciones cruzadas que verifican el estado del usuario, sus límites de uso semanales, la disponibilidad real del implemento y su acceso a la bodega correspondiente. El Gestor Deportivo puede realizar solicitudes de préstamo en nombre de otros usuarios institucionales bajo las mismas reglas de validación. |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo, Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-22, RF-60, RF-61</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con un rol que habilite la solicitud de préstamos.</li> <li>■ El usuario debe tener acceso activo a la bodega seleccionada.</li> <li>■ El usuario no debe tener penalizaciones activas ni haber superado su límite semanal de préstamos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Postcondición</b> | El préstamo queda registrado en el sistema en estado pendiente, a la espera del flujo posterior de entrega física.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La solicitud de préstamo es el punto de entrada al flujo transaccional del módulo de préstamos, que continúa con la entrega física del implemento por parte del Gestor Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Tabla 37***Visualización de préstamos activos e historial*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—26</b>                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nombre</b>        | Visualización de préstamos activos e historial                                                                                                                                                                                |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional consultar sus préstamos activos e históricos, incluyendo filtros por estado, fechas y bodega, con el fin de facilitar el seguimiento de sus solicitudes vigentes y pasadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25</i>                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene un listado paginado de sus préstamos filtrados según los criterios especificados.                                                                                                                          |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Permite al usuario revisar sus préstamos pendientes y en curso, identificar vencimientos próximos y consultar su historial para fines de trazabilidad personal.               |

**Tabla 38***Cancelación de préstamo*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—27</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nombre</b>        | Cancelación de préstamo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional cancelar sus préstamos en estados previos a la entrega física, indicando un motivo de cancelación. La operación queda condicionada al estado del préstamo y a la ventana temporal permitida antes del inicio del préstamo, definida como política en la configuración por rol. El Gestor Deportivo puede cancelar préstamos en nombre de otros usuarios institucionales bajo las mismas restricciones. |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo, Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25, RF-61</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>▪ El préstamo debe pertenecer al usuario y encontrarse en un estado cancelable.</li> <li>▪ La cancelación debe realizarse dentro de la ventana temporal permitida.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Postcondición</b> | El préstamo queda registrado en estado cancelado y el implemento asociado queda nuevamente disponible para futuras solicitudes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La cancelación libera el implemento y permite su reasignación, siempre que se realice con la antelación definida por las reglas de negocio. La restricción sobre cancelaciones tardías forma parte integral de esta funcionalidad y fue validada dentro del mismo flujo.                                                                                                                                 |

**Tabla 39***Entrega física del implemento*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—28</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>        | Entrega física del implemento                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo registrar la entrega física del implemento al usuario solicitante mediante la validación del código de confirmación generado, registrando las observaciones pertinentes al momento de la entrega. |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25</i>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Gestor Deportivo.</li> <li>■ El préstamo debe encontrarse en un estado habilitado para la entrega física.</li> </ul>                                        |
| <b>Postcondición</b> | El préstamo queda registrado en estado entregado, con el implemento bajo responsabilidad del usuario hasta su devolución.                                                                                                                      |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye el paso intermedio del flujo transaccional de préstamos, entre la solicitud del usuario y la devolución del implemento.                                                             |

**Tabla 40**  
*Devolución del implemento*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—29</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>        | Devolución del implemento                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo registrar la devolución del implemento por parte del usuario, incluyendo la condición física del implemento al momento de la devolución y las observaciones correspondientes.                     |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-28</i>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El usuario debe estar autenticado con rol Gestor Deportivo.</li> <li>▪ El préstamo debe encontrarse en estado entregado.</li> </ul>                                                                   |
| <b>Postcondición</b> | El préstamo queda registrado en estado devuelto y el implemento queda nuevamente disponible. La condición física registrada en la devolución queda asociada al préstamo para fines de trazabilidad y seguimiento del inventario.               |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Cierra el ciclo transaccional del préstamo. La condición registrada en la devolución queda almacenada como parte del historial del implemento, pero no dispara flujos automáticos adicionales. |

**Tabla 41***Panel administrativo de préstamos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—30</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>        | Panel administrativo de préstamos                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo y al Administrador Deportivo acceder a una vista centralizada de todos los préstamos registrados, con filtros avanzados por bodega, estado, estado de devolución, fechas, vencimientos, usuario e implemento, con el fin de apoyar la gestión operativa diaria del servicio. |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo, Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Gestor Deportivo o Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene un listado paginado de los préstamos registrados según los filtros aplicados, que puede utilizar para supervisión, gestión y toma de decisiones.                                                                                                                                                       |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye la herramienta operativa central para la supervisión del módulo de préstamos.                                                                                                                                                                                  |

**Tabla 42***Sustitución de implemento en préstamo activo*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—31</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nombre</b>        | Sustitución de implemento en préstamo activo                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería permitir al Gestor Deportivo sustituir el implemento asignado a un préstamo activo por otro equivalente del mismo tipo, con el fin de atender situaciones donde el implemento original resulte inutilizable durante el período del préstamo. |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>     | Baja                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-24, RF-28</i>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Gestor Deportivo.</li> <li>■ El préstamo debe encontrarse en estado en curso.</li> </ul>                                                                                     |
| <b>Postcondición</b> | El préstamo quedaría actualizado con el nuevo implemento asignado, preservando el resto de los datos de la transacción.                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. No implementado en la versión final del sistema por restricciones de tiempo y alcance. Esta funcionalidad queda prevista como trabajo futuro.                                                                   |

**Tabla 43***Marcar implemento como favorito*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—32</b>                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nombre</b>        | Marcar implemento como favorito                                                                                                                                                               |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de préstamos deportivos                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería permitir al usuario institucional marcar implementos deportivos como favoritos, con el fin de agilizar futuras solicitudes de préstamo sobre implementos de uso frecuente. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Baja                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-24</i>                                                                                                                                                                                  |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con un rol que habilite la solicitud de préstamos.                                                                                                          |
| <b>Postcondición</b> | El implemento quedaría registrado en la lista de favoritos personales del usuario, accesible desde su interfaz de solicitud.                                                                  |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. No implementado en la versión final del sistema por restricciones de tiempo y alcance. Esta funcionalidad queda prevista como trabajo futuro. |



**Tabla 44***Solicitud de reserva de espacio deportivo*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—33</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>        | Solicitud de reserva de espacio deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional solicitar la reserva de un espacio deportivo especificando la sede, el espacio seleccionado, el intervalo temporal y el propósito de la reserva. La solicitud queda sujeta a validaciones cruzadas que verifican el estado del usuario, sus límites de uso semanales, la disponibilidad real del espacio, la ausencia de solapamientos con ocupaciones y reservas previas, y la vigencia del calendario académico de la sede. El Administrador Deportivo puede realizar solicitudes de reserva en nombre de otros usuarios institucionales bajo las mismas reglas de validación. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo, Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>     | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dependencias</b>  | RF—10, RF—60, RF—61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con un rol que habilite la solicitud de reservas.</li> <li>■ El usuario debe tener acceso activo a la sede seleccionada.</li> <li>■ El usuario no debe tener penalizaciones activas ni haber superado su límite semanal de reservas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Postcondición</b> | La reserva queda registrada en el sistema en estado pendiente, a la espera de la validación de inicio por parte del Gestor Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La solicitud de reserva es el punto de entrada al flujo transaccional del módulo de reservas y se realiza a partir de la consulta de disponibilidad previa, garantizando que el usuario únicamente pueda reservar sobre resultados filtrados y validados por el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Tabla 45***Visualización de reservas activas e historial*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—34</b>                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Visualización de reservas activas e historial                                                                                                                                                                              |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional consultar sus reservas activas e históricas, incluyendo filtros por estado, fechas y sede, con el fin de facilitar el seguimiento de sus solicitudes vigentes y pasadas. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Media-Alta                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-33</i>                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene un listado paginado de sus reservas filtradas según los criterios especificados.                                                                                                                        |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Permite al usuario revisar sus reservas en curso, identificar próximas validaciones de inicio y consultar su historial para fines de trazabilidad personal.                |

**Tabla 46***Cancelación de reserva*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—35</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Cancelación de reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional cancelar sus reservas en estados previos a la validación de inicio, indicando un motivo de cancelación. La operación queda condicionada al estado de la reserva y a la ventana temporal permitida antes de la hora de inicio, definida como política en la configuración por rol. El Administrador Deportivo puede cancelar reservas en nombre de otros usuarios institucionales bajo las mismas restricciones. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo, Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>     | Media-Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF—33, RF—61</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>▪ La reserva debe pertenecer al usuario y encontrarse en un estado cancelable.</li> <li>▪ La cancelación debe realizarse dentro de la ventana temporal permitida.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Postcondición</b> | La reserva queda registrada en estado cancelado y el espacio asociado queda nuevamente disponible para futuras solicitudes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La cancelación libera el espacio y permite su reasignación, siempre que se realice con la antelación definida por las reglas de negocio.                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Tabla 47***Validación de inicio de reserva*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—36</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nombre</b>        | Validación de inicio de reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo registrar el inicio efectivo de una reserva mediante la validación del código de confirmación generado, dentro de la ventana temporal permitida alrededor de la hora de inicio.                                                                                                  |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF—33</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Gestor Deportivo.</li> <li>■ La reserva debe encontrarse en un estado habilitado para la validación de inicio.</li> <li>■ La validación debe realizarse dentro de la ventana temporal permitida alrededor de la hora de inicio.</li> </ul> |
| <b>Postcondición</b> | La reserva queda registrada en estado confirmada y el espacio queda oficialmente ocupado por el usuario hasta su finalización.                                                                                                                                                                                                |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye el paso intermedio del flujo transaccional de reservas, entre la solicitud del usuario y la validación de finalización.                                                                                                                                            |

**Tabla 48***Validación de fin de reserva*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—37</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>        | Validación de fin de reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo registrar la finalización efectiva de una reserva mediante la validación del código de confirmación previamente generado, dentro de la ventana temporal permitida alrededor de la hora de finalización.                                                                             |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF—36</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Gestor Deportivo.</li> <li>■ La reserva debe encontrarse en un estado habilitado para la validación de fin.</li> <li>■ La validación debe realizarse dentro de la ventana temporal permitida alrededor de la hora de finalización.</li> </ul> |
| <b>Postcondición</b> | La reserva queda registrada en estado finalizada y el espacio queda nuevamente disponible.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como complemento necesario al flujo de validación de inicio, permitiendo cerrar formalmente el ciclo de vida de la reserva.                                                                                                              |

**Tabla 49***Deshabilitación de reservas fuera del período académico*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—38</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>        | Deshabilitación de reservas fuera del período académico                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe restringir la posibilidad de realizar reservas cuando la fecha solicitada se encuentra fuera del calendario académico vigente de la sede, garantizando que los servicios deportivos se ofrezcan únicamente dentro de los periodos institucionales habilitados. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF—07, RF—10</i>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Precondición</b>  | Debe existir un calendario académico asociado a la sede consultada.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Postcondición</b> | Si la fecha solicitada está fuera del período vigente, la consulta de disponibilidad no retorna espacios reservables para dicha fecha.                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La validación se encuentra integrada en el flujo de consulta de disponibilidad (RF-10), actuando como filtro temporal transversal a todas las solicitudes de reserva.                                                          |

**Tabla 50**  
*Recordatorio de reservas*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—39</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>        | Recordatorio de reservas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería notificar al usuario con antelación a la hora de inicio de su reserva, con el fin de recordarle su compromiso y reducir los casos de no presentación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad</b>     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-33, RF-55</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe contar con una reserva aprobada próxima a iniciar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Postcondición</b> | El usuario recibiría una notificación recordatoria a través de los canales configurados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. No implementado en la versión final del sistema. Aunque la infraestructura de notificaciones y el servicio de envío de correos están operativos, no se implementó el mecanismo de tareas programadas (scheduler) necesario para disparar los recordatorios con antelación. Únicamente se envía una notificación de confirmación inmediata al momento de crear la reserva. Esta funcionalidad queda prevista como trabajo futuro. |

**Tabla 51***Gestión de participantes en reservas*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—40</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de participantes en reservas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería permitir al usuario titular de una reserva añadir, consultar y eliminar a otros usuarios institucionales como participantes de dicha reserva, con el fin de soportar el uso compartido de espacios deportivos en actividades grupales, respetando los límites de capacidad del espacio y las reglas de elegibilidad de los participantes.                                    |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-17, RF-33</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario titular debe estar autenticado y contar con una reserva propia en estado activo.</li> <li>■ Los participantes a añadir deben ser usuarios institucionales registrados y sin penalizaciones activas.</li> </ul>                                                                                                                              |
| <b>Postcondición</b> | Los participantes quedarían registrados como asociados a la reserva, compartiendo el acceso al espacio deportivo durante el intervalo temporal definido.                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. No implementado en la versión final del sistema por restricciones de tiempo y alcance. El modelo de datos contempla la posibilidad de extender la entidad de reserva hacia una relación de muchos a muchos con usuarios, pero la lógica de gestión quedó fuera del alcance del proyecto. Esta funcionalidad queda prevista como trabajo futuro. |



**Tabla 52***Mecanismo de lista de espera sobre reservas*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—41</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Mecanismo de lista de espera sobre reservas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería permitir al usuario institucional inscribirse en una lista de espera cuando un espacio deportivo no esté disponible en el intervalo solicitado, reasignar automáticamente la reserva al siguiente usuario en cola cuando una reserva previa sea cancelada, y consultar su posición actual en dicha lista.                                                                                      |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad</b>     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-33, RF-35</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ El espacio deportivo solicitado debe encontrarse ocupado durante el intervalo temporal deseado.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Postcondición</b> | El usuario quedaría registrado en la lista de espera correspondiente al espacio y, ante una cancelación posterior, la reserva le sería reasignada automáticamente en orden de llegada.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares como tres requerimientos independientes (inscripción en lista de espera, reasignación automática y consulta de posición). Se consolidan en un único requerimiento dado que constituyen un mismo mecanismo funcional. No implementado en la versión final del sistema por restricciones de tiempo y alcance. Esta funcionalidad queda prevista como trabajo futuro. |

**Tabla 53***Panel administrativo de reservas*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—42</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Nombre</b>        | Panel administrativo de reservas                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo acceder a una vista centralizada de todas las reservas registradas, con filtros avanzados por sede, estado, fechas, atrasos, usuario y espacio deportivo, con el fin de apoyar la gestión operativa diaria del servicio. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-33, RF-35</i>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Postcondición</b> | El Administrador Deportivo obtiene un listado paginado de las reservas registradas según los filtros aplicados, que puede utilizar para supervisión, gestión y toma de decisiones operativas.                                                                                |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye la herramienta operativa central para la supervisión del módulo de reservas.                                                                                                                                      |

**Tabla 54***Bloqueo de espacios por mantenimiento o eventos imprevistos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—43</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nombre</b>        | Bloqueo de espacios por mantenimiento o eventos imprevistos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reservas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería permitir al Administrador Deportivo bloquear un espacio deportivo por rangos temporales específicos debido a mantenimientos o eventos imprevistos, cancelando automáticamente las reservas afectadas dentro del rango definido y notificando a los usuarios correspondientes.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-08, RF-35, RF-55</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Postcondición</b> | El espacio quedaría bloqueado durante el rango temporal definido, las reservas afectadas serían canceladas automáticamente y los usuarios involucrados recibirían notificaciones al respecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. El sistema permite actualmente al Administrador Deportivo cambiar manualmente el estado de un espacio a mantenimiento, pero dicho cambio no cancela las reservas futuras asociadas ni genera notificaciones automáticas a los usuarios afectados. La versión completa del requerimiento, que incluye el bloqueo por rango temporal, la cancelación automática de reservas y el envío de notificaciones, queda prevista como trabajo futuro. |

**Tabla 55***Penalización automática por no recogida o no devolución*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—44</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Penalización automática por no recogida o no devolución                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe crear y aplicar automáticamente una penalización sobre el usuario cuando se registre una no recogida o una no devolución fuera de los límites de tiempo permitidos, incluyendo los tiempos de gracia definidos en la configuración por rol.                |
| <b>Actor(es)</b>     | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25, RF-28, RF-61</i>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Precondición</b>  | El préstamo debe encontrarse en un estado susceptible de generar penalización: pendiente con hora de inicio vencida ó entregado con hora de fin vencida, ambos superando el tiempo de gracia configurado.                                                                  |
| <b>Postcondición</b> | El sistema crea y aplica en una sola transacción una penalización activa sobre el usuario con el motivo correspondiente al tipo de incumplimiento, restringiendo sus futuras solicitudes hasta que la penalización sea cumplida o cancelada.                               |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La penalización automática refuerza el uso responsable del servicio y se integra con el módulo de gestión de penalizaciones. A diferencia de la penalización manual (RF-45), no requiere una fase de aplicación posterior. |

**Tabla 56***Penalización manual por no recogida o no devolución*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—45</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Nombre</b>        | Penalización manual por no recogida o no devolución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Gestor Deportivo y al Administrador Deportivo crear una penalización preliminar sobre un usuario ante casos de no recogida o no devolución de un implemento deportivo, quedando pendiente de aplicación por parte del Administrador Deportivo para que surta efecto sobre las futuras solicitudes del usuario.                                                                                                                   |
| <b>Actor(es)</b>     | Gestor Deportivo, Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25, RF-28, RF-48</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Gestor Deportivo o Administrador Deportivo.</li> <li>■ El préstamo debe encontrarse en un estado susceptible de generar penalización.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Postcondición</b> | El sistema registra una penalización en estado preliminar sobre el usuario, pendiente de ser aplicada por el Administrador Deportivo para que surta efecto sobre sus futuras solicitudes.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Observaciones</b> | Separado de RF-44 por tratarse de una acción deliberada del actor. El proceso ocurre en dos fases: creación preliminar por parte del Gestor Deportivo o el Administrador Deportivo, y aplicación posterior exclusiva del Administrador Deportivo. El Gestor Deportivo puede crear penalizaciones manuales únicamente sobre préstamos deportivos, restricción impuesta a nivel de interfaz. El Administrador Deportivo puede crearlas sobre cualquier motivo. |

**Tabla 57***Penalización automática por no validación de inicio o finalización*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—46</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Penalización automática por no validación de inicio o finalización                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe crear y aplicar automáticamente una penalización sobre el usuario cuando se registre una no presentación o una no finalización de una reserva deportiva fuera de los límites de tiempo permitidos, incluyendo los tiempos de gracia definidos en la configuración por rol. |
| <b>Actor(es)</b>     | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-36, RF-37, RF-60</i>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Precondición</b>  | La reserva debe encontrarse en un estado susceptible de generar penalización: aprobada con ventana de inicio vencida, o en curso con ventana de finalización vencida, ambas superando el tiempo de gracia configurado.                                                                     |
| <b>Postcondición</b> | El sistema crea y aplica en una sola transacción una penalización activa sobre el usuario con el motivo correspondiente al tipo de incumplimiento, restringiendo sus futuras solicitudes hasta que la penalización sea cumplida o cancelada.                                               |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La penalización automática refuerza el uso responsable del servicio y se integra con el módulo de gestión de penalizaciones. A diferencia de la penalización manual (RF-47), no requiere una fase de aplicación posterior.                 |

**Tabla 58***Penalización manual por no validación de inicio o finalización*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—47</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Penalización manual por no validación de inicio o finalización                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo crear una penalización preliminar sobre un usuario ante casos de no presentación o no finalización de una reserva deportiva, quedando pendiente de aplicación posterior para que surta efecto sobre las futuras solicitudes del usuario.                                      |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-36, RF-37, RF-48</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.</li> <li>■ La reserva debe encontrarse en un estado susceptible de generar penalización.</li> </ul>                                                                                                                   |
| <b>Postcondición</b> | El sistema registra una penalización en estado preliminar sobre el usuario, pendiente de ser aplicada por el Administrador Deportivo para que surta efecto sobre sus futuras solicitudes.                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | Separado de RF-46 por tratarse de una acción deliberada del Administrador Deportivo. El proceso ocurre en dos fases: creación preliminar y aplicación posterior, ambas a cargo del Administrador Deportivo. El Gestor Deportivo no tiene acceso a penalizar reservas desde la interfaz, restricción derivada del alcance del MVP. |

**Tabla 59***Panel administrativo de penalizaciones*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—48</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nombre</b>        | Panel administrativo de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo administrar las penalizaciones aplicadas a los usuarios institucionales, incluyendo su creación manual, consulta avanzada, actualización, aplicación, aprobación y cancelación. Cada penalización se define por un motivo, una severidad y un período de vigencia, y bloquea las solicitudes de reservas y préstamos del usuario afectado mientras se encuentre activa. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dependencias</b>  | RF—25, RF—33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Postcondición</b> | El administrador Deportivo obtiene un listado paginado de las penalizaciones según los filtros aplicados, que puede utilizar para el seguimiento, gestión y toma de decisiones operativas.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye la herramienta operativa central para la supervisión del módulo de penalizaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                               |



**Tabla 60***Consulta de penalizaciones propias*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—49</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Consulta de penalizaciones propias                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional consultar las penalizaciones aplicadas a su cuenta, incluyendo filtros por estado, con el fin de facilitar el seguimiento de su situación disciplinaria dentro del sistema.                                              |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-48</i>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene un listado paginado de sus penalizaciones filtradas según los criterios especificados.                                                                                                                                                                  |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado como funcionalidad explícita en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad para que el usuario tenga visibilidad sobre su propio estado disciplinario y pueda ejercer el derecho de apelación cuando corresponda. |

**Tabla 61***Apelación de penalizaciones*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—50</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nombre</b>        | Apelación de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional apelar una penalización activa aplicada a su cuenta, indicando el motivo de la apelación. Mientras la apelación se encuentra en proceso, el usuario permanece bloqueado hasta la resolución por parte del Administrador Deportivo. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-48, RF-49, RF-60</i>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ La penalización debe pertenecer al usuario y encontrarse en estado activo.</li> <li>■ El rol del usuario debe tener habilitada la apelación según la configuración del sistema.</li> </ul>    |
| <b>Postcondición</b> | La penalización queda registrada en estado apelada, a la espera de resolución por parte del Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                 |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad del dominio para permitir al usuario disputar una penalización que considere injusta, respetando el debido proceso disciplinario.                                             |

**Tabla 62***Cancelación manual de penalizaciones*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—51</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Cancelación manual de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo cancelar manualmente una penalización activa indicando un motivo de cancelación, con el fin de corregir errores administrativos, atender casos excepcionales fuera del flujo de apelación o resolver apelaciones justificables.                               |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-48</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.</li> <li>■ La penalización debe encontrarse en estado activo.</li> </ul>                                                                                                                              |
| <b>Postcondición</b> | La penalización queda registrada en estado cancelado y el usuario queda desbloqueado inmediatamente.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como mecanismo de contingencia para atender situaciones donde una penalización deba ser revocada sin pasar por el flujo formal de apelación, como errores administrativos, fallos del sistema o decisiones excepcionales. |

**Tabla 63***Completar penalización cumplida automática*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—52</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Completar penalización cumplida automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe marcar automáticamente como completadas las penalizaciones cuya fecha de finalización haya sido alcanzada, desbloqueando al usuario afectado una vez cumplido el período disciplinario. Solo se completarán aquellas penalizaciones cuyos usuarios no estén sujetos a sanciones que incluyan montos de multa.                                              |
| <b>Actor(es)</b>     | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | RF-48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La penalización debe encontrarse en estado activo y su fecha de finalización debe haber sido alcanzada.</li> <li>La penalización no debe tener definido monto de multa.</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| <b>Postcondición</b> | La penalización queda registrada en estado completado y el usuario afectado recupera la capacidad de solicitar reservas y préstamos.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Complementa el ciclo de vida de las penalizaciones al garantizar que los bloqueos por incumplimiento se liberen automáticamente al cumplirse el período disciplinario, sin requerir intervención manual. Las penalizaciones con monto de multa asociado se resuelven mediante el flujo manual descrito en RF-53. |

**Tabla 64***Completar penalización cumplida manual*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—53</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>        | Completar penalización cumplida manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de penalizaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo marcar como completadas las penalizaciones con monto de multa asociado cuya fecha de finalización haya sido alcanzada, desbloqueando al usuario afectado una vez el pago correspondiente haya sido confirmado por los canales administrativos definidos por la institución.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad</b>     | Media—Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-48, RF-52</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.</li> <li>■ La penalización debe encontrarse en estado activo y su fecha de finalización debe haber sido alcanzada.</li> <li>■ La penalización debe tener definido un monto de multa pendiente de confirmación de pago.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Postcondición</b> | La penalización queda registrada en estado completado y el usuario afectado recupera la capacidad de solicitar reservas y préstamos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Complementa el flujo automático de RF-52 para cubrir el caso de penalizaciones con componente económico, donde el desbloqueo no puede realizarse de forma automática al cumplirse la fecha de finalización, sino que queda condicionado a la confirmación del pago por parte del Administrador Deportivo. El sistema no gestiona directamente el proceso de cobro, el cual se tramita por los canales administrativos de la institución; el Administrador simplemente registra la resolución una vez confirmada la transacción. |

**Tabla 65***Servicio centralizado de notificaciones de transacciones*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—54</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>        | Servicio centralizado de notificaciones de transacciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de notificaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe notificar automáticamente al usuario institucional ante eventos transaccionales relevantes (confirmación de reservas, préstamos y penalizaciones) mediante los canales habilitados. Las notificaciones automáticas son creadas y despachadas dentro del mismo flujo transaccional que las origina. Las notificaciones manuales, gestionadas por el Administrador Deportivo, son creadas en un área de preparación desde donde pueden ser revisadas, modificadas y enviadas. En ambos casos, las notificaciones quedan persistidas con su estado de envío para fines de trazabilidad y reintento. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo, Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25, RF-33, RF-48</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario destinatario debe estar registrado en el sistema.</li> <li>■ En el caso del sistema debe existir un evento transaccional relevante que dispare la notificación.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Postcondición</b> | La notificación queda registrada con su estado de envío y el usuario recibe la comunicación a través del canal configurado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye la infraestructura transversal de comunicación del sistema. Define el contrato de notificación con independencia del canal de despacho, de modo que futuros canales (SMS, push, etc.) puedan incorporarse sin modificar la lógica central. La implementación concreta del canal de correo electrónico se especifica en RF-56.                                                                                                                                                                                                                         |

**Tabla 66***Recordatorio de recogida de implemento*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—55</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>        | Recordatorio de recogida de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de notificaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería notificar al usuario con antelación a la hora de inicio de su préstamo, con el fin de recordarle la recogida del implemento en la bodega correspondiente y reducir los casos de incumplimiento.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-25, RF-54</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe contar con un préstamo aprobado próximo a iniciar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Postcondición</b> | El usuario recibiría una notificación recordatoria a través de los canales configurados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. No implementado en la versión final del sistema. Aunque la infraestructura de notificaciones y el servicio de envío de correos están operativos, no se implementó el mecanismo de tareas programadas (scheduler) necesario para disparar los recordatorios con antelación. Únicamente se envía una notificación de confirmación inmediata al momento de crear el préstamo. Esta funcionalidad queda prevista como trabajo futuro. |

**Tabla 67***Despacho de notificaciones por correo electrónico vía SMTP*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—56</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>        | Despacho de notificaciones por correo electrónico vía SMTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de notificaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir el envío de notificaciones por correo electrónico a los usuarios institucionales. Se distinguen dos orígenes: (1) notificaciones automáticas, ante la confirmación de una reserva, un préstamo o la aplicación de una penalización, el sistema envía automáticamente un correo al usuario afectado con el detalle del evento ocurrido; (2) notificaciones informativas manuales, el Administrador Deportivo puede redactar y enviar un correo informativo a uno o varios usuarios desde el área de preparación de notificaciones. En ambos casos, el sistema registra el resultado del envío para su seguimiento. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo, Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dependencias</b>  | RF-25, RF-33, RF-48, RF-54                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El servidor SMTP debe estar configurado y disponible.</li> <li>■ El usuario destinatario debe tener una dirección de correo registrada en el sistema.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Postcondición</b> | El correo electrónico es enviado al destinatario y el resultado del intento queda registrado en el sistema con su estado correspondiente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Esta separación permite que RF-54 permanezca agnóstico al canal, de modo que futuros canales (SMS, push, etc.) puedan incorporarse sin modificar la lógica central de notificaciones. Las plantillas de correo son gestionadas internamente por el sistema; su administración no está expuesta como funcionalidad de usuario en esta versión.                                                                                                                                                                                                                                              |



**Tabla 68***Bandeja de notificaciones del usuario*

| <b>Campo</b>         | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—57</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nombre</b>        | Bandeja de notificaciones del usuario                                                                                                                                                                                               |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de notificaciones                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional consultar sus notificaciones propias, incluyendo filtros por tipo y prioridad, y marcarlas como leídas de forma individual o masiva.                                              |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad</b>     | Media-Alta                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-54</i>                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene un listado de sus notificaciones filtradas según los criterios especificados y puede actualizar su estado de lectura.                                                                                            |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado como funcionalidad explícita en los requerimientos preliminares. Emergió durante el desarrollo como necesidad para que el usuario tenga visibilidad y control sobre las comunicaciones recibidas del sistema. |

**Tabla 69***Gestión administrativa de notificaciones*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—58</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>        | Gestión administrativa de notificaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de notificaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Administrador Deportivo crear notificaciones dirigidas a uno o varios usuarios, o al total de usuarios registrados mediante el mecanismo de difusión masiva, con envío inmediato o programado. Las notificaciones creadas manualmente ingresan a un área de preparación desde la cual el Administrador puede editarlas o despacharlas directamente. Las notificaciones ya despachadas pueden ser reenviadas manualmente cuando sea necesario. La segmentación por criterios como rol o sede no está implementada en la versión actual. |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dependencias</b>  | RF-54, RF-56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Postcondición</b> | El administrador Deportivo obtiene un listado paginado de las notificaciones según los filtros aplicados, que puede utilizar para el seguimiento, gestión y toma de decisiones operativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye la herramienta operativa central para la supervisión del módulo de notificaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Tabla 70***Verificación de límites semanales de reservas y préstamos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—59</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nombre</b>        | Verificación de límites semanales de reservas y préstamos                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de configuración                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario institucional consultar el estado de sus límites semanales de reservas y préstamos, incluyendo el total acumulado en la semana y el límite máximo permitido según su rol. Esta información es utilizada además como validación integrada en los flujos de creación de reservas y préstamos. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-60, RF-61</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Postcondición</b> | El usuario obtiene el total acumulado de reservas o préstamos en la semana actual y el límite máximo permitido por su rol, permitiéndole conocer su disponibilidad restante.                                                                                                                                                    |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La validación de límites está integrada tanto como consulta explícita para el usuario como control interno en los flujos de solicitud de reservas y préstamos, actuando como restricción transversal al módulo.                                                                 |

**Tabla 71***Gestión de configuración por rol del sistema*

| <b>Campo</b>         | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—60</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nombre</b>        | Gestión de configuración por rol del sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de configuración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al Director Deportivo consultar y actualizar los parámetros de comportamiento del sistema para cada rol institucional, incluyendo límites semanales de reservas y préstamos, duraciones mínimas y máximas permitidas, tiempos de gracia de inicio y fin, tiempos de gracia de cancelación de reservas y número máximo de cancelaciones por semana. |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dependencias</b>  | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado como Director Deportivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Postcondición</b> | Los parámetros quedan actualizados en el sistema y aplican de forma inmediata a los flujos de validación de reservas y préstamos de los usuarios con el rol correspondiente.                                                                                                                                                                                                |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Constituye la base de parametrización del sistema y es referenciada de forma transversal por los módulos de reservas, préstamos y penalizaciones para aplicar las reglas de negocio por rol.                                                                                                                                |

**Tabla 72***Consulta de configuración de rol propio*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—61</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>        | Consulta de configuración de rol propio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de configuración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir a cualquier usuario autenticado consultar los parámetros de configuración asociados a su rol activo, incluyendo límites semanales de reservas y préstamos, duración máxima permitida y habilitación del derecho de apelación de penalizaciones. Esta consulta es utilizada por la interfaz para informar al usuario sobre las reglas que aplican a su cuenta y sirve como fuente de los límites mostrados en la verificación de consumo semanal. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo, Gestor Deportivo, Administrador Deportivo, Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-60</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Postcondición</b> | La interfaz dispone de los parámetros de configuración del rol activo y los aplica para condicionar las acciones disponibles al usuario durante la sesión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. Esta información es consumida por la interfaz al iniciar la sesión para adaptar dinámicamente el comportamiento de la aplicación: mostrar los indicadores de consumo semanal, deshabilitar acciones cuando se alcanzan los límites y mostrar u ocultar opciones según los parámetros vigentes del rol activo.                                                                                                             |

**Tabla 73***Generación de reportes sobre uso de espacios e implementos*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—62</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nombre</b>        | Generación de reportes sobre uso de espacios e implementos                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Módulo</b>        | Gestión de reportes                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debería permitir al Administrador Deportivo y al Director Deportivo generar reportes exportables sobre el uso histórico de espacios deportivos e implementos, incluyendo métricas de ocupación, frecuencia de uso y estado del inventario, con opciones de exportación en formatos estándar.             |
| <b>Actor(es)</b>     | Administrador Deportivo, Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>        | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-30, RF-42</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo o Director Deportivo.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Postcondición</b> | El sistema generaría un archivo exportable con las métricas de uso correspondientes al período y los filtros especificados.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. No implementado en la versión final del sistema. Existen consultas con filtros avanzados en los paneles administrativos de reservas y préstamos, pero no se implementó la exportación en formatos PDF o CSV. Esta funcionalidad queda prevista como trabajo futuro. |

**Tabla 74***Representación espacial dinámica (mapa interactivo)*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—63</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>        | Representación espacial dinámica                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Módulo</b>        | Frontend / Integración externa                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción</b>   | La interfaz de usuario debe integrar un servicio de mapas que represente visualmente, según el contexto del usuario, la ubicación geográfica de las sedes universitarias o la de los espacios deportivos disponibles en la sede seleccionada.                                                                    |
| <b>Actor(es)</b>     | Director Deportivo, Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-01, RF-08</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Precondición</b>  | El usuario debe estar autenticado con rol Administrador Deportivo o Director Deportivo.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Postcondición</b> | El Director Deportivo obtiene una representación visual de las sedes universitarias en su resumen de gestión. Los demás usuarios obtienen una representación visual de las ubicaciones de los espacios deportivos disponibles en la sede seleccionada mediante el flujo de consulta de disponibilidad.           |
| <b>Observaciones</b> | Contemplado en los requerimientos preliminares. La integración se realizó mediante una biblioteca externa de mapas en el cliente, que consume las coordenadas almacenadas en el backend para representar dinámicamente tanto las sedes como los espacios deportivos según el contexto de navegación del usuario. |

**Tabla 75***Selección de rol activo*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—64</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>        | Selección de rol activo                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Módulo</b>        | Frontend / Integración externa                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe permitir al usuario autenticado seleccionar, entre los roles que tiene asignados, el rol bajo el cual desea operar la sesión. El rol seleccionado determina las funcionalidades y recursos a los que el usuario tiene acceso durante dicha sesión. |
| <b>Actor(es)</b>     | Estudiante, Docente, Administrativo, Apoyo, Gestor Deportivo, Administrador Deportivo, Director Deportivo                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad</b>     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>        | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dependencias</b>  | <i>RF-14, RF-61</i>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El usuario debe estar autenticado.</li> <li>■ El usuario debe tener una sesión activa.</li> <li>■ El usuario debe tener al menos un rol asignado en el proveedor de identidad integrado.</li> </ul>                       |
| <b>Postcondición</b> | El rol activo queda establecido para la sesión en curso y el sistema aplica las políticas de acceso correspondientes a dicho rol. Al iniciar una nueva sesión, el usuario deberá realizar la selección nuevamente.                                                 |
| <b>Observaciones</b> | No estaba contemplado en los requerimientos preliminares. Emergió como necesidad funcional ante el escenario en que un mismo usuario puede tener múltiples roles asignados simultáneamente, como un docente que es a su vez estudiante de maestría.                |



**Tabla 76***Proceso estandarizado de actualización iterativa (Despliegue controlado)*

| Campo                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>            | <b>RF—65</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>        | Proceso estandarizado de actualización iterativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Módulo</b>        | DevOps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción</b>   | El sistema debe contar con un proceso estandarizado para la actualización iterativa del frontend y backend, permitiendo la integración, despliegue y validación continua de nuevas funcionalidades, correcciones y mejoras. Este proceso debe garantizar la estabilidad del sistema, la trazabilidad de cambios y la mínima interrupción del servicio en entornos productivos. |
| <b>Actor(es)</b>     | Desarrollador, Administrador del sistema, DevOps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>     | Media-Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Estado</b>        | Definido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dependencias</b>  | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Precondición</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de repositorios de código versionados para frontend y backend.</li> <li>■ Configuración de entornos de desarrollo, pruebas y producción.</li> <li>■ Disponibilidad de herramientas de integración y despliegue continuo (CI/CD).</li> </ul>                                                                                |
| <b>Postcondición</b> | Las nuevas versiones del sistema son desplegadas de manera controlada, documentada y validada, asegurando la consistencia entre frontend y backend y manteniendo la disponibilidad del sistema para los usuarios finales.                                                                                                                                                      |
| <b>Observaciones</b> | Este requerimiento surge de la necesidad de mantener un ciclo de desarrollo ágil y controlado, especialmente en proyectos con múltiples componentes y equipos de trabajo. Facilita la escalabilidad del sistema y reduce riesgos asociados a despliegues manuales o no controlados.                                                                                            |

## F. Especificación de requerimientos no funcionales

Tabla 77

*Autenticación de usuarios*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>                | Autenticación de usuarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe garantizar que únicamente los usuarios autenticados puedan acceder a sus recursos, validando la identidad del usuario en cada solicitud mediante un mecanismo de autenticación basado en tokens.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ningún recurso del sistema debe ser accesible sin autenticación previa</li> <li>▪ Un token ausente, inválido o expirado debe resultar en el rechazo de la solicitud</li> <li>▪ La validación de identidad debe ocurrir en cada solicitud de forma independiente</li> </ul>                                                                                                                 |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementado con OAuth2 Resource Server y JWT emitidos por Keycloak</li> <li>▪ Validación criptográfica de firma (RS256), emisor, expiración y audiencia en cada solicitud</li> <li>▪ NimbusJwtDecoder obtiene la clave pública dinámicamente desde el JWK Set de Keycloak</li> <li>▪ El 100 % de los endpoints (168) requieren token JWT válido en el encabezado Authorization</li> </ul> |

**Tabla 78***Control de acceso basado en roles*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nombre</b>                | Control de acceso basado en roles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe restringir el acceso a cada funcionalidad según el rol del usuario autenticado, garantizando que cada actor solo pueda ejecutar las operaciones que le corresponden según su perfil en el sistema.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cada funcionalidad debe estar restringida a uno o más roles específicos</li> <li>■ Un usuario con rol insuficiente debe recibir un rechazo explícito al intentar acceder a un recurso no autorizado</li> <li>■ Los roles deben obtenerse directamente del token de autenticación sin consultas adicionales a la base de datos</li> </ul>                                                     |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modelo RBAC con 7 roles jerárquicos: ESTUDIANTE, DOCENTE, ADMINISTRATIVO, APOYO, GESTOR_DEPORTIVO, ADMINISTRADOR_DEPORTIVO, DIRECTOR_DEPORTIVO</li> <li>■ Control declarativo con @PreAuthorize en 168 endpoints</li> <li>■ Roles extraídos desde el claim realm_access.roles del JWT mediante KeycloakJwtConverter</li> <li>■ Solicitudes con rol insuficiente retornan HTTP 403</li> </ul> |

**Tabla 79***Gestión de sesiones sin estado*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>                | Gestión de sesiones sin estado                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Descripción</b>           | El sistema no debe mantener estado de sesión en el servidor entre solicitudes. Cada solicitud debe ser autosuficiente y contener toda la información necesaria para autenticar y autorizar al usuario.                                                                                                                            |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El servidor no debe crear ni almacenar sesiones HTTP</li> <li>■ El sistema debe poder atender solicitudes de forma independiente sin coordinación entre instancias</li> <li>■ Toda la información de contexto del usuario debe obtenerse del token incluido en cada solicitud</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spring Security configurado con SessionCreationPolicy.STATELESS</li> <li>■ Elimina riesgo de session hijacking y reduce consumo de memoria del servidor</li> <li>■ Compatible con escalabilidad horizontal sin afinidad de sesión en el balanceador de carga</li> </ul>                  |

**Tabla 80***Verificación de correo y política de contraseñas*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-04</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nombre</b>                | Verificación de correo y política de contraseñas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe requerir la verificación del correo electrónico institucional antes de conceder acceso al usuario, y debe aplicar una política de contraseñas que garantice un nivel mínimo de seguridad en las credenciales.                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un usuario con correo no verificado no debe poder acceder al sistema</li> <li>■ Las contraseñas deben cumplir requisitos mínimos de longitud y complejidad</li> <li>■ El cambio de contraseña en el primer acceso debe ser obligatorio</li> </ul>                                                                                                       |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configurado en el realm uisportplus de Keycloak: verifyEmail: true, required action VERIFY_EMAIL habilitado como defaultAction</li> <li>■ Política de contraseñas: mínimo 8 y máximo 64 caracteres, al menos una mayúscula, una minúscula, un dígito y un carácter especial</li> <li>■ Tokens de verificación de correo expiran en 5 minutos</li> </ul> |

**Tabla 81***Protección contra ataques de fuerza bruta*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-05</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>                | Protección contra ataques de fuerza bruta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe proteger el mecanismo de autenticación contra intentos repetidos de acceso no autorizado, bloqueando temporalmente al usuario o la dirección de origen tras múltiples intentos fallidos consecutivos.                                                                                                                                       |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tras un número definido de intentos fallidos el sistema debe activar un bloqueo temporal</li> <li>■ El tiempo de bloqueo debe incrementarse progresivamente con cada intento adicional</li> <li>■ El bloqueo no debe ser permanente para no impedir la recuperación de acceso legítimo</li> </ul>                  |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configurado en Keycloak: bruteForceProtected: true, failureFactor: 5 intentos máximos</li> <li>■ Bloqueo progresivo: waitIncrementSeconds: 60s, máximo 3600s (1 hora). permanentLockout: false</li> <li>■ Detección de patrones de login rápido sospechosos mediante quickLogin-CheckMilliSeconds: 1000</li> </ul> |

**Tabla 82***Validación de datos de entrada*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-06</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Nombre</b>                | Validación de datos de entrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe validar todos los datos ingresados por los usuarios antes de procesarlos, rechazando aquellos que no cumplan con el formato, tipo o rango esperado, y retornando mensajes claros que indiquen el motivo del rechazo.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los datos con formato o tipo incorrecto deben ser rechazados antes de ejecutar cualquier lógica de negocio</li> <li>■ El mensaje de error debe identificar el campo específico que falló la validación y el motivo</li> <li>■ Las validaciones deben aplicarse en la capa de entrada sin depender de la base de datos para detectar errores de formato</li> </ul>                                                               |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Validación en 3 capas: Jakarta Bean Validation en presentación (160 usos de @Valid), reglas de negocio en servicios de aplicación e invariantes en constructores del dominio</li> <li>■ Validaciones estándar: @NotNull, @NotBlank, @Size, @Min, @Max, @Pattern, @Email, @Past, @Future</li> <li>■ Validaciones personalizadas: @ValidUUID, @ValidEnum, @ValidDuration, @ValidPosteriorValue, @ValidConfirmationCode</li> </ul> |

**Tabla 83**  
*Prevención de inyección SQL*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nombre</b>                | Prevención de inyección SQL                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe prevenir ataques de inyección SQL asegurando que los datos proporcionados por el usuario nunca se incorporen directamente en la construcción de consultas a la base de datos.                                                                                           |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ninguna consulta a la base de datos debe construirse por concatenación de strings con datos del usuario</li> <li>■ Todos los parámetros de consulta deben tratarse como valores y no como código ejecutable</li> </ul>                         |
| <b>Observaciones</b>         | Uso exclusivo de Spring Data JPA con queries derivadas de métodos, @Query con @Param y native queries parametrizadas. No se usa JDBC directo, Statement crudo ni concatenación de strings en ninguna consulta, incluyendo las que involucran tstzrange para detección de solapamientos. |



**Tabla 84***Protección de datos sensibles y secretos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-08</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>                | Protección de datos sensibles y secretos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe garantizar que las credenciales, secretos de servicios y datos personales sensibles nunca queden expuestos en el código fuente, repositorio de versiones o registros del sistema.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ninguna credencial debe aparecer en archivos de configuración versionados</li> <li>■ Los registros de actividad del sistema no deben incluir contraseñas, tokens completos ni números de documento</li> <li>■ Los mensajes de error expuestos al usuario no deben revelar detalles internos del sistema</li> </ul>                                                                                                |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Credenciales gestionadas con variables de entorno (.env) y la librería java-dotenv. application.yml usa <code>\\${VAR_ENV}</code> para todas las credenciales</li> <li>■ Contraseñas gestionadas 100 % por Keycloak; el backend nunca las recibe ni almacena</li> <li>■ Handlers personalizados de seguridad retornan mensajes genéricos sin exponer detalles de validación JWT ni estructura de roles</li> </ul> |

**Tabla 85**  
*Auditoría de operaciones críticas*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-09</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Nombre</b>                | Auditoría de operaciones críticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe mantener un registro histórico de las operaciones de creación, modificación y eliminación realizadas sobre las entidades críticas, permitiendo rastrear quién realizó cada cambio, cuándo y qué datos se modificaron.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las operaciones sobre entidades críticas deben quedar registradas automáticamente sin intervención del desarrollador en cada caso</li> <li>■ Cada registro debe capturar: tipo de operación, entidad afectada, estado anterior, estado posterior, usuario y timestamp</li> <li>■ Los registros de auditoría deben estar disponibles para consulta administrativa</li> </ul>                             |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Implementado mediante 7 triggers PostgreSQL sobre la tabla Registro_Auditoria</li> <li>■ Entidades auditadas: Usuario, Reserva, Préstamo, Implemento, Penalización, Espacio Deportivo, Ocupación</li> <li>■ Cada registro captura: operación (INSERT/UPDATE/DELETE), tabla afectada, id del registro, datos_antiguos (JSONB), datos_nuevos (JSONB), usuario_id, ip_address y fecha_operacion</li> </ul> |

**Tabla 86***Registro de actividad del sistema (logging)*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>                | Registro de actividad del sistema (logging)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Categoría</b>             | Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe registrar su actividad operativa con niveles de detalle diferenciados, permitiendo identificar errores, advertencias y eventos relevantes, con gestión automática del espacio ocupado por los registros.                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deben existir al menos cuatro niveles de registro: error, advertencia, información y depuración</li> <li>■ Los archivos de registro deben rotarse automáticamente para evitar el agotamiento del espacio en disco</li> <li>■ Cada entrada de registro debe incluir timestamp, nivel, componente y descripción del evento</li> </ul>                                      |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SLF4J + Logback con niveles ERROR (5xx), WARN (4xx), INFO (operaciones exitosas) y DEBUG (detalles de ejecución)</li> <li>■ Rotación configurada: máximo 10 MB por archivo, retención de 7 archivos</li> <li>■ Archivo: logs/uisportplus-dev.log</li> <li>■ Configuración diferenciada por perfil: DEBUG para la aplicación en desarrollo, INFO en producción</li> </ul> |

**Tabla 87***Optimización de consultas a la base de datos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nombre</b>                | Optimización de consultas a la base de datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Categoría</b>             | Rendimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe garantizar tiempos de respuesta aceptables en las consultas más frecuentes, especialmente en la verificación de disponibilidad de espacios e implementos, mediante una estrategia de indexación adecuada al patrón de acceso a los datos.                                                                                                                                                                             |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las consultas de disponibilidad de espacios e implementos deben resolverse de forma eficiente incluso con volúmenes crecientes de datos</li> <li>■ Las búsquedas por identificadores únicos deben ser de tiempo constante</li> <li>■ Los filtros por estado activo o disponible deben aprovechar índices específicos</li> </ul>                                                              |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Más de 30 índices implementados: GiST sobre tstzrange para solapamientos (idx_ocupacion_espacio_periodo, idx_reserva_espacio_periodo, idx\ _prestamo_implemento_periodo)</li> <li>■ Índices parciales: idx_usuario_penalizado, idx_espacio_estado, idx_implemento_tipo_estado</li> <li>■ Índice único: idx_calendario_vigente_unico garantiza un solo calendario vigente por sede</li> </ul> |

**Tabla 88***Procesamiento eficiente de operaciones masivas*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>                | Procesamiento eficiente de operaciones masivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Categoría</b>             | Rendimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe procesar operaciones que impliquen la creación o modificación de múltiples registros de forma eficiente, agrupando las operaciones para minimizar la carga sobre la base de datos.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las operaciones masivas deben completarse sin degradar el tiempo de respuesta de otras solicitudes concurrentes</li> <li>■ La generación de ocupaciones para un semestre completo debe ejecutarse en una sola transacción agrupada</li> <li>■ El sistema no debe enviar una consulta individual a la base de datos por cada registro en operaciones masivas</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hibernate batch processing: batch_size: 50, order_inserts: true, order_updates: true, batch_versioned_data: true</li> <li>■ Casos de uso: generación de ocupaciones recurrentes para todo un semestre, notificaciones broadcast masivas</li> <li>■ Reduce el número de roundtrips a la base de datos de N a N/50 en operaciones masivas</li> </ul>                     |

**Tabla 89***Gestión eficiente de conexiones a la base de datos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>                | Gestión eficiente de conexiones a la base de datos                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Categoría</b>             | Rendimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe gestionar un conjunto de conexiones reutilizables a la base de datos que permitan atender solicitudes concurrentes sin el costo de establecer una nueva conexión para cada solicitud.                                                                                                                      |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El sistema debe mantener conexiones preestablecidas y disponibles para reutilización</li> <li>■ La espera para obtener una conexión no debe bloquear indefinidamente al usuario</li> <li>■ Las conexiones no liberadas correctamente deben ser detectadas y reportadas</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | HikariCP configurado: maximum-pool-size: 10, minimum-idle: 2, connection-timeout: 30000ms, idle-timeout: 600000ms, max-lifetime: 1800000ms. Detección de connection leaks: leak-detection-threshold: 60000ms genera WARNING en log con stack trace.                                                                        |

**Tabla 90***Paginación de resultados en consultas de listado*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-14</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nombre</b>                | Paginación de resultados en consultas de listado                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Categoría</b>             | Rendimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe devolver los resultados de consultas que retornen múltiples registros de forma paginada, evitando la transferencia innecesaria de grandes volúmenes de datos y permitiendo al cliente navegar los resultados de forma controlada.                                                                                                 |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todos los endpoints que retornen colecciones deben soportar paginación</li> <li>■ La respuesta debe incluir la información necesaria para que el cliente pueda navegar entre páginas</li> <li>■ Debe existir un tamaño de página por defecto cuando el cliente no especifique uno</li> </ul>             |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 92 endpoints GET de listado implementan paginación con @PageableDefault(size=20)</li> <li>■ Metadatos de paginación en cada respuesta: totalElements, totalPages, pageNumber, pageSize, first, last</li> <li>■ Ordenamiento por defecto: fechaCreacion descendente en la mayoría de endpoints</li> </ul> |

**Tabla 91***Minimización del volumen de datos transferidos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-15</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nombre</b>                | Minimización del volumen de datos transferidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Categoría</b>             | Rendimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe adaptar el volumen de información retornada al contexto de uso, devolviendo representaciones reducidas de los datos cuando el cliente solo necesita información resumida y representaciones completas únicamente cuando se requiere el detalle.                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los endpoints de listado deben retornar representaciones con solo los campos necesarios para la vista general</li> <li>■ Los endpoints de detalle pueden retornar representaciones completas con relaciones anidadas</li> <li>■ La diferencia en tamaño entre ambas representaciones debe ser sustancial</li> </ul>                                                           |
| <b>Observaciones</b>         | DTOs light para listados (~200 bytes/registro) y DTOs completos para detalle (~800 bytes/registro): reducción aproximada del 75 % en el payload de operaciones de listado. Ejemplo: ReservaLightPresResponse (6 campos) vs ReservaPresResponse (11 campos con relaciones anidadas). spring.jpa.open-in-view=false fuerza la carga explícita de relaciones, evitando consultas accidentales en la capa de presentación. |



**Tabla 92***Capacidad de atención concurrente*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nombre</b>                | Capacidad de atención concurrente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Categoría</b>             | Rendimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción</b>           | El servidor de aplicaciones debe estar configurado para atender múltiples solicitudes simultáneas sin degradar el tiempo de respuesta, con límites definidos que prevengan el agotamiento de recursos ante picos de carga.                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El servidor debe poder atender solicitudes concurrentes de múltiples usuarios simultáneamente</li> <li>■ Deben existir límites configurados para el número máximo de conexiones y solicitudes en cola</li> <li>■ Las solicitudes que excedan el tiempo máximo de procesamiento deben ser canceladas automáticamente</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tomcat configurado: threads.max: 200, threads.min-spare: 10, max-connections: 8192, accept-count: 100. connection-timeout: 20000ms</li> <li>■ MVC async request-timeout: 30000ms</li> <li>■ Dimensionamiento orientado a cargas de I/O bound típicas de un sistema universitario</li> </ul>                                    |

**Tabla 93***Separación de responsabilidades por capas y subdominios*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-17</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nombre</b>                | Separación de responsabilidades por capas y subdominios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Categoría</b>             | Mantenibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe organizarse de forma que cada componente tenga una responsabilidad claramente delimitada y las dependencias entre componentes fluyan en una única dirección, de modo que los cambios en una capa no propaguen efectos no deseados a otras capas.                                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los cambios en la base de datos no deben requerir modificaciones en los controladores</li> <li>■ Los cambios en la interfaz de la API no deben afectar la lógica de negocio</li> <li>■ Cada subdominio funcional debe ser comprensible y modificable de forma independiente</li> </ul>                                                                                                                            |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clean Architecture con 4 capas: Domain (entidades y reglas de negocio), Application (casos de uso), Infrastructure (JPA, repositorios) y Presentation (controladores REST)</li> <li>■ 23 subdominios funcionales autocontenidos con estructura de capas independiente</li> <li>■ Triple capa de mappers (PresMapper, AppMapper, InfraMapper) desacopla completamente las representaciones de cada capa</li> </ul> |

**Tabla 94***Servicios con responsabilidad única*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-18</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>                | Servicios con responsabilidad única                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Categoría</b>             | Mantenibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>           | Cada componente de la lógica de negocio debe implementar exactamente un caso de uso, facilitando su comprensión, prueba y modificación independiente sin afectar al resto del sistema.                                                                                                                                                      |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cada servicio debe poder describirse con una sola frase que identifique su propósito</li> <li>■ La modificación de un servicio no debe requerir cambios en otros servicios no relacionados</li> <li>■ El nombre del servicio debe reflejar de forma inequívoca la operación que realiza</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | 175+ servicios especializados con convención de nombres: Create*, Find*, Update*, Delete*, Toggle*, Validate*, Count*. @Transactional en escritura, @Transactional(readOnly=true) en lectura. Facilita pruebas unitarias con mocks simples y reutilización en diferentes controladores.                                                     |

**Tabla 95***Control de versiones del esquema de base de datos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-19</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>                | Control de versiones del esquema de base de datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Categoría</b>             | Mantenibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción</b>           | Los cambios en el esquema de la base de datos deben gestionarse mediante scripts versionados que permitan reproducir cualquier versión del esquema desde cero y rastrear el historial completo de cambios estructurales.                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El esquema de la base de datos debe poder recrearse completamente a partir de los scripts de migración</li> <li>■ Cada cambio en el esquema debe documentarse como una migración independiente y versionada</li> <li>■ El sistema debe detectar automáticamente si el esquema actual coincide con el esperado por la versión del código</li> </ul>        |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flyway 10.22.0 con ddl-auto: validate (Hibernate nunca modifica el esquema automáticamente)</li> <li>■ V1.0_initial_db.sql: 1540 líneas con 23 tablas, 30+ índices, 15+ constraints, 7 triggers y funciones PostgreSQL</li> <li>■ Validación de integridad mediante checksum</li> <li>■ Comandos: flyway:info, flyway:migrate, flyway:validate</li> </ul> |

**Tabla 96***Configuración externalizada por ambiente*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-20</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Nombre</b>                | Configuración externalizada por ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Categoría</b>             | Mantenibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción</b>           | La configuración del sistema debe estar separada del código fuente y diferenciada por ambiente de ejecución, de modo que el mismo artefacto pueda desplegarse en distintos entornos sin necesidad de recompilar.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ninguna credencial ni parámetro dependiente del ambiente debe estar incluido en el código fuente</li> <li>■ El cambio entre ambientes debe requerir únicamente la modificación de variables de entorno</li> <li>■ Los perfiles de configuración deben separar claramente los parámetros comunes de los específicos de cada ambiente</li> </ul>                  |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Perfiles: application.yml (base: Flyway, JPA, logging) y application-dev.yml (Supabase, Redis, SMTP, Keycloak)</li> <li>■ Variables de entorno requeridas: APP_DB_URI, APP_DB_PASSWORD, KC_JWK_URI, KC_ADMIN_CLIENT_SECRET, REDIS_PASSWORD, SMTP_PASSWORD</li> <li>■ Gestionadas con java-dotenv</li> <li>■ Activación: -Dspring.profiles.active=dev</li> </ul> |

**Tabla 97***Documentación interactiva de la API*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-21</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>                | Documentación interactiva de la API                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Categoría</b>             | Mantenibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe exponer una documentación actualizada y navegable de todos sus endpoints, que permita a los desarrolladores explorar y probar la API sin necesidad de herramientas externas.                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La documentación debe generarse automáticamente a partir del código, manteniéndose siempre sincronizada con la implementación real</li> <li>■ La interfaz de documentación debe permitir ejecutar solicitudes directamente desde el navegador, incluyendo solicitudes autenticadas</li> <li>■ La especificación debe estar disponible en un formato estándar exportable</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SpringDoc OpenAPI 3.8.11</li> <li>■ Swagger UI disponible en /swagger-ui.html</li> <li>■ Especificación en /v3/api-docs (JSON) y /v3/api-docs.yaml (YAML)</li> <li>■ Autenticación JWT integrada en la UI mediante SecurityScheme bearerAuth</li> <li>■ 168 endpoints documentados automáticamente a partir de anotaciones y DTOs</li> </ul>                                       |

**Tabla 98**  
*Documentación del código fuente*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-22</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Nombre</b>                | Documentación del código fuente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Categoría</b>             | Mantenibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>           | El código fuente del sistema debe estar documentado de forma que un desarrollador pueda comprender el propósito de los componentes clave sin necesidad de leer la implementación completa, siguiendo convenciones de nomenclatura consistentes en todo el proyecto.                                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los componentes clave del sistema deben contar con documentación en línea que describa su propósito y uso</li> <li>▪ La nomenclatura de clases, métodos y paquetes debe ser autoexplicativa y seguir convenciones uniformes en todo el proyecto</li> <li>▪ La documentación debe poder generarse como sitio web navegable</li> </ul>                                                                                 |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Javadoc con Maven Javadoc Plugin 3.6.3</li> <li>▪ Salida: target/site/apidocs/index.html</li> <li>▪ Convenciones: PascalCase para clases, camelCase para métodos, UPPER_SNAKE_CASE para constantes</li> <li>▪ Dominio en español, servicios con verbos en inglés</li> <li>▪ Clases clave documentadas: SecurityConfig (108 líneas Javadoc), GlobalExceptionHandler (443 líneas con ejemplos de respuesta)</li> </ul> |

**Tabla 99***Apagado controlado del servidor*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-23</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>                | Apagado controlado del servidor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Categoría</b>             | Disponibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe completar el procesamiento de las solicitudes en curso antes de apagarse, evitando la pérdida de transacciones o respuestas incompletas cuando recibe una señal de terminación.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El servidor debe dejar de aceptar nuevas solicitudes al recibir la señal de apagado</li> <li>■ Las solicitudes en proceso deben completarse antes del apagado final</li> <li>■ El apagado no debe producir pérdida de datos ni transacciones incompletas</li> </ul>                                                                                    |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configurado con <code>server.shutdown=graceful</code></li> <li>■ Timeout de 30 segundos antes de forzar el cierre</li> <li>■ Secuencia: parar aceptar conexiones → completar requests en curso → cerrar pool BD → liberar Redis y threads → apagar JVM</li> <li>■ Garantiza consistencia de datos ante reinicios planificados o despliegues</li> </ul> |



**Tabla 100***Monitoreo del estado del servicio*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-24</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nombre</b>                | Monitoreo del estado del servicio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Categoría</b>             | Disponibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe exponer información sobre su estado operativo y el de sus dependencias, permitiendo a herramientas externas de monitoreo y balanceo de carga determinar si el servicio está disponible para atender solicitudes.                                                                                                                       |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Debe existir un endpoint específico que reporte el estado general del servicio</li> <li>■ El estado reportado debe reflejar la disponibilidad de las dependencias críticas del sistema</li> <li>■ El endpoint de estado debe ser accesible sin autenticación para permitir comprobaciones externas</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spring Boot Actuator expone /actuator/health (público) y /actuator/info</li> <li>■ Health indicators: base de datos PostgreSQL (ping con SELECT 1), Redis (disponibilidad) y espacio en disco</li> <li>■ Usado por Kong Gateway para health checks activos y pasivos sobre el upstream del backend</li> </ul> |

**Tabla 101***Control de tiempos máximos de espera*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>                | Control de tiempos máximos de espera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Categoría</b>             | Disponibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe establecer límites de tiempo explícitos en cada punto de comunicación con servicios externos y con la base de datos, garantizando que ninguna solicitud pueda bloquear recursos del servidor de forma indefinida.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deben existir tiempos máximos de espera definidos para la obtención de conexiones a la base de datos, las operaciones de red y el procesamiento de solicitudes</li> <li>■ Una operación que supere su tiempo máximo debe cancelarse automáticamente y liberar los recursos asociados</li> <li>■ Los tiempos máximos deben estar diferenciados por tipo de operación según su naturaleza</li> </ul>                         |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HikariCP connection-timeout: 30s</li> <li>■ PostgreSQL socketTimeout: 30s</li> <li>■ Tomcat connection-timeout: 20s</li> <li>■ MVC async request-timeout: 30s</li> <li>■ TCP keepalive: 300s</li> <li>■ Estrategia de timeouts progresivos: capas externas con tiempos iguales o mayores que las internas</li> <li>■ Detección de connection leaks: conexiones fuera del pool más de 60s generan WARNING en log</li> </ul> |

**Tabla 102***Recuperación automática ante fallos transitorios*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-26</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>                | Recuperación automática ante fallos transitorios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Categoría</b>             | Disponibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe reintentar automáticamente las operaciones que fallen por causas temporales, como interrupciones momentáneas en la comunicación con servicios externos, sin requerir intervención manual ni afectar la experiencia del usuario.                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las operaciones con posibilidad de fallo transitorio deben reintentarse automáticamente un número limitado de veces</li> <li>■ El tiempo de espera entre reintentos debe aumentar progresivamente para no sobrecargar el servicio dependiente</li> <li>■ Solo los errores recuperables deben activar el mecanismo de reintento</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | Spring Retry configurado con @Retryable: máximo 3 intentos, backoff exponencial de 1s, 2s y 4s. Casos de uso: timeouts en integración con Keycloak y fallos transitorios de SMTP. spring-retry y spring-aspects como dependencias del proyecto.                                                                                                                                    |

**Tabla 103***Estructura uniforme de respuestas de la API*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-27</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nombre</b>                | Estructura uniforme de respuestas de la API                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Categoría</b>             | Usabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe retornar todas sus respuestas, tanto exitosas como de error, siguiendo una estructura consistente que facilite su procesamiento por parte de los clientes sin necesidad de lógica diferenciada por endpoint.                                                                                                                                                       |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todas las respuestas deben seguir la misma estructura independientemente del endpoint consultado</li> <li>■ Las respuestas deben incluir siempre el código de estado, un mensaje legible y el timestamp de la respuesta</li> <li>■ Los errores de validación deben identificar los campos específicos que fallaron</li> </ul>             |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estructura ApiResponse&lt;T&gt; con campos: status (código HTTP), message (texto legible), data (payload o null) y timestamp (ISO-8601)</li> <li>■ ResponseBuilder centraliza la construcción de respuestas exitosas</li> <li>■ GlobalExceptionHandler estandariza 15+ tipos de excepción con la misma estructura de respuesta</li> </ul> |

**Tabla 104***Mensajes de error comprensibles en español*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-28</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nombre</b>                | Mensajes de error comprensibles en español                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Categoría</b>             | Usabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción</b>           | Los mensajes de error que el sistema retorna a los clientes deben estar redactados en español, ser suficientemente descriptivos para que el usuario o desarrollador pueda identificar y corregir el problema, sin revelar información interna del sistema.                                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todos los mensajes de error visibles al cliente deben estar en español</li> <li>■ Los errores de validación deben indicar qué campo falló y por qué</li> <li>■ Los errores relacionados con recursos no encontrados deben indicar qué identificador se buscó</li> <li>■ Los errores de seguridad no deben revelar detalles del sistema</li> </ul>                                                           |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todos los mensajes de validación en español en anotaciones de Bean Validation y mensajes de negocio</li> <li>■ Ejemplo recurso no encontrado: 'Reserva con código R-ABC123 no encontrada'</li> <li>■ Ejemplo conflicto: 'El periodo seleccionado genera un solapamiento con otro registro existente'</li> <li>■ Errores 401 y 403 con mensajes genéricos sin revelar roles ni estructura interna</li> </ul> |

**Tabla 105***Compatibilidad con múltiples sistemas operativos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-29</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nombre</b>                | Compatibilidad con múltiples sistemas operativos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Categoría</b>             | Portabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe poder compilarse y ejecutarse en cualquier sistema operativo de uso común sin requerir modificaciones al código fuente ni a los scripts de construcción.                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El proceso de compilación y ejecución debe funcionar en Windows, Linux y macOS con el mismo conjunto de comandos</li> <li>■ El artefacto generado debe ser ejecutable en cualquier entorno con la versión de Java requerida</li> <li>■ No deben existir dependencias de rutas o comportamientos específicos de un sistema operativo</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Java 21 LTS garantiza portabilidad mediante la JVM</li> <li>■ Maven Wrapper incluye mvnw (Linux/macOS) y mvnw.cmd (Windows) para un proceso de construcción idéntico</li> <li>■ Empaquetado como JAR ejecutable: <code>java -jar target/uisportplus-backend.jar</code></li> </ul>                                                              |

**Tabla 106***Despliegue mediante contenedores*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-30</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>                | Despliegue mediante contenedores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Categoría</b>             | Portabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>           | El sistema y toda su infraestructura de dependencias deben poder desplegarse mediante contenedores, garantizando un entorno reproducible e independiente de la configuración específica del servidor anfitrión.                                                                                                                                                                             |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El sistema debe poder construirse como imagen de contenedor y ejecutarse en cualquier entorno con soporte de contenedores</li> <li>■ Toda la infraestructura de dependencias debe poder levantarse con un único comando</li> <li>■ El entorno de ejecución debe ser reproducible independientemente del sistema anfitrión</li> </ul>               |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dockerfile basado en eclipse-temurin:21-jre-alpine con configuración de memoria (-Xms512m -Xmx2048m)</li> <li>■ Docker Compose orquesta toda la infraestructura: Keycloak 26.0, Kong Gateway, Redis 7-alpine y el backend</li> <li>■ Dependencias declaradas explícitamente: backend depends_on keycloak y redis para arranque ordenado</li> </ul> |

**Tabla 107***Independencia del proveedor de base de datos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-31</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nombre</b>                | Independencia del proveedor de base de datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Categoría</b>             | Portabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad</b>             | Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descripción</b>           | La lógica de negocio del sistema debe estar desacoplada del proveedor de base de datos concreto, de forma que un cambio de proveedor requiera únicamente ajustes de configuración y adaptación de scripts, sin modificar el código de la aplicación.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El código de la capa de negocio no debe contener SQL específico de ningún proveedor</li> <li>■ Un cambio de proveedor de base de datos no debe requerir modificaciones en la lógica de aplicación ni en los controladores</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ JPA/Hibernate 6.x abstrae las operaciones de persistencia del proveedor concreto</li> <li>■ Las dependencias de PostgreSQL están acotadas y documentadas: extensión btree_gist, tipo tstzrange y exclusion constraints con operador &amp;&amp;</li> <li>■ Proveedor actual: PostgreSQL 15+ en Supabase</li> <li>■ Migración a otro proveedor compatible requeriría adaptar scripts Flyway y dialect JPA</li> </ul> |



**Tabla 108***Independencia del proveedor de identidad*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-32</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>                | Independencia del proveedor de identidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Categoría</b>             | Portabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>           | La integración del sistema con el proveedor de autenticación debe basarse en estándares abiertos, de modo que un cambio de proveedor de identidad no requiera modificar la lógica de negocio ni los controladores.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El cambio de proveedor de identidad no debe requerir modificaciones en la lógica de negocio</li> <li>■ La integración debe basarse en protocolos estándar de la industria</li> <li>■ Solo el componente encargado de extraer los roles del token debe conocer el formato específico del proveedor actual</li> </ul>                                                                                                        |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Integración mediante estándar OAuth2/OpenID Connect (Resource Server)</li> <li>■ Solo KeycloakJwtConverter conoce el formato de roles de Keycloak</li> <li>■ Proveedores compatibles sin cambios en la lógica: Auth0, Okta, Azure AD, AWS Cognito, Google Identity Platform</li> <li>■ Cambio de proveedor: actualizar KC_JWK_URI en variables de entorno y adaptar extracción de roles en KeycloakJwtConverter</li> </ul> |

**Tabla 109***Integridad transaccional de las operaciones*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-33</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Nombre</b>                | Integridad transaccional de las operaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Categoría</b>             | Confiabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe garantizar que cada operación de escritura se complete en su totalidad o no se aplique en absoluto, de modo que ningún error parcial pueda dejar los datos en un estado inconsistente.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cualquier error durante una operación de escritura debe revertir automáticamente todos los cambios realizados hasta ese punto</li> <li>■ Las operaciones de solo lectura deben ejecutarse de forma optimizada sin bloquear innecesariamente recursos</li> <li>■ El sistema no debe requerir intervención manual para restaurar la consistencia de los datos ante un error</li> </ul> |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 185 servicios anotados con @Transactional</li> <li>■ Nivel de aislamiento REPEATABLE_READ (defecto PostgreSQL)</li> <li>■ Rollback automático en RuntimeException. @Transactional(readOnly=true) en servicios de lectura</li> <li>■ Rollback garantizado también para checked exceptions con @Transactional(rollbackFor=Exception.class) cuando aplica</li> </ul>                    |

**Tabla 110***Integridad referencial en la base de datos*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-34</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nombre</b>                | Integridad referencial en la base de datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Categoría</b>             | Confiabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Descripción</b>           | La base de datos debe reforzar por sí misma las reglas de integridad de los datos, actuando como segunda línea de defensa independiente de la lógica de la aplicación, para prevenir estados inválidos incluso ante errores en las capas superiores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No deben poder existir registros huérfanos que referencien entidades in-existent</li> <li>■ Los campos que deben ser únicos en el modelo de negocio no deben admitir duplicados</li> <li>■ No deben poder coexistir dos reservas o préstamos solapados para el mismo espacio o implemento</li> <li>■ Las violaciones de estas reglas deben ser rechazadas por la base de datos y retornadas al cliente con un error descriptivo</li> </ul>                                                                                       |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Foreign keys con ON DELETE CASCADE/RESTRICT según la relación</li> <li>■ Unique constraints para programa-sede, usuario-sede y otros</li> <li>■ Check constraints: capacidad_maxima &gt; capacidad_minima, fecha_fin &gt;= fecha_inicio, semestre IN (1, 2)</li> <li>■ Exclusion constraints con USING gist y operador &amp;&amp; sobre tstzrange para prevenir solapamientos de reservas y préstamos</li> <li>■ DataIntegrityViolationException mapeada a HTTP 409 con mensaje descriptivo en GlobalExceptionHandler</li> </ul> |

**Tabla 111***Validación independiente en múltiples niveles*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-35</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nombre</b>                | Validación independiente en múltiples niveles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Categoría</b>             | Confiabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe validar los datos en capas independientes de forma que cada capa proteja su propio nivel de correctitud, garantizando que la integridad de los datos no dependa exclusivamente de una única línea de defensa.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los datos deben pasar por validaciones de formato antes de llegar a la lógica de negocio</li> <li>■ La lógica de negocio debe validar las reglas del dominio antes de interactuar con la base de datos</li> <li>■ Las entidades del dominio deben proteger sus propias invariantes independientemente de quién las instancie</li> </ul>                                                                                                     |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Capa 1 Presentación: Jakarta Bean Validation con @Valid, 160 usos en controladores</li> <li>■ Valida formato, tipos y rangos</li> <li>■ Capa 2 Aplicación: validaciones de negocio en servicios (penalización activa, límite semanal, disponibilidad real, calendario vigente)</li> <li>■ Capa 3 Dominio: invariantes en constructores de records Java (Objects.requireNonNull, comparaciones de fechas, coherencia de periodos)</li> </ul> |

**Tabla 112***Integración con proveedor de identidad*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-36</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nombre</b>                | Integración con proveedor de identidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Categoría</b>             | Interoperabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe integrarse con un servicio externo de gestión de identidad para delegar en él la autenticación de usuarios y la gestión de credenciales, manteniendo sincronizados los usuarios y roles entre ambos sistemas.                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El registro de un nuevo usuario en el sistema debe reflejarse automáticamente en el proveedor de identidad</li> <li>■ Los roles asignados al usuario en el sistema deben estar disponibles en el token de autenticación</li> <li>■ La eliminación o desactivación de un usuario debe impedir su autenticación posterior</li> </ul>                                                         |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Keycloak 26.0.7 como proveedor de identidad</li> <li>■ Keycloak Admin Client para sincronización via Admin API</li> <li>■ Flujo: el backend crea el usuario en PostgreSQL y sincroniza con Keycloak asignando roles de realm</li> <li>■ PostgreSQL es fuente de verdad para datos institucionales (vinculaciones, sedes, penalizaciones); Keycloak para credenciales y sesiones</li> </ul> |

**Tabla 113***Enrutamiento y control de tráfico mediante API Gateway*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-37</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nombre</b>                | Enrutamiento y control de tráfico mediante API Gateway                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Categoría</b>             | Interoperabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe exponer sus servicios a través de un componente centralizado de gestión de tráfico que controle el acceso, aplique políticas de uso justo y facilite la trazabilidad de las solicitudes.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todas las solicitudes de clientes deben pasar por el componente de gestión de tráfico antes de llegar al backend</li> <li>■ Debe existir un mecanismo que limite el número de solicitudes por unidad de tiempo para prevenir el abuso</li> <li>■ Cada solicitud debe poder identificarse de forma única para facilitar el diagnóstico de problemas</li> </ul>                                                       |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kong Gateway enruta 8 rutas de subdominios hacia el backend Spring Boot</li> <li>■ Plugins configurados: cors (orígenes localhost:4200 y localhost:8100), rate-limiting (200 req/min con política Redis distribuida), correlation-id (header X-Request-Id)</li> <li>■ Upstream configurado con health checks activos (/actuador/health) y pasivos para detección automática de instancias no disponibles</li> </ul> |

**Tabla 114***Envío de notificaciones por correo electrónico*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-38</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre</b>                | Envío de notificaciones por correo electrónico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Categoría</b>             | Interoperabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>             | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe poder enviar notificaciones por correo electrónico a los usuarios como resultado de eventos relevantes en el sistema, sin que el envío afecte el tiempo de respuesta de la operación que lo originó.                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El envío de correos debe ejecutarse de forma independiente al flujo principal de la solicitud que lo origina</li> <li>■ Los correos deben tener una presentación consistente y reconocible para el usuario</li> <li>■ La comunicación con el servidor de correo debe estar cifrada</li> </ul>                                          |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ spring-boot-starter-mail con JavaMailSender</li> <li>■ Plantillas HTML con Thymeleaf para consistencia visual</li> <li>■ Envío asíncrono con @Async en NotificacionAsyncService: no bloquea el hilo principal</li> <li>■ SMTP: smtp.gmail.com:587 con STARTTLS</li> <li>■ Credenciales gestionadas via variables de entorno</li> </ul> |

**Tabla 115***Integración con la plataforma UISport*

| Campo                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                    | <b>RNF-39</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nombre</b>                | Integración con la plataforma UISport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Categoría</b>             | Interoperabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad</b>             | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Descripción</b>           | El sistema debe ofrecer a todos los usuarios autenticados un acceso directo a la plataforma UISport de gestión de torneos deportivos de la universidad, disponible desde la pantalla principal de selección de rol.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de medición</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El acceso a UISport debe estar disponible para cualquier usuario autenticado independientemente de su rol</li> <li>■ El acceso debe presentarse de forma visible en la pantalla de selección de rol</li> <li>■ La navegación a UISport no debe requerir una autenticación adicional en UISport+</li> </ul>                                                                                            |
| <b>Observaciones</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contemplado en los requerimientos preliminares como objetivo de integración con la plataforma de torneos existente</li> <li>■ Implementado como acceso directo (enlace externo) en el cliente que dirige a la URL de la plataforma UISport</li> <li>■ No requiere comunicación entre backends ni intercambio de tokens; es una integración de navegación gestionada en el lado del cliente</li> </ul> |



## G. Historias de usuario

### Introducción

Este anexo presenta el *backlog* completo de **UISport+** descompuesto en épicas (EP) e historias de usuario atómicas (HU). La convención de redacción de las historias —plantilla de Mike Cohn y criterios de aceptación en formato *Given/When/Then*—, la escala de estimación en Story Points (Fibonacci) y la priorización MoSCoW se describen en la **sección de metodología**. El resumen consolidado del *backlog* por épica, con totales de historias, esfuerzo, estado de implementación y distribución MoSCoW, se presenta en el **Tabla 4** dentro de la sección de requerimientos y planificación.

### Épicas e historias de usuario atómicas

**EP-01 — Gestión de infraestructura**

Permite al Director Deportivo configurar y mantener la estructura organizacional y física de la universidad: sedes, jerarquía académica, espacios deportivos, bodegas y calendarios que soportan toda la operación del sistema.

*Resumen: 35 HU atómicas, 49 SP totales, 35/35 implementadas.*

**Tabla 116**

*Historias de usuario atómicas de EP-01*

| HU     | RF    | Título                                      | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|---------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-001 | RF-01 | Crear sedes universitarias                  | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-002 | RF-01 | Consultar sedes universitarias              | 1  | Should have | Implementado |
| HU-003 | RF-01 | Actualizar sedes universitarias             | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-004 | RF-01 | Cambiar el estado de una sede universitaria | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-005 | RF-02 | Crear facultades                            | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-006 | RF-02 | Consultar facultades                        | 1  | Should have | Implementado |
| HU-007 | RF-02 | Actualizar facultades                       | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-008 | RF-02 | Cambiar el estado de una facultad           | 1  | Should have | Implementado |
| HU-009 | RF-03 | Crear escuelas académicas                   | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-010 | RF-03 | Consultar escuelas académicas               | 1  | Should have | Implementado |
| HU-011 | RF-03 | Actualizar escuelas académicas              | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-012 | RF-03 | Cambiar el estado de una escuela académica  | 1  | Should have | Implementado |
| HU-013 | RF-04 | Crear programas académicos                  | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-014 | RF-04 | Consultar programas académicos              | 1  | Should have | Implementado |
| HU-015 | RF-04 | Actualizar programas académicos             | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-016 | RF-04 | Cambiar el estado de un programa académico  | 1  | Should have | Implementado |
| HU-017 | RF-05 | Asociar programa académico a sede           | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-018 | RF-05 | Consultar relaciones programa-sede          | 1  | Should have | Implementado |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 116 – continuación

| HU     | RF    | Título                                              | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|-----------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-019 | RF-05 | Cambiar el estado de una relación programa-sede     | 1  | Should have | Implementado |
| HU-020 | RF-06 | Crear bodegas deportivas                            | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-021 | RF-06 | Consultar bodegas deportivas                        | 1  | Should have | Implementado |
| HU-022 | RF-06 | Actualizar bodegas deportivas                       | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-023 | RF-06 | Cambiar el estado de una bodega deportiva           | 2  | Should have | Implementado |
| HU-024 | RF-07 | Crear calendario académico                          | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-025 | RF-07 | Consultar calendarios académicos                    | 1  | Should have | Implementado |
| HU-026 | RF-07 | Actualizar calendario académico                     | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-027 | RF-07 | Cambiar el estado de un calendario académico        | 1  | Should have | Implementado |
| HU-028 | RF-08 | Crear espacios deportivos                           | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-029 | RF-08 | Consultar espacios deportivos                       | 1  | Should have | Implementado |
| HU-030 | RF-08 | Actualizar espacios deportivos                      | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-031 | RF-08 | Cambiar el estado de un espacio deportivo           | 2  | Should have | Implementado |
| HU-032 | RF-09 | Asociar deporte a espacio deportivo                 | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-033 | RF-09 | Consultar asociaciones espacio-deporte              | 1  | Should have | Implementado |
| HU-034 | RF-09 | Cambiar el estado de una asociación espacio-deporte | 1  | Should have | Implementado |
| HU-035 | RF-10 | Consultar disponibilidad de espacios deportivos     | 5  | Should have | Implementado |

**Tabla 117***HU-001 — Crear sedes universitarias*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Crear sedes universitarias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trazabilidad            | RF-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear sedes universitarias, <b>para</b> registrar las unidades base que soportan la gestión de espacios, bodegas, calendarios y accesos diferenciados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el Director Deportivo se encuentra autenticado en el módulo de infraestructura. <b>Cuando</b> registra una sede con código y nombre únicos. <b>Entonces</b> el sistema persiste la sede en estado activa y la habilita como unidad base.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado ya existe una sede activa con el mismo código o nombre. <b>Cuando</b> el Director Deportivo intenta crear otra sede con esos valores. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación y muestra un mensaje de violación de unicidad.</li></ol> |

**Tabla 118***HU-002 — Consultar sedes universitarias*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Título                  | Consultar sedes universitarias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar sedes universitarias, <b>para</b> conocer las sedes a las que tiene acceso activo según sus asociaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> un usuario autenticado accede al listado de sedes. <b>Cuando</b> el sistema procesa la solicitud. <b>Entonces</b> sólo se muestran las sedes a las que el usuario tiene acceso activo según sus asociaciones vigentes.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario consulta el detalle de una sede inactiva a la que estuvo asociado. <b>Cuando</b> la interfaz recibe la petición de detalle. <b>Entonces</b> el sistema informa que la sede se encuentra inactiva y no permite operaciones sobre ella.</li></ol> |

**Tabla 119***HU-003 — Actualizar sedes universitarias*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-003</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Título</b>                  | Actualizar sedes universitarias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar sedes universitarias, <b>para</b> mantener actualizada la información descriptiva de las sedes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una sede registrada. <b>Cuando</b> el Director Deportivo edita sus atributos descriptivos conservando código y nombre únicos. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios y mantiene la integridad referencial con las entidades dependientes.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo intenta cambiar el código de una sede a un valor ya utilizado. <b>Cuando</b> envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por violación de unicidad.</li> </ol> |

**Tabla 120***HU-004 — Cambiar el estado de una sede universitaria*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-004</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Título</b>                  | Cambiar el estado de una sede universitaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una sede universitaria, <b>para</b> controlar qué sedes permanecen operativas en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una sede activa con espacios y bodegas asociados. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> todas las entidades dependientes quedan afectadas y dejan de estar disponibles para nuevas operaciones.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> existe una sede inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> el sistema restablece su disponibilidad operativa sin alterar la trazabilidad histórica.</li> </ol> |

**Tabla 121***HU-005 — Crear facultades*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Título                  | Crear facultades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear facultades, <b>para</b> disponer de la jerarquía académica necesaria para las vinculaciones de usuario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo está autenticado. <b>Cuando</b> registra una facultad con código y nombre únicos. <b>Entonces</b> el sistema persiste la facultad en estado activa.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo intenta crear una facultad con código o nombre duplicado. <b>Cuando</b> envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación y muestra el error de unicidad.</li></ol> |



**Tabla 122***HU-006 — Consultar facultades*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Título                  | Consultar facultades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Trazabilidad            | RF-02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar facultades, <b>para</b> revisar la jerarquía académica registrada en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen facultades registradas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo abre el listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra las facultades activas e inactivas con su código y estado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la facultad consultada tiene escuelas asociadas. <b>Cuando</b> se solicita el detalle. <b>Entonces</b> el sistema presenta las escuelas dependientes junto con su estado vigente.</li></ol> |

**Tabla 123***HU-007 — Actualizar facultades*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Título                  | Actualizar facultades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Trazabilidad            | RF-02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar facultades, <b>para</b> mantener actualizada la jerarquía académica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una facultad registrada. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica su información descriptiva. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando unicidad de código y nombre.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se intenta asignar un código ya utilizado por otra facultad. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por unicidad.</li></ol> |

**Tabla 124***HU-008 — Cambiar el estado de una facultad*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Título                  | Cambiar el estado de una facultad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una facultad, <b>para</b> controlar qué facultades permanecen operativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una facultad con escuelas activas asociadas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> las escuelas dependientes quedan afectadas y no aceptan nuevas operaciones.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe una facultad inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> el sistema restablece su disponibilidad en la jerarquía académica.</li></ol> |

**Tabla 125***HU-009 — Crear escuelas académicas*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-009</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Título</b>                  | Crear escuelas académicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Story Points</b>            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear escuelas académicas, <b>para</b> completar la jerarquía académica que permite registrar programas y vincular usuarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el Director Deportivo está autenticado y existe una facultad activa. <b>Cuando</b> registra una escuela con código y nombre únicos asociada a la facultad. <b>Entonces</b> el sistema persiste la escuela y la vincula a la facultad indicada.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado el Director Deportivo intenta crear una escuela en una facultad inactiva. <b>Cuando</b> envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por inconsistencia de estado.</li> </ol> |

**Tabla 126***HU-010 — Consultar escuelas académicas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Título                  | Consultar escuelas académicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar escuelas académicas, <b>para</b> conocer la composición académica de cada facultad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen escuelas registradas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo accede al listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra las escuelas con su facultad asociada y su estado vigente.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se aplica un filtro por facultad. <b>Cuando</b> el usuario ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema presenta únicamente las escuelas asociadas a esa facultad.</li></ol> |

**Tabla 127***HU-011 — Actualizar escuelas académicas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Título                  | Actualizar escuelas académicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Trazabilidad            | RF-03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar escuelas académicas, <b>para</b> mantener coherente la información académica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una escuela registrada. <b>Cuando</b> el Director Deportivo edita su información. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios conservando la unicidad del código.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se intenta duplicar el código de otra escuela. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 128***HU-012 — Cambiar el estado de una escuela académica*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Título                  | Cambiar el estado de una escuela académica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una escuela académica, <b>para</b> controlar la operatividad de la jerarquía académica.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una escuela con programas activos asociados. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> los programas dependientes dejan de aceptar nuevas operaciones.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe una escuela inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> el sistema restablece su disponibilidad.</li></ol> |

**Tabla 129***HU-013 — Crear programas académicos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Título                  | Crear programas académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Trazabilidad            | RF-04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear programas académicos, <b>para</b> registrar los programas ofertados por las escuelas para habilitar vinculaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una escuela activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra un programa con código único asociado a la escuela. <b>Entonces</b> el sistema persiste el programa y queda disponible para vinculaciones.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta registrar un programa con código duplicado. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por unicidad.</li></ol> |



**Tabla 130***HU-014 — Consultar programas académicos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Consultar programas académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Trazabilidad            | RF-04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar programas académicos, <b>para</b> revisar la oferta académica registrada en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen programas registrados. <b>Cuando</b> el Director Deportivo accede al listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra los programas con su escuela y estado actual.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se aplica un filtro por escuela. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema presenta únicamente los programas de esa escuela.</li></ol> |

**Tabla 131***HU-015 — Actualizar programas académicos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Título                  | Actualizar programas académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Trazabilidad            | RF-04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar programas académicos, <b>para</b> mantener actualizada la oferta académica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un programa registrado. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica su información. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando la unicidad del código.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se intenta usar un código ya asignado a otro programa. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 132***HU-016 — Cambiar el estado de un programa académico*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Título                  | Cambiar el estado de un programa académico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de un programa académico, <b>para</b> controlar la vigencia de los programas académicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un programa activo con relaciones programa-sede vigentes. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo desactiva. <b>Entonces</b> las relaciones dependientes quedan suspendidas para nuevas vinculaciones.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe un programa inactivo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo reactiva. <b>Entonces</b> el sistema restablece su disponibilidad.</li></ol> |

**Tabla 133***HU-017 — Asociar programa académico a sede*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-017</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Título</b>                  | Asociar programa académico a sede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Story Points</b>            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> asociar programa académico a sede, <b>para</b> definir la oferta de programas disponibles en cada sede.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1: Dado</b> existen un programa y una sede activos. <b>Cuando</b> el Director Deportivo los vincula como relación programa-sede. <b>Entonces</b> el sistema registra la relación y la habilita para vinculaciones de usuario.</li> <li><b>Escenario 2: Dado</b> la relación programa-sede ya existe. <b>Cuando</b> se intenta registrarla nuevamente. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por duplicidad.</li> </ol> |

**Tabla 134***HU-018 — Consultar relaciones programa-sede*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Título                  | Consultar relaciones programa-sede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Trazabilidad            | RF-05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar relaciones programa-sede, <b>para</b> verificar qué programas se ofertan en cada sede.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen relaciones programa-sede registradas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo consulta el listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra las relaciones vigentes y su estado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se filtra por sede. <b>Cuando</b> se ejecuta la consulta. <b>Entonces</b> el sistema presenta únicamente los programas ofertados en esa sede.</li></ol> |

**Tabla 135***HU-019 — Cambiar el estado de una relación programa-sede*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Título                  | Cambiar el estado de una relación programa-sede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una relación programa-sede, <b>para</b> controlar la vigencia de la oferta por sede.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una relación programa-sede activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> la sede deja de aceptar nuevas vinculaciones académicas sobre ese programa.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe una relación programa-sede inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> la sede vuelve a aceptar vinculaciones académicas sobre ese programa.</li></ol> |

**Tabla 136***HU-020 — Crear bodegas deportivas*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Título</b>                  | Crear bodegas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear bodegas deportivas, <b>para</b> disponer de los contenedores físicos que almacenan los implementos deportivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una sede activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra una bodega con código único dentro de la sede. <b>Entonces</b> el sistema persiste la bodega y la habilita para almacenar implementos.</li> <li><b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta crear una bodega con código duplicado en la misma sede. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por unicidad.</li> </ol> |

**Tabla 137***HU-021 — Consultar bodegas deportivas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Título                  | Consultar bodegas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trazabilidad            | RF-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar bodegas deportivas, <b>para</b> revisar los contenedores de implementos registrados por sede.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen bodegas registradas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo accede al listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra las bodegas con su sede y estado actual.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se filtra por sede. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema presenta únicamente las bodegas de esa sede.</li></ol> |



**Tabla 138***HU-022 — Actualizar bodegas deportivas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Actualizar bodegas deportivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar bodegas deportivas, <b>para</b> mantener actualizada la información de las bodegas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una bodega registrada. <b>Cuando</b> el Director Deportivo edita su información descriptiva. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando la unicidad del código.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta asignar un código existente en la misma sede. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 139***HU-023 — Cambiar el estado de una bodega deportiva*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Título</b>                  | Cambiar el estado de una bodega deportiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una bodega deportiva, <b>para</b> controlar qué bodegas permanecen operativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una bodega activa con implementos asociados. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> los implementos dependientes dejan de estar disponibles para préstamo.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe una bodega inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> los implementos recuperan su disponibilidad.</li> </ol> |

**Tabla 140***HU-024 — Crear calendario académico*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Título                  | Crear calendario académico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Trazabilidad            | RF-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear calendario académico, <b>para</b> definir los periodos en los que el sistema acepta reservas y préstamos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una sede activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra un calendario académico con fechas de inicio y fin coherentes. <b>Entonces</b> el sistema persiste el calendario y lo habilita como referencia temporal.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> las fechas ingresadas se solapan con otro calendario activo de la misma sede. <b>Cuando</b> se envía la creación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por solapamiento temporal.</li></ol> |

**Tabla 141***HU-025 — Consultar calendarios académicos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Título                  | Consultar calendarios académicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trazabilidad            | RF-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar calendarios académicos, <b>para</b> conocer la vigencia temporal aplicable a sus reservas y préstamos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existen calendarios registrados. <b>Cuando</b> el usuario consulta la sección de calendarios. <b>Entonces</b> el sistema muestra el calendario vigente por sede con sus fechas clave.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario filtra por sede específica. <b>Cuando</b> ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve únicamente los calendarios asociados a esa sede.</li></ol> |

**Tabla 142***HU-026 — Actualizar calendario académico*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-026</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Título</b>                  | Actualizar calendario académico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar calendario académico, <b>para</b> ajustar los periodos académicos cuando la universidad los modifica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un calendario registrado. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica las fechas dentro de rangos coherentes. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios y los propaga a los módulos que validan temporalidad.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> la actualización genera un solapamiento con otro calendario activo. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 143***HU-027 — Cambiar el estado de un calendario académico*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-027                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Título                  | Cambiar el estado de un calendario académico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Trazabilidad            | RF-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de un calendario académico, <b>para</b> controlar qué calendarios rigen la operación del sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado existe un calendario académico activo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo desactiva. <b>Entonces</b> el sistema deja de considerarlo como ventana válida para nuevas operaciones.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado existe un calendario inactivo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo reactiva. <b>Entonces</b> el sistema vuelve a considerarlo como ventana válida.</li></ol> |

**Tabla 144***HU-028 — Crear espacios deportivos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-028                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Crear espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trazabilidad            | RF-08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear espacios deportivos, <b>para</b> registrar los lugares donde se ofrecerán prácticas deportivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una sede activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra un espacio deportivo con código único y capacidad válida. <b>Entonces</b> el sistema persiste el espacio y lo habilita para asociaciones con deportes.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta registrar un espacio con código duplicado en la sede. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por unicidad.</li></ol> |

**Tabla 145***HU-029 — Consultar espacios deportivos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-029                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Título                  | Consultar espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trazabilidad            | RF-08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar espacios deportivos, <b>para</b> conocer los espacios disponibles en las sedes a las que tiene acceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen espacios registrados. <b>Cuando</b> el usuario accede al listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra únicamente los espacios activos de las sedes con acceso vigente.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario filtra por sede y deporte. <b>Cuando</b> ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema presenta los espacios que cumplen ambos filtros.</li></ol> |



**Tabla 146***HU-030 — Actualizar espacios deportivos*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-030</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Título</b>                  | Actualizar espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar espacios deportivos, <b>para</b> mantener actualizada la información descriptiva de los espacios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un espacio deportivo registrado. <b>Cuando</b> el Director Deportivo edita sus atributos descriptivos. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando la unicidad del código.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se intenta asignar un código existente en la misma sede. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 147***HU-031 — Cambiar el estado de un espacio deportivo*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-031</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Cambiar el estado de un espacio deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de un espacio deportivo, <b>para</b> controlar la disponibilidad operativa de los espacios deportivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un espacio deportivo activo con reservas futuras. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo desactiva. <b>Entonces</b> el sistema bloquea nuevas reservas y notifica a los usuarios afectados.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe un espacio inactivo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo reactiva. <b>Entonces</b> el espacio vuelve a ser elegible para reservas.</li> </ol> |

**Tabla 148***HU-032 — Asociar deporte a espacio deportivo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-032                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Asociar deporte a espacio deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Trazabilidad            | RF-09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> asociar deporte a espacio deportivo, <b>para</b> definir qué deportes pueden practicarse en cada espacio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existen un espacio y un deporte activos. <b>Cuando</b> el Director Deportivo los asocia. <b>Entonces</b> el sistema persiste la asociación y la habilita para las consultas de disponibilidad.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> la asociación ya existe. <b>Cuando</b> se intenta registrarla nuevamente. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por duplicidad.</li></ol> |

**Tabla 149***HU-033 — Consultar asociaciones espacio-deporte*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-033                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Título                  | Consultar asociaciones espacio-deporte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trazabilidad            | RF-09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar asociaciones espacio-deporte, <b>para</b> saber qué deportes admite cada espacio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen asociaciones espacio-deporte registradas. <b>Cuando</b> el usuario consulta un espacio específico. <b>Entonces</b> el sistema muestra los deportes admitidos por ese espacio.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario filtra por deporte. <b>Cuando</b> ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve los espacios donde puede practicarse el deporte.</li></ol> |

**Tabla 150***HU-034 — Cambiar el estado de una asociación espacio-deporte*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-034                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Título                  | Cambiar el estado de una asociación espacio-deporte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Trazabilidad            | RF-09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una asociación espacio-deporte, <b>para</b> controlar la vigencia de cada combinación espacio-deporte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una asociación espacio-deporte activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> el sistema deja de ofrecer ese deporte para ese espacio en las consultas de disponibilidad.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe una asociación inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> el sistema la vuelve a considerar en las consultas de disponibilidad.</li></ol> |

**Tabla 151***HU-035 — Consultar disponibilidad de espacios deportivos*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-035</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Título</b>                  | Consultar disponibilidad de espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Actor</b>                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar disponibilidad de espacios deportivos, <b>para</b> identificar los espacios libres para un deporte, una sede y un intervalo determinados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario está autenticado con un rol que habilita la solicitud de reservas y tiene acceso activo a la sede. <b>Cuando</b> ejecuta la consulta indicando deporte, sede e intervalo temporal. <b>Entonces</b> el sistema aplica validaciones cruzadas y devuelve los espacios disponibles junto con las restricciones aplicables.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el intervalo consultado queda fuera del calendario académico vigente. <b>Cuando</b> el usuario envía la consulta. <b>Entonces</b> el sistema informa que no hay disponibilidad por estar fuera del periodo habilitado.</li> </ol> |

**EP-02 — Gestión de acceso e identidad**

Gestiona el ciclo de vida de los usuarios en el sistema: registro, autenticación, verificación de identidad, recuperación de contraseñas, vinculaciones académicas y laborales, asociaciones por sede y consulta de histórico administrativo.

*Resumen: 13 HU atómicas, 33 SP totales, 13/13 implementadas.*

**Tabla 152**

*Historias de usuario atómicas de EP-02*

| HU     | RF    | Título                                                   | SP | MoSCoW    | Estado       |
|--------|-------|----------------------------------------------------------|----|-----------|--------------|
| HU-036 | RF-11 | Registrar nuevo usuario                                  | 5  | Must have | Implementado |
| HU-037 | RF-12 | Actualizar contraseña en el primer acceso                | 3  | Must have | Implementado |
| HU-038 | RF-13 | Verificar correo electrónico institucional               | 3  | Must have | Implementado |
| HU-039 | RF-14 | Iniciar sesión en la plataforma                          | 3  | Must have | Implementado |
| HU-040 | RF-15 | Recuperar contraseña olvidada                            | 3  | Must have | Implementado |
| HU-041 | RF-16 | Crear vinculación académica o laboral                    | 2  | Must have | Implementado |
| HU-042 | RF-16 | Actualizar vinculación académica o laboral               | 2  | Must have | Implementado |
| HU-043 | RF-16 | Cambiar el estado de una vinculación académica o laboral | 2  | Must have | Implementado |
| HU-044 | RF-17 | Crear asociación usuario-sede                            | 2  | Must have | Implementado |
| HU-045 | RF-17 | Consultar asociaciones usuario-sede                      | 1  | Must have | Implementado |
| HU-046 | RF-17 | Cambiar el estado de una asociación usuario-sede         | 2  | Must have | Implementado |
| HU-047 | RF-18 | Consultar listado administrativo de usuarios             | 3  | Must have | Implementado |
| HU-048 | RF-18 | Consultar historial individual de un usuario             | 2  | Must have | Implementado |

**Tabla 153***HU-036 — Registrar nuevo usuario*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-036                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Registrar nuevo usuario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Trazabilidad            | RF-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Actor                   | Usuario anónimo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario anónimo, <b>quiero</b> registrar nuevo usuario, <b>para</b> obtener una cuenta en la plataforma y acceder a los módulos autorizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> un usuario anónimo ingresa al formulario de registro. <b>Cuando</b> diligencia los datos requeridos y envía la solicitud con correo institucional válido. <b>Entonces</b> el sistema crea la cuenta en estado pendiente y dispara la verificación de correo.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el correo institucional ya está registrado. <b>Cuando</b> el usuario envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza el registro con un mensaje de correo existente.</li></ol> |



**Tabla 154***HU-037 — Actualizar contraseña en el primer acceso*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-037                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Título                  | Actualizar contraseña en el primer acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Trazabilidad            | RF-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> actualizar contraseña en el primer acceso, <b>para</b> reemplazar la contraseña temporal por una contraseña personal y segura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario inicia sesión por primera vez con la contraseña temporal. <b>Cuando</b> el sistema le solicita establecer una nueva contraseña. <b>Entonces</b> el sistema persiste la contraseña cifrada y permite continuar a las vistas autorizadas.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la nueva contraseña no cumple las reglas de complejidad. <b>Cuando</b> el usuario la envía. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación e indica los criterios no cumplidos.</li></ol> |

**Tabla 155***HU-038 — Verificar correo electrónico institucional*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-038                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Título                  | Verificar correo electrónico institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Trazabilidad            | RF-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor                   | Usuario registrado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario registrado, <b>quiero</b> verificar correo electrónico institucional, <b>para</b> activar la cuenta y habilitar el uso de la plataforma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario recibe un enlace de verificación al correo registrado. <b>Cuando</b> abre el enlace dentro del plazo de validez. <b>Entonces</b> el sistema marca el correo como verificado y habilita la cuenta.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el enlace ha expirado. <b>Cuando</b> el usuario lo abre. <b>Entonces</b> el sistema informa que el enlace caducó y ofrece reenviar la verificación.</li></ol> |

**Tabla 156***HU-039 — Iniciar sesión en la plataforma*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-039                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Título                  | Iniciar sesión en la plataforma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trazabilidad            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Actor                   | Usuario registrado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario registrado, <b>quiero</b> iniciar sesión en la plataforma, <b>para</b> acceder a las funcionalidades autorizadas según su rol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario ingresa credenciales válidas en el formulario de login. <b>Cuando</b> confirma el inicio de sesión. <b>Entonces</b> el sistema autentica la sesión y redirige a la vista principal del rol activo.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> las credenciales son inválidas o la cuenta está bloqueada. <b>Cuando</b> el usuario intenta iniciar sesión. <b>Entonces</b> el sistema rechaza el acceso y registra el intento fallido.</li></ol> |

**Tabla 157***HU-040 — Recuperar contraseña olvidada*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Título                  | Recuperar contraseña olvidada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Usuario registrado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario registrado, <b>quiero</b> recuperar contraseña olvidada, <b>para</b> restablecer el acceso a su cuenta cuando olvida la contraseña.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario solicita recuperar su contraseña indicando un correo registrado. <b>Cuando</b> envía el formulario. <b>Entonces</b> el sistema envía un enlace de restablecimiento con tiempo de vida controlado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el enlace de restablecimiento ha expirado o ya fue utilizado. <b>Cuando</b> el usuario intenta restablecer la contraseña. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación e invita a solicitar un nuevo enlace.</li></ol> |

**Tabla 158***HU-041 — Crear vinculación académica o laboral*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-041</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Título</b>                  | Crear vinculación académica o laboral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear vinculación académica o laboral, <b>para</b> asociar al usuario con un programa o una unidad administrativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe un usuario verificado y un programa o unidad administrativa activos. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra la vinculación con fecha de inicio. <b>Entonces</b> el sistema persiste la vinculación y la habilita en el rol correspondiente.</li> <li><b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> ya existe una vinculación activa del mismo tipo para ese usuario. <b>Cuando</b> se envía la creación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por duplicidad.</li> </ol> |

**Tabla 159***HU-042 — Actualizar vinculación académica o laboral*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-042</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Título</b>                  | Actualizar vinculación académica o laboral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar vinculación académica o laboral, <b>para</b> mantener vigente la información de la vinculación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una vinculación activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica atributos no estructurales. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando la integridad de la vinculación.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se intenta modificar un atributo clave que rompe la unicidad. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 160***HU-043 — Cambiar el estado de una vinculación académica o laboral*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-043</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Título</b>                  | Cambiar el estado de una vinculación académica o laboral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una vinculación académica o laboral, <b>para</b> controlar cuándo una vinculación deja de ser vigente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una vinculación activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva con fecha de fin. <b>Entonces</b> el sistema deshabilita el rol dependiente y mantiene la trazabilidad histórica.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> existe una vinculación inactiva vencida. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva con una nueva fecha de inicio válida. <b>Entonces</b> el sistema restablece el rol correspondiente.</li> </ol> |

**Tabla 161***HU-044 — Crear asociación usuario-sede*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-044                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Crear asociación usuario-sede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear asociación usuario-sede, <b>para</b> habilitar al usuario para operar en una sede concreta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existen un usuario verificado y una sede activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra la asociación. <b>Entonces</b> el sistema persiste la asociación y otorga acceso a los recursos de esa sede.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> la asociación ya existe en estado activo. <b>Cuando</b> se envía la creación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por duplicidad.</li></ol> |



**Tabla 162***HU-045 — Consultar asociaciones usuario-sede*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-045                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Título                  | Consultar asociaciones usuario-sede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trazabilidad            | RF-17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar asociaciones usuario-sede, <b>para</b> verificar qué usuarios están habilitados en cada sede.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existen asociaciones usuario-sede registradas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo consulta el listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra las asociaciones vigentes con su estado.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se filtra por sede o por usuario. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve las asociaciones que cumplen el filtro.</li></ol> |

**Tabla 163***HU-046 — Cambiar el estado de una asociación usuario-sede*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-046                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Título                  | Cambiar el estado de una asociación usuario-sede                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una asociación usuario-sede, <b>para</b> controlar el acceso diferenciado por sede.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una asociación usuario-sede activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> el sistema revoca el acceso del usuario a los recursos de la sede.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> existe una asociación inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> el sistema restablece el acceso a la sede.</li></ol> |

**Tabla 164***HU-047 — Consultar listado administrativo de usuarios*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-047                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Título                  | Consultar listado administrativo de usuarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar listado administrativo de usuarios, <b>para</b> disponer de una vista maestra de los usuarios registrados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo abre la vista de administración de usuarios. <b>Cuando</b> aplica filtros por rol, sede o estado. <b>Entonces</b> el sistema muestra el listado paginado con los usuarios que cumplen los filtros.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> no existen usuarios que cumplan los filtros. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema muestra un mensaje informativo de resultados vacíos.</li></ol> |

**Tabla 165***HU-048 — Consultar historial individual de un usuario*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-048                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Título                  | Consultar historial individual de un usuario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar historial individual de un usuario, <b>para</b> auditar el uso que un usuario ha hecho de la plataforma.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el Director Deportivo selecciona un usuario del listado. <b>Cuando</b> abre su historial. <b>Entonces</b> el sistema presenta las reservas, préstamos y penalizaciones asociadas.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado el usuario no registra actividad transaccional. <b>Cuando</b> se consulta su historial. <b>Entonces</b> el sistema informa que no hay registros disponibles.</li></ol> |

***EP-03 — Catálogos deportivos***

Mantiene los catálogos maestros que clasifican la actividad deportiva: el catálogo de deportes, las actividades que pueden ocupar espacios deportivos y el registro de ocupaciones concretas de dichos espacios.

*Resumen: 12 HU atómicas, 15 SP totales, 12/12 implementadas.*

**Tabla 166**

*Historias de usuario atómicas de EP-03*

| HU     | RF    | Título                                                | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|-------------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-049 | RF-19 | Crear deportes en el catálogo                         | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-050 | RF-19 | Consultar catálogo de deportes                        | 1  | Should have | Implementado |
| HU-051 | RF-19 | Actualizar deportes del catálogo                      | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-052 | RF-19 | Cambiar el estado de un deporte                       | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-053 | RF-20 | Crear actividades que ocupan espacios deportivos      | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-054 | RF-20 | Consultar actividades que ocupan espacios deportivos  | 1  | Should have | Implementado |
| HU-055 | RF-20 | Actualizar actividades que ocupan espacios deportivos | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-056 | RF-20 | Cambiar el estado de una actividad                    | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-057 | RF-21 | Crear ocupaciones de espacios deportivos              | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-058 | RF-21 | Consultar ocupaciones de espacios deportivos          | 1  | Should have | Implementado |
| HU-059 | RF-21 | Actualizar ocupaciones de espacios deportivos         | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-060 | RF-21 | Cambiar el estado de una ocupación                    | 1  | Must have   | Implementado |

**Tabla 167***HU-049 — Crear deportes en el catálogo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-049                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Título                  | Crear deportes en el catálogo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Trazabilidad            | RF-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear deportes en el catálogo, <b>para</b> disponer de la lista de deportes ofertados por la universidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el Director Deportivo está autenticado. <b>Cuando</b> registra un deporte con nombre único. <b>Entonces</b> el sistema persiste el deporte y lo habilita para asociaciones espacio-deporte.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se intenta registrar un deporte con nombre existente. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 168***HU-050 — Consultar catálogo de deportes*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-050                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Título                  | Consultar catálogo de deportes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar catálogo de deportes, <b>para</b> conocer los deportes disponibles en la institución.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado existen deportes registrados. <b>Cuando</b> el usuario accede al catálogo. <b>Entonces</b> el sistema muestra los deportes activos ordenados alfabéticamente.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado se filtra por texto parcial. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve los deportes que contienen el texto.</li></ol> |

**Tabla 169***HU-051 — Actualizar deportes del catálogo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-051                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Título                  | Actualizar deportes del catálogo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Trazabilidad            | RF-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar deportes del catálogo, <b>para</b> ajustar la información descriptiva de los deportes.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe un deporte registrado. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica su información. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando unicidad del nombre.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta usar un nombre ya registrado. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |



**Tabla 170***HU-052 — Cambiar el estado de un deporte*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-052                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Título                  | Cambiar el estado de un deporte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Trazabilidad            | RF-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de un deporte, <b>para</b> controlar qué deportes permanecen disponibles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe un deporte activo con asociaciones espacio-deporte vigentes. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo desactiva. <b>Entonces</b> las asociaciones dependientes quedan suspendidas para nuevas reservas.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> existe un deporte inactivo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo reactiva. <b>Entonces</b> las asociaciones vuelven a estar disponibles.</li></ol> |

**Tabla 171***HU-053 — Crear actividades que ocupan espacios deportivos*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-053</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Título</b>                  | Crear actividades que ocupan espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear actividades que ocupan espacios deportivos, <b>para</b> clasificar las actividades que se desarrollan en los espacios deportivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo está autenticado. <b>Cuando</b> registra una actividad con nombre único y tipo. <b>Entonces</b> el sistema persiste la actividad y la habilita para planificar ocupaciones.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta registrar una actividad con nombre duplicado. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 172***HU-054 — Consultar actividades que ocupan espacios deportivos*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-054</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Título</b>                  | Consultar actividades que ocupan espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Story Points</b>            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar actividades que ocupan espacios deportivos, <b>para</b> conocer el catálogo de actividades disponibles para planificación.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existen actividades registradas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo accede al listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra las actividades con su tipo y estado.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se filtra por tipo de actividad. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve las actividades del tipo solicitado.</li> </ol> |

**Tabla 173***HU-055 — Actualizar actividades que ocupan espacios deportivos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-055                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Actualizar actividades que ocupan espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Trazabilidad            | RF-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar actividades que ocupan espacios deportivos, <b>para</b> ajustar la información del catálogo de actividades.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una actividad registrada. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica su información. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando unicidad del nombre.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta usar un nombre ya asignado. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 174***HU-056 — Cambiar el estado de una actividad*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-056                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Título                  | Cambiar el estado de una actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Trazabilidad            | RF-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una actividad, <b>para</b> controlar qué actividades permanecen en operación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una actividad activa con ocupaciones programadas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la desactiva. <b>Entonces</b> el sistema suspende nuevas ocupaciones basadas en esa actividad.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> existe una actividad inactiva. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la reactiva. <b>Entonces</b> el sistema permite nuevamente planificar ocupaciones con esa actividad.</li></ol> |

**Tabla 175***HU-057 — Crear ocupaciones de espacios deportivos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-057                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Título                  | Crear ocupaciones de espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear ocupaciones de espacios deportivos, <b>para</b> registrar bloques de tiempo en que un espacio está ocupado por una actividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen un espacio deportivo activo y una actividad activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra la ocupación con intervalo temporal coherente. <b>Entonces</b> el sistema persiste la ocupación y la considera en las consultas de disponibilidad.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el intervalo se solapa con otra ocupación vigente del mismo espacio. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por solapamiento.</li></ol> |

**Tabla 176***HU-058 — Consultar ocupaciones de espacios deportivos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-058                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Título                  | Consultar ocupaciones de espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar ocupaciones de espacios deportivos, <b>para</b> saber cuándo un espacio no está disponible para reserva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen ocupaciones registradas. <b>Cuando</b> el usuario consulta la agenda del espacio. <b>Entonces</b> el sistema muestra las ocupaciones que caen dentro del rango consultado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el rango consultado no contiene ocupaciones. <b>Cuando</b> se ejecuta la consulta. <b>Entonces</b> el sistema informa que el espacio está libre en ese rango.</li></ol> |

**Tabla 177***HU-059 — Actualizar ocupaciones de espacios deportivos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-059                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Actualizar ocupaciones de espacios deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar ocupaciones de espacios deportivos, <b>para</b> ajustar las ocupaciones programadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una ocupación registrada. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica su intervalo o actividad. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios y los propaga a las consultas de disponibilidad.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la modificación genera un solapamiento. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |



**Tabla 178***HU-060 — Cambiar el estado de una ocupación*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Título                  | Cambiar el estado de una ocupación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Trazabilidad            | RF-21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una ocupación, <b>para</b> cancelar o restablecer ocupaciones programadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una ocupación activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la cancela. <b>Entonces</b> el sistema libera el intervalo y lo refleja en las consultas de disponibilidad.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> existe una ocupación cancelada con intervalo aún futuro. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la restablece. <b>Entonces</b> el sistema la vuelve a considerar válida.</li></ol> |

***EP-04 — Préstamos deportivos***

Cubre el ciclo completo del préstamo de implementos deportivos: consulta de disponibilidad, gestión del inventario (tipos y unidades físicas), solicitud, entrega, devolución, sustitución, administración desde el panel de gestor y funciones auxiliares de favoritos.

*Resumen: 18 HU atómicas, 41 SP totales, 16/18 implementadas.*

**Tabla 179**

*Historias de usuario atómicas de EP-04*

| HU     | RF    | Título                                              | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|-----------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-061 | RF-22 | Consultar disponibilidad de implementos deportivos  | 3  | Should have | Implementado |
| HU-062 | RF-23 | Crear tipos de implemento deportivo                 | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-063 | RF-23 | Consultar tipos de implemento deportivo             | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-064 | RF-23 | Actualizar tipos de implemento deportivo            | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-065 | RF-23 | Cambiar el estado de un tipo de implemento          | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-066 | RF-24 | Crear unidad física de implemento                   | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-067 | RF-24 | Consultar unidades físicas de implemento            | 1  | Must have   | Implementado |
| HU-068 | RF-24 | Actualizar unidad física de implemento              | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-069 | RF-24 | Cambiar el estado de una unidad física              | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-070 | RF-25 | Solicitar préstamo de implemento                    | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-071 | RF-26 | Consultar préstamos activos                         | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-072 | RF-26 | Consultar historial de préstamos                    | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-073 | RF-27 | Cancelar préstamo                                   | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-074 | RF-28 | Registrar entrega física del implemento             | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-075 | RF-29 | Registrar devolución del implemento                 | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-076 | RF-30 | Administrar préstamos desde el panel administrativo | 3  | Must have   | Implementado |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 179 – continuación

| HU     | RF    | Título                                  | SP | MoSCoW      | Estado          |
|--------|-------|-----------------------------------------|----|-------------|-----------------|
| HU-077 | RF-31 | Sustituir implemento en préstamo activo | 5  | Should have | No implementado |
| HU-078 | RF-32 | Marcar implemento como favorito         | 1  | Must have   | No implementado |

**Tabla 180***HU-061 — Consultar disponibilidad de implementos deportivos*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-061</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Título</b>                  | Consultar disponibilidad de implementos deportivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Actor</b>                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar disponibilidad de implementos deportivos, <b>para</b> saber qué implementos puede solicitar y en qué bodega.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario está autenticado con rol que habilita solicitar préstamos y tiene acceso a la bodega. <b>Cuando</b> consulta la disponibilidad indicando intervalo y bodega. <b>Entonces</b> el sistema devuelve los implementos disponibles con su cantidad y restricciones.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario tiene penalizaciones activas o superó su límite semanal. <b>Cuando</b> ejecuta la consulta. <b>Entonces</b> el sistema le muestra la disponibilidad junto con las restricciones aplicables a su cuenta.</li> </ol> |

**Tabla 181***HU-062 — Crear tipos de implemento deportivo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-062                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Título                  | Crear tipos de implemento deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Trazabilidad            | RF-23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear tipos de implemento deportivo, <b>para</b> disponer de la clasificación de implementos que pueden prestarse.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el Director Deportivo está autenticado. <b>Cuando</b> registra un tipo con nombre único. <b>Entonces</b> el sistema persiste el tipo y lo habilita para asignar unidades físicas.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado se intenta registrar un tipo con nombre duplicado. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 182***HU-063 — Consultar tipos de implemento deportivo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-063                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Título                  | Consultar tipos de implemento deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar tipos de implemento deportivo, <b>para</b> conocer el catálogo de tipos de implemento disponibles.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existen tipos de implemento registrados. <b>Cuando</b> el usuario accede al catálogo. <b>Entonces</b> el sistema muestra los tipos activos.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se filtra por texto parcial. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve los tipos que contienen el texto.</li></ol> |

**Tabla 183***HU-064 — Actualizar tipos de implemento deportivo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-064                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Título                  | Actualizar tipos de implemento deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Trazabilidad            | RF-23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar tipos de implemento deportivo, <b>para</b> mantener coherente el catálogo.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado existe un tipo registrado. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica su información. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando unicidad del nombre.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado se intenta usar un nombre existente. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 184***HU-065 — Cambiar el estado de un tipo de implemento*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-065                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Cambiar el estado de un tipo de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trazabilidad            | RF-23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de un tipo de implemento, <b>para</b> controlar qué tipos permanecen disponibles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un tipo de implemento activo con unidades físicas asociadas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo desactiva. <b>Entonces</b> las unidades dependientes dejan de estar disponibles para préstamo.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe un tipo inactivo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo reactiva. <b>Entonces</b> las unidades recuperan su disponibilidad.</li></ol> |



**Tabla 185***HU-066 — Crear unidad física de implemento*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-066                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Título                  | Crear unidad física de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Trazabilidad            | RF-24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear unidad física de implemento, <b>para</b> registrar inventario físico en las bodegas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen un tipo de implemento activo y una bodega activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra la unidad física con identificador único en la bodega. <b>Entonces</b> el sistema persiste la unidad y la habilita para préstamo.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta registrar una unidad con identificador duplicado en la bodega. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 186***HU-067 — Consultar unidades físicas de implemento*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-067                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Título                  | Consultar unidades físicas de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Trazabilidad            | RF-24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Actor                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> consultar unidades físicas de implemento, <b>para</b> administrar el inventario físico por bodega.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen unidades físicas registradas. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo consulta el inventario. <b>Entonces</b> el sistema muestra las unidades con su tipo, bodega y estado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se filtra por tipo o bodega. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve las unidades que cumplen el filtro.</li></ol> |

**Tabla 187***HU-068 — Actualizar unidad física de implemento*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-068</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Título</b>                  | Actualizar unidad física de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Actor</b>                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> actualizar unidad física de implemento, <b>para</b> corregir los atributos descriptivos del inventario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una unidad física registrada. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo modifica su información. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios preservando la trazabilidad de préstamos previos.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta cambiar de bodega una unidad con préstamos activos. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación hasta concluir los préstamos.</li> </ol> |

**Tabla 188***HU-069 — Cambiar el estado de una unidad física*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-069</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Título</b>                  | Cambiar el estado de una unidad física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Actor</b>                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> cambiar el estado de una unidad física, <b>para</b> retirar o restablecer unidades físicas por desgaste o reparación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una unidad física activa sin préstamos en curso. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo la marca como dada de baja. <b>Entonces</b> el sistema la retira de las consultas de disponibilidad.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> existe una unidad física dada de baja. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo la restablece. <b>Entonces</b> el sistema la devuelve al inventario disponible.</li> </ol> |

**Tabla 189***HU-070 — Solicitar préstamo de implemento*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-070</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Título</b>                  | Solicitar préstamo de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actor</b>                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> solicitar préstamo de implemento, <b>para</b> reservar un implemento deportivo para un intervalo y propósito específicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario está autenticado y tiene acceso activo a la bodega, sin penalizaciones y dentro del límite semanal. <b>Cuando</b> envía la solicitud indicando bodega, implemento, intervalo y propósito. <b>Entonces</b> el sistema registra el préstamo en estado pendiente a la espera de la entrega física.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el implemento seleccionado no está disponible en el intervalo solicitado. <b>Cuando</b> el usuario envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación e informa la causa.</li> </ol> |

**Tabla 190***HU-071 — Consultar préstamos activos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-071                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Consultar préstamos activos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar préstamos activos, <b>para</b> conocer los implementos que tiene en uso o por recoger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario tiene préstamos activos. <b>Cuando</b> accede a la sección de préstamos. <b>Entonces</b> el sistema muestra los préstamos en curso con su estado y acciones disponibles.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario no tiene préstamos activos. <b>Cuando</b> accede a la sección. <b>Entonces</b> el sistema informa que no hay préstamos en curso.</li></ol> |

**Tabla 191***HU-072 — Consultar historial de préstamos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-072                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Título                  | Consultar historial de préstamos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar historial de préstamos, <b>para</b> revisar las transacciones pasadas y su resultado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el usuario tiene préstamos históricos. <b>Cuando</b> consulta su historial. <b>Entonces</b> el sistema muestra los préstamos cerrados con su fecha, estado final y evidencia.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado el usuario filtra por rango de fechas. <b>Cuando</b> ejecuta la consulta. <b>Entonces</b> el sistema devuelve únicamente los préstamos que caen en ese rango.</li></ol> |

**Tabla 192***HU-073 — Cancelar préstamo*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-073</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Cancelar préstamo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actor</b>                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> cancelar préstamo, <b>para</b> liberar la reserva de un implemento cuando ya no lo requiere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario tiene un préstamo en estado pendiente. <b>Cuando</b> ejecuta la cancelación antes de la entrega física. <b>Entonces</b> el sistema cierra el préstamo como cancelado y libera el implemento.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el préstamo ya fue entregado físicamente. <b>Cuando</b> el usuario intenta cancelarlo. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación e indica que debe iniciarse un proceso de devolución.</li> </ol> |



**Tabla 193***HU-074 — Registrar entrega física del implemento*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-074                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Título                  | Registrar entrega física del implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> registrar entrega física del implemento, <b>para</b> formalizar la entrega del implemento al usuario solicitante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe un préstamo en estado pendiente. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo registra la entrega identificando la unidad física. <b>Entonces</b> el sistema marca el préstamo como entregado y actualiza el inventario disponible.</li> <li><b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la unidad física seleccionada no corresponde al tipo solicitado. <b>Cuando</b> se envía el registro. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 194***HU-075 — Registrar devolución del implemento*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-075</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Título</b>                  | Registrar devolución del implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Actor</b>                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> registrar devolución del implemento, <b>para</b> cerrar el préstamo y devolver la unidad al inventario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un préstamo entregado. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo registra la devolución. <b>Entonces</b> el sistema cierra el préstamo como devuelto y reincorpora la unidad al inventario.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> la devolución se registra fuera del plazo previsto. <b>Cuando</b> se envía el registro. <b>Entonces</b> el sistema aplica la regla de penalización correspondiente.</li> </ol> |

**Tabla 195***HU-076 — Administrar préstamos desde el panel administrativo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-076                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Título                  | Administrar préstamos desde el panel administrativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Actor                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> administrar préstamos desde el panel administrativo, <b>para</b> supervisar y operar los préstamos de la bodega.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Gestor Deportivo accede al panel administrativo de préstamos. <b>Cuando</b> aplica filtros por estado, usuario o fecha. <b>Entonces</b> el sistema muestra los préstamos que cumplen los filtros junto con las acciones disponibles.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el Gestor Deportivo ejecuta una acción operativa sobre un préstamo (entregar, devolver o cancelar). <b>Cuando</b> confirma la operación. <b>Entonces</b> el sistema actualiza el estado del préstamo y deja traza de auditoría.</li></ol> |

**Tabla 196***HU-077 — Sustituir implemento en préstamo activo*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-077</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Título</b>                  | Sustituir implemento en préstamo activo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Actor</b>                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> sustituir implemento en préstamo activo, <b>para</b> reemplazar un implemento dañado o faltante sin cerrar el préstamo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe un préstamo entregado con una unidad física. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo selecciona otra unidad del mismo tipo disponible. <b>Entonces</b> el sistema sustituye la unidad en el préstamo y preserva el intervalo original.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> no hay unidades del mismo tipo disponibles. <b>Cuando</b> se intenta la sustitución. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación e informa la indisponibilidad.</li> </ol> |

**Tabla 197***HU-078 — Marcar implemento como favorito*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-078                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Marcar implemento como favorito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Trazabilidad            | RF-32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> marcar implemento como favorito, <b>para</b> acceder rápidamente a los implementos que solicita con mayor frecuencia.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario visualiza un tipo de implemento. <b>Cuando</b> lo marca como favorito. <b>Entonces</b> el sistema persiste la preferencia en su perfil.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario quita un favorito. <b>Cuando</b> envía la acción. <b>Entonces</b> el sistema elimina la preferencia de su perfil.</li></ol> |

***EP-05 — Reservas deportivas***

Gestiona el ciclo de vida de las reservas de espacios deportivos: solicitud, consulta, cancelación, validación de inicio y fin, lista de espera, gestión de participantes, recordatorios, bloqueos por mantenimiento y panel administrativo.

*Resumen: 16 HU atómicas, 44 SP totales, 11/16 implementadas.*

**Tabla 198**

*Historias de usuario atómicas de EP-05*

| HU     | RF    | Título                                             | SP | MoSCoW     | Estado          |
|--------|-------|----------------------------------------------------|----|------------|-----------------|
| HU-079 | RF-33 | Solicitar reserva de espacio deportivo             | 5  | Must have  | Implementado    |
| HU-080 | RF-34 | Consultar reservas activas                         | 2  | Must have  | Implementado    |
| HU-081 | RF-34 | Consultar historial de reservas                    | 2  | Must have  | Implementado    |
| HU-082 | RF-35 | Cancelar reserva                                   | 3  | Must have  | Implementado    |
| HU-083 | RF-36 | Validar inicio de reserva                          | 3  | Must have  | Implementado    |
| HU-084 | RF-37 | Validar fin de reserva                             | 3  | Must have  | Implementado    |
| HU-085 | RF-38 | Deshabilitar reservas fuera del período académico  | 2  | Must have  | Implementado    |
| HU-086 | RF-39 | Recordar reservas próximas                         | 3  | Must have  | Implementado    |
| HU-087 | RF-40 | Agregar participantes a una reserva                | 3  | Must have  | No implementado |
| HU-088 | RF-40 | Remover participantes de una reserva               | 2  | Must have  | No implementado |
| HU-089 | RF-40 | Consultar participantes de una reserva             | 1  | Must have  | No implementado |
| HU-090 | RF-41 | Inscribirse en lista de espera                     | 5  | Must have  | No implementado |
| HU-091 | RF-41 | Retirarse de la lista de espera                    | 2  | Must have  | No implementado |
| HU-092 | RF-42 | Administrar reservas desde el panel administrativo | 3  | Could have | Implementado    |
| HU-093 | RF-43 | Crear bloqueo de espacio por mantenimiento         | 3  | Must have  | Implementado    |
| HU-094 | RF-43 | Finalizar bloqueo de espacio                       | 2  | Must have  | Implementado    |

**Tabla 199***HU-079 — Solicitar reserva de espacio deportivo*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-079</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Título</b>                  | Solicitar reserva de espacio deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Actor</b>                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> solicitar reserva de espacio deportivo, <b>para</b> asegurar el uso de un espacio deportivo en un intervalo determinado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario está autenticado, tiene acceso a la sede y no presenta penalizaciones ni superó sus límites. <b>Cuando</b> envía la solicitud indicando espacio, deporte, intervalo y participantes. <b>Entonces</b> el sistema registra la reserva en estado confirmada y agenda las validaciones de inicio y fin.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el espacio deportivo no está disponible en el intervalo solicitado. <b>Cuando</b> el usuario envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación e informa la causa.</li> </ol> |

**Tabla 200***HU-080 — Consultar reservas activas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-080                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Título                  | Consultar reservas activas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar reservas activas, <b>para</b> conocer sus reservas confirmadas y próximas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario tiene reservas confirmadas. <b>Cuando</b> accede a la sección de reservas. <b>Entonces</b> el sistema muestra las reservas activas con su horario, espacio y acciones disponibles.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario no tiene reservas activas. <b>Cuando</b> accede a la sección. <b>Entonces</b> el sistema informa que no hay reservas en curso.</li></ol> |



**Tabla 201***HU-081 — Consultar historial de reservas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-081                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Título                  | Consultar historial de reservas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trazabilidad            | RF-34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar historial de reservas, <b>para</b> revisar las reservas pasadas y su resultado.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario tiene reservas históricas. <b>Cuando</b> consulta su historial. <b>Entonces</b> el sistema muestra las reservas cerradas con su resultado de validación.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario filtra por rango de fechas. <b>Cuando</b> ejecuta la consulta. <b>Entonces</b> el sistema devuelve las reservas dentro de ese rango.</li></ol> |

**Tabla 202***HU-082 — Cancelar reserva*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-082                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Título                  | Cancelar reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> cancelar reserva, <b>para</b> liberar el espacio cuando ya no planea utilizarlo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario tiene una reserva confirmada antes de su inicio. <b>Cuando</b> ejecuta la cancelación. <b>Entonces</b> el sistema cierra la reserva como cancelada y libera el espacio.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la reserva ya inició su ventana de validación. <b>Cuando</b> el usuario intenta cancelar. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 203***HU-083 — Validar inicio de reserva*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-083                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Título                  | Validar inicio de reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> validar inicio de reserva, <b>para</b> confirmar su presencia al inicio del turno y evitar penalizaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> la reserva está dentro de la ventana de validación de inicio. <b>Cuando</b> el usuario ejecuta la validación desde la aplicación. <b>Entonces</b> el sistema marca el inicio como validado y habilita la validación de fin.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> la ventana de validación de inicio ya cerró. <b>Cuando</b> el usuario intenta validar. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la validación y aplica la regla correspondiente.</li></ol> |

**Tabla 204***HU-084 — Validar fin de reserva*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-084                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Título                  | Validar fin de reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Trazabilidad            | RF-37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> validar fin de reserva, <b>para</b> cerrar correctamente el uso del espacio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> la reserva está dentro de la ventana de validación de fin. <b>Cuando</b> el usuario ejecuta la validación. <b>Entonces</b> el sistema marca el fin como validado y cierra la reserva.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la ventana de validación de fin ya cerró sin acción del usuario. <b>Cuando</b> el sistema evalúa el caso. <b>Entonces</b> el sistema cierra la reserva como no validada y aplica la regla correspondiente.</li></ol> |

**Tabla 205***HU-085 — Deshabilitar reservas fuera del período académico*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-085</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Título</b>                  | Deshabilitar reservas fuera del período académico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-38                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Actor</b>                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> deshabilitar reservas fuera del período académico, <b>para</b> impedir nuevas reservas cuando no hay calendario académico vigente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> no existe calendario académico activo para la sede. <b>Cuando</b> un usuario intenta solicitar una reserva. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por estar fuera del periodo habilitado.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el calendario académico entra en receso parcial. <b>Cuando</b> un usuario intenta reservar una fecha del receso. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación de acuerdo con la configuración del periodo.</li> </ol> |

**Tabla 206***HU-086 — Recordar reservas próximas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-086                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Título                  | Recordar reservas próximas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Trazabilidad            | RF-39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> recordar reservas próximas, <b>para</b> recibir un aviso previo para no olvidar sus reservas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el usuario tiene una reserva próxima dentro de la ventana de recordatorio. <b>Cuando</b> el sistema ejecuta el proceso programado. <b>Entonces</b> el sistema emite un recordatorio a través del servicio centralizado de notificaciones.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado el usuario canceló la reserva antes del recordatorio. <b>Cuando</b> se ejecuta el proceso. <b>Entonces</b> el sistema no emite el recordatorio.</li></ol> |

**Tabla 207***HU-087 — Agregar participantes a una reserva*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-087</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Agregar participantes a una reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> agregar participantes a una reserva, <b>para</b> dejar evidencia de quiénes participarán en la reserva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1: Dado</b> el usuario posee una reserva confirmada. <b>Cuando</b> añade participantes institucionales dentro del cupo permitido. <b>Entonces</b> el sistema registra a los participantes y les notifica la invitación.</li> <li><b>Escenario 2: Dado</b> se intenta añadir un participante por encima del cupo. <b>Cuando</b> se envía la operación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la inclusión.</li> </ol> |

**Tabla 208***HU-088 — Remover participantes de una reserva*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-088                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Título                  | Remover participantes de una reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trazabilidad            | RF-40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estado                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> remover participantes de una reserva, <b>para</b> actualizar la lista de quienes efectivamente asistirán.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario posee una reserva con participantes. <b>Cuando</b> remueve a uno de ellos antes de la validación de inicio. <b>Entonces</b> el sistema actualiza la lista y notifica al participante removido.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta remover un participante después de la validación de inicio. <b>Cuando</b> se envía la operación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la modificación.</li></ol> |



**Tabla 209***HU-089 — Consultar participantes de una reserva*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-089                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Título                  | Consultar participantes de una reserva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar participantes de una reserva, <b>para</b> conocer la lista vigente de asistentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una reserva con participantes registrados. <b>Cuando</b> el usuario consulta la reserva. <b>Entonces</b> el sistema muestra la lista de participantes con su estado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> no hay participantes registrados. <b>Cuando</b> se abre el detalle de la reserva. <b>Entonces</b> el sistema informa que la reserva no tiene participantes adicionales.</li></ol> |

**Tabla 210***HU-090 — Inscribirse en lista de espera*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-090                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Inscribirse en lista de espera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Trazabilidad            | RF-41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> inscribirse en lista de espera, <b>para</b> tener opción de tomar una reserva si otro usuario la cancela.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> un usuario consulta un espacio sin disponibilidad en un intervalo. <b>Cuando</b> se inscribe en la lista de espera. <b>Entonces</b> el sistema lo incluye en la cola y le notificará si la reserva queda libre.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario ya está inscrito para ese intervalo. <b>Cuando</b> intenta inscribirse nuevamente. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación por duplicidad.</li></ol> |

**Tabla 211***HU-091 — Retirarse de la lista de espera*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-091                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Título                  | Retirarse de la lista de espera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> retirarse de la lista de espera, <b>para</b> liberar el cupo en la cola cuando ya no le interesa la reserva.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> un usuario se encuentra en una lista de espera. <b>Cuando</b> ejecuta la acción de retirarse. <b>Entonces</b> el sistema lo elimina de la cola y actualiza el orden.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario intenta retirarse de una lista en la que no está. <b>Cuando</b> envía la operación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la acción.</li></ol> |

**Tabla 212***HU-092 — Administrar reservas desde el panel administrativo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-092                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Administrar reservas desde el panel administrativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Trazabilidad            | RF-42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prioridad MoSCoW        | Could have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Actor                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> administrar reservas desde el panel administrativo, <b>para</b> supervisar y operar las reservas de la sede.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Gestor Deportivo accede al panel administrativo de reservas. <b>Cuando</b> aplica filtros por estado, espacio o fecha. <b>Entonces</b> el sistema muestra las reservas que cumplen los filtros con sus acciones disponibles.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el Gestor Deportivo cancela o valida una reserva desde el panel. <b>Cuando</b> confirma la acción. <b>Entonces</b> el sistema actualiza el estado de la reserva y deja traza de auditoría.</li></ol> |

**Tabla 213***HU-093 — Crear bloqueo de espacio por mantenimiento*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-093</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Título</b>                  | Crear bloqueo de espacio por mantenimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-43                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear bloqueo de espacio por mantenimiento, <b>para</b> impedir reservas en un espacio cuando no está en condiciones de uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe un espacio deportivo activo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra un bloqueo con intervalo y motivo. <b>Entonces</b> el sistema cancela las reservas afectadas y notifica a los usuarios.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el intervalo de bloqueo se solapa con otro bloqueo vigente. <b>Cuando</b> se envía la solicitud. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 214***HU-094 — Finalizar bloqueo de espacio*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-094                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Título                  | Finalizar bloqueo de espacio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-43                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> finalizar bloqueo de espacio, <b>para</b> liberar el espacio antes del fin previsto del bloqueo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un bloqueo activo. <b>Cuando</b> el Director Deportivo lo finaliza antes de su fecha de fin. <b>Entonces</b> el sistema actualiza el estado del bloqueo y libera el espacio.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el bloqueo ya finalizó automáticamente. <b>Cuando</b> el Director Deportivo intenta finalizarlo. <b>Entonces</b> el sistema informa que el bloqueo ya no está activo.</li></ol> |

**EP-06 — Penalizaciones**

Gobierna la creación automática y manual de penalizaciones por incumplimientos transaccionales, su consulta, apelación, resolución y cancelación, garantizando la trazabilidad del proceso disciplinario del sistema.

*Resumen: 12 HU atómicas, 30 SP totales, 12/12 implementadas.*

**Tabla 215**

*Historias de usuario atómicas de EP-06*

| HU     | RF    | Título                                                          | SP | MoSCoW    | Estado       |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------|----|-----------|--------------|
| HU-095 | RF-44 | Generar penalización automática por no recogida o no devolución | 3  | Must have | Implementado |
| HU-096 | RF-45 | Crear penalización manual por no recogida o no devolución       | 3  | Must have | Implementado |
| HU-097 | RF-46 | Generar penalización automática por no validación               | 3  | Must have | Implementado |
| HU-098 | RF-47 | Crear penalización manual por no validación                     | 3  | Must have | Implementado |
| HU-099 | RF-48 | Consultar penalizaciones desde el panel administrativo          | 2  | Must have | Implementado |
| HU-100 | RF-48 | Ajustar penalización desde el panel administrativo              | 3  | Must have | Implementado |
| HU-101 | RF-49 | Consultar penalizaciones propias                                | 1  | Must have | Implementado |
| HU-102 | RF-50 | Apelar una penalización                                         | 3  | Must have | Implementado |
| HU-103 | RF-51 | Resolver apelación de penalización                              | 3  | Must have | Implementado |
| HU-104 | RF-52 | Cancelar penalización de forma manual                           | 2  | Must have | Implementado |
| HU-105 | RF-53 | Completar penalización cumplida automáticamente                 | 2  | Must have | Implementado |
| HU-106 | RF-54 | Completar penalización cumplida de forma manual                 | 2  | Must have | Implementado |

**Tabla 216***HU-095 — Generar penalización automática por no recogida o no devolución*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-095</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Generar penalización automática por no recogida o no devolución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> generar penalización automática por no recogida o no devolución, <b>para</b> sancionar incumplimientos transaccionales sin intervención manual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> un préstamo no fue recogido dentro del plazo o no fue devuelto. <b>Cuando</b> el proceso programado evalúa el caso. <b>Entonces</b> el sistema crea una penalización automática con duración derivada de la configuración por rol.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el préstamo fue cerrado normalmente antes del proceso. <b>Cuando</b> el proceso se ejecuta. <b>Entonces</b> el sistema no genera penalización.</li> </ol> |



**Tabla 217***HU-096 — Crear penalización manual por no recogida o no devolución*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-096</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Título</b>                  | Crear penalización manual por no recogida o no devolución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Actor</b>                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> crear penalización manual por no recogida o no devolución, <b>para</b> aplicar sanción con evidencia cuando el proceso automático no corresponde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe un préstamo con incumplimiento identificado fuera del alcance automático. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo registra la penalización con observación y evidencia. <b>Entonces</b> el sistema crea la penalización y deja traza de auditoría.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> no se adjunta la evidencia requerida. <b>Cuando</b> se envía la operación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la creación.</li> </ol> |

**Tabla 218***HU-097 — Generar penalización automática por no validación*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-097                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Título                  | Generar penalización automática por no validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Actor                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> generar penalización automática por no validación, <b>para</b> sancionar reservas sin validación de inicio o fin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> una reserva no fue validada en su ventana de inicio o fin. <b>Cuando</b> el proceso programado evalúa el caso. <b>Entonces</b> el sistema crea una penalización automática con duración derivada de la configuración.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> la reserva fue cancelada antes del proceso. <b>Cuando</b> se ejecuta la evaluación. <b>Entonces</b> el sistema no genera penalización.</li></ol> |

**Tabla 219***HU-098 — Crear penalización manual por no validación*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-098</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Crear penalización manual por no validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-47                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> crear penalización manual por no validación, <b>para</b> aplicar sanción con evidencia cuando el proceso automático no corresponde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una reserva con incumplimiento de validación fuera del alcance automático. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo registra la penalización con observación y evidencia. <b>Entonces</b> el sistema crea la penalización y deja traza de auditoría.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> no se adjunta la evidencia requerida. <b>Cuando</b> se envía la operación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la creación.</li> </ol> |

**Tabla 220***HU-099 — Consultar penalizaciones desde el panel administrativo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-099                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Título                  | Consultar penalizaciones desde el panel administrativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar penalizaciones desde el panel administrativo, <b>para</b> supervisar la salud disciplinaria del sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el Director Deportivo accede al panel de penalizaciones. <b>Cuando</b> aplica filtros por estado, tipo o usuario. <b>Entonces</b> el sistema muestra las penalizaciones que cumplen los filtros.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado no hay penalizaciones que cumplan los filtros. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema informa que no hay resultados.</li></ol> |

**Tabla 221***HU-100 — Ajustar penalización desde el panel administrativo*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Título                  | Ajustar penalización desde el panel administrativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Trazabilidad            | RF-48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> ajustar penalización desde el panel administrativo, <b>para</b> corregir la duración o el motivo de una penalización cuando sea necesario.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una penalización activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo ajusta su duración u observaciones con justificación. <b>Entonces</b> el sistema persiste el ajuste y deja traza de auditoría.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se intenta ajustar una penalización ya cumplida o cancelada. <b>Cuando</b> se envía la operación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la acción.</li></ol> |

**Tabla 222***HU-101 — Consultar penalizaciones propias*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Título                  | Consultar penalizaciones propias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trazabilidad            | RF-49                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> consultar penalizaciones propias, <b>para</b> conocer el estado disciplinario de su cuenta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario tiene penalizaciones activas o pasadas. <b>Cuando</b> consulta su sección de penalizaciones. <b>Entonces</b> el sistema muestra las penalizaciones con su motivo, duración y estado.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario no tiene penalizaciones. <b>Cuando</b> accede a la sección. <b>Entonces</b> el sistema informa que su cuenta está al día.</li></ol> |

**Tabla 223***HU-102 — Apelar una penalización*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Título                  | Apelar una penalización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Trazabilidad            | RF-50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Actor                   | Usuario institucional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario institucional, <b>quiero</b> apelar una penalización, <b>para</b> solicitar la revisión de una penalización que considera improcedente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una penalización activa del usuario dentro del plazo de apelación. <b>Cuando</b> el usuario envía la apelación con justificación. <b>Entonces</b> el sistema registra la apelación en estado pendiente y notifica al revisor.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el plazo de apelación ya finalizó. <b>Cuando</b> el usuario intenta apelar. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 224***HU-103 — Resolver apelación de penalización*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Título                  | Resolver apelación de penalización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trazabilidad            | RF-51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> resolver apelación de penalización, <b>para</b> cerrar el ciclo de apelación aceptando o rechazando la solicitud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una apelación en estado pendiente. <b>Cuando</b> el Director Deportivo registra la resolución con observación. <b>Entonces</b> el sistema actualiza el estado de la penalización según el resultado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la apelación ya fue resuelta. <b>Cuando</b> se intenta resolver de nuevo. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |



**Tabla 225***HU-104 — Cancelar penalización de forma manual*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-104</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Título</b>                  | Cancelar penalización de forma manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-52                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> cancelar penalización de forma manual, <b>para</b> retirar penalizaciones que resultan improcedentes tras revisión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una penalización activa. <b>Cuando</b> el Director Deportivo la cancela manualmente con justificación. <b>Entonces</b> el sistema marca la penalización como cancelada y deja traza de auditoría.</li> <li><b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la penalización ya está cumplida o cancelada. <b>Cuando</b> se intenta cancelar nuevamente. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 226***HU-105 — Completar penalización cumplida automáticamente*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-105                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Título                  | Completar penalización cumplida automáticamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Trazabilidad            | RF-53                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Actor                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> completar penalización cumplida automáticamente, <b>para</b> cerrar penalizaciones al vencer su plazo sin intervención manual.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existe una penalización activa cuyo plazo expiró. <b>Cuando</b> el proceso programado la evalúa. <b>Entonces</b> el sistema la marca como cumplida y restablece los límites del usuario.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la penalización aún no ha expirado. <b>Cuando</b> se ejecuta el proceso. <b>Entonces</b> el sistema no altera su estado.</li></ol> |

**Tabla 227***HU-106 — Completar penalización cumplida de forma manual*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-106</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Título</b>                  | Completar penalización cumplida de forma manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-54                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Actor</b>                   | Gestor Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Gestor Deportivo, <b>quiero</b> completar penalización cumplida de forma manual, <b>para</b> cerrar penalizaciones que requieren validación presencial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1: Dado</b> existe una penalización activa con condición de cumplimiento manual. <b>Cuando</b> el Gestor Deportivo registra su cumplimiento con evidencia. <b>Entonces</b> el sistema marca la penalización como cumplida y restablece los límites del usuario.</li> <li><b>Escenario 2: Dado</b> la evidencia requerida no se adjunta. <b>Cuando</b> se envía la operación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza el cierre.</li> </ol> |

***EP-07 — Notificaciones***

Centraliza la comunicación del sistema con los usuarios: notificaciones automáticas de transacciones, recordatorios de recogida, despacho por correo vía SMTP, bandeja personal de notificaciones y difusiones administrativas masivas.

*Resumen: 7 HU atómicas, 19 SP totales, 5/7 implementadas.*

**Tabla 228**

*Historias de usuario atómicas de EP-07*

| HU     | RF    | Título                                             | SP | MoSCoW      | Estado          |
|--------|-------|----------------------------------------------------|----|-------------|-----------------|
| HU-107 | RF-55 | Emitir notificaciones automáticas de transacciones | 5  | Must have   | Implementado    |
| HU-108 | RF-56 | Recordar recogida de implemento                    | 3  | Must have   | Implementado    |
| HU-109 | RF-57 | Despachar notificaciones por correo vía SMTP       | 3  | Must have   | Implementado    |
| HU-110 | RF-58 | Consultar bandeja de notificaciones                | 2  | Must have   | Implementado    |
| HU-111 | RF-58 | Marcar notificación como leída                     | 1  | Should have | Implementado    |
| HU-112 | RF-59 | Crear difusión administrativa                      | 3  | Must have   | No implementado |
| HU-113 | RF-59 | Consultar difusiones administrativas               | 2  | Must have   | No implementado |

**Tabla 229***HU-107 — Emitir notificaciones automáticas de transacciones*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-107</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Emitir notificaciones automáticas de transacciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-55                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> emitir notificaciones automáticas de transacciones, <b>para</b> mantener informado al usuario de cada evento relevante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> ocurre un evento transaccional configurado (reserva, préstamo, penalización). <b>Cuando</b> el servicio centralizado recibe el evento. <b>Entonces</b> el sistema genera la notificación persistente y la despacha al canal correspondiente.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el evento corresponde a un tipo sin plantilla configurada. <b>Cuando</b> el servicio lo procesa. <b>Entonces</b> el sistema registra el error y no emite notificación mal formada.</li> </ol> |

**Tabla 230***HU-108 — Recordar recogida de implemento*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-108                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Título                  | Recordar recogida de implemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Actor                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> recordar recogida de implemento, <b>para</b> reducir la tasa de no recogidas notificando al usuario con antelación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> un préstamo está pendiente de recogida dentro de la ventana de recordatorio. <b>Cuando</b> el proceso programado evalúa el caso. <b>Entonces</b> el sistema envía el recordatorio al usuario.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el préstamo ya fue entregado o cancelado. <b>Cuando</b> se ejecuta el proceso. <b>Entonces</b> el sistema no emite recordatorio.</li></ol> |

**Tabla 231***HU-109 — Despachar notificaciones por correo vía SMTP*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-109                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Título                  | Despachar notificaciones por correo vía SMTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Trazabilidad            | RF-57                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Actor                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> despachar notificaciones por correo vía SMTP, <b>para</b> entregar las notificaciones críticas en la bandeja de correo del usuario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> una notificación tiene el canal de correo habilitado. <b>Cuando</b> el servicio la procesa. <b>Entonces</b> el sistema envía el correo vía SMTP y registra el resultado del despacho.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el servidor SMTP devuelve un error temporal. <b>Cuando</b> se intenta el envío. <b>Entonces</b> el sistema reintenta según la política y deja traza del fallo.</li></ol> |

**Tabla 232***HU-110 — Consultar bandeja de notificaciones*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Título                  | Consultar bandeja de notificaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Trazabilidad            | RF-58                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar bandeja de notificaciones, <b>para</b> revisar sus notificaciones dentro de la plataforma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario autenticado accede a su bandeja. <b>Cuando</b> consulta las notificaciones. <b>Entonces</b> el sistema muestra las notificaciones ordenadas cronológicamente con su estado.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario aplica un filtro por tipo o estado. <b>Cuando</b> ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve las notificaciones que cumplen el filtro.</li></ol> |



**Tabla 233***HU-111 — Marcar notificación como leída*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Título                  | Marcar notificación como leída                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trazabilidad            | RF-58                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prioridad MoSCoW        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> marcar notificación como leída, <b>para</b> mantener organizada su bandeja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario abre una notificación no leída. <b>Cuando</b> confirma su lectura. <b>Entonces</b> el sistema actualiza el estado a leída y la contabilidad del indicador.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario marca como leídas múltiples notificaciones. <b>Cuando</b> confirma la acción en lote. <b>Entonces</b> el sistema actualiza el estado de cada una y devuelve el resultado agregado.</li></ol> |

**Tabla 234***HU-112 — Crear difusión administrativa*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Título                  | Crear difusión administrativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trazabilidad            | RF-59                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear difusión administrativa, <b>para</b> comunicar información institucional a los usuarios del sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo está autenticado. <b>Cuando</b> redacta una difusión indicando segmentos de destino y canales. <b>Entonces</b> el sistema la deja programada para despacho.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la difusión no define al menos un canal habilitado. <b>Cuando</b> se envía la creación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li></ol> |

**Tabla 235***HU-113 — Consultar difusiones administrativas*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-113                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Título                  | Consultar difusiones administrativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trazabilidad            | RF-59                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Estado                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> consultar difusiones administrativas, <b>para</b> dar seguimiento al estado de las difusiones enviadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> existen difusiones registradas. <b>Cuando</b> el Director Deportivo accede al listado. <b>Entonces</b> el sistema muestra las difusiones con su estado y métricas de entrega.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se filtra por estado. <b>Cuando</b> se ejecuta la búsqueda. <b>Entonces</b> el sistema devuelve las difusiones que cumplen el filtro.</li></ol> |

**EP-08 — Configuración del sistema**

Define y aplica los parámetros operativos del sistema por rol: límites semanales de reservas y préstamos, creación y actualización de configuraciones y consulta por parte del usuario de sus propios cupos.

*Resumen: 4 HU atómicas, 9 SP totales, 4/4 implementadas.*

**Tabla 236**

*Historias de usuario atómicas de EP-08*

| HU     | RF    | Título                                              | SP | MoSCoW    | Estado       |
|--------|-------|-----------------------------------------------------|----|-----------|--------------|
| HU-114 | RF-60 | Verificar límites semanales de reservas y préstamos | 3  | Must have | Implementado |
| HU-115 | RF-61 | Crear configuración de parámetros por rol           | 3  | Must have | Implementado |
| HU-116 | RF-61 | Actualizar configuración de parámetros por rol      | 2  | Must have | Implementado |
| HU-117 | RF-62 | Consultar configuración del rol propio              | 1  | Must have | Implementado |

**Tabla 237***HU-114 — Verificar límites semanales de reservas y préstamos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-114                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Título                  | Verificar límites semanales de reservas y préstamos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trazabilidad            | RF-60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Actor                   | Sistema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Sistema, <b>quiero</b> verificar límites semanales de reservas y préstamos, <b>para</b> impedir que un usuario exceda los cupos establecidos por su rol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> un usuario solicita una nueva reserva o préstamo. <b>Cuando</b> el sistema evalúa los cupos semanales vigentes para su rol. <b>Entonces</b> el sistema permite o rechaza la operación según el resultado de la validación.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario se encuentra en el límite de su cupo. <b>Cuando</b> se intenta una operación adicional. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación e indica el cupo restante.</li></ol> |

**Tabla 238***HU-115 — Crear configuración de parámetros por rol*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-115                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Título                  | Crear configuración de parámetros por rol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Trazabilidad            | RF-61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> crear configuración de parámetros por rol, <b>para</b> definir los parámetros operativos que rigen a cada rol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo accede al módulo de configuración. <b>Cuando</b> registra un conjunto de parámetros para un rol. <b>Entonces</b> el sistema persiste la configuración y la aplica en las validaciones subsiguientes.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> ya existe una configuración activa para ese rol. <b>Cuando</b> se envía la creación. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación y sugiere actualizarla.</li></ol> |

**Tabla 239***HU-116 — Actualizar configuración de parámetros por rol*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-116</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Actualizar configuración de parámetros por rol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actor</b>                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> actualizar configuración de parámetros por rol, <b>para</b> ajustar los parámetros operativos cuando cambien las reglas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> existe una configuración activa para un rol. <b>Cuando</b> el Director Deportivo modifica sus parámetros. <b>Entonces</b> el sistema persiste los cambios y los aplica a partir del instante de actualización.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> los nuevos valores violan rangos válidos. <b>Cuando</b> se envía la actualización. <b>Entonces</b> el sistema rechaza la operación.</li> </ol> |

**Tabla 240***HU-117 — Consultar configuración del rol propio*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-117                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Consultar configuración del rol propio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Trazabilidad            | RF-62                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 1 (Trivial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> consultar configuración del rol propio, <b>para</b> conocer los cupos y reglas aplicables a su cuenta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario autenticado accede a su perfil. <b>Cuando</b> abre la sección de configuración de rol. <b>Entonces</b> el sistema muestra los cupos y parámetros vigentes aplicables.</li><li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el rol del usuario no tiene configuración registrada. <b>Cuando</b> el usuario consulta la sección. <b>Entonces</b> el sistema informa que rigen los parámetros por defecto.</li></ol> |



***EP-09 — Reportes y experiencia frontend***

Reúne las capacidades transversales de salida y experiencia de usuario: reportes sobre uso de espacios e implementos, mapa interactivo de espacios y selección de rol activo.

*Resumen: 3 HU atómicas, 12 SP totales, 2/3 implementadas.*

**Tabla 241**

*Historias de usuario atómicas de EP-09*

| HU     | RF    | Título                                            | SP | MoSCoW     | Estado          |
|--------|-------|---------------------------------------------------|----|------------|-----------------|
| HU-118 | RF-63 | Generar reportes de uso de espacios e implementos | 5  | Could have | Implementado    |
| HU-119 | RF-64 | Visualizar mapa interactivo de espacios           | 5  | Could have | No implementado |
| HU-120 | RF-65 | Seleccionar rol activo en la sesión               | 2  | Must have  | Implementado    |

**Tabla 242***HU-118 — Generar reportes de uso de espacios e implementos*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-118                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Título                  | Generar reportes de uso de espacios e implementos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Trazabilidad            | RF-63                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Story Points            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prioridad MoSCoW        | Could have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actor                   | Director Deportivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Director Deportivo, <b>quiero</b> generar reportes de uso de espacios e implementos, <b>para</b> disponer de insumos cuantitativos para la toma de decisiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el Director Deportivo accede al módulo de reportes. <b>Cuando</b> selecciona tipo de reporte, rango y filtros. <b>Entonces</b> el sistema genera el reporte y lo expone en pantalla con opción de exportación.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el rango consultado no contiene datos. <b>Cuando</b> se ejecuta la generación. <b>Entonces</b> el sistema informa que el reporte está vacío.</li></ol> |

**Tabla 243***HU-119 — Visualizar mapa interactivo de espacios*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-119</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Título</b>                  | Visualizar mapa interactivo de espacios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Could have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>                  | No implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Actor</b>                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> visualizar mapa interactivo de espacios, <b>para</b> ubicarse espacialmente dentro del campus y reconocer los espacios deportivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario accede a la sección de mapa interactivo. <b>Cuando</b> el sistema carga la representación espacial. <b>Entonces</b> el sistema muestra los espacios con su estado y permite seleccionarlos para acciones rápidas.</li> <li><b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario aplica un filtro por deporte o sede. <b>Cuando</b> ejecuta el filtro. <b>Entonces</b> el sistema resalta únicamente los espacios que cumplen el criterio.</li> </ol> |

**Tabla 244***HU-120 — Seleccionar rol activo en la sesión*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-120                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Título                  | Seleccionar rol activo en la sesión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Trazabilidad            | RF-65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Story Points            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Actor                   | Usuario con múltiples roles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario con múltiples roles, <b>quiero</b> seleccionar rol activo en la sesión, <b>para</b> operar el sistema bajo el rol que le corresponde en cada contexto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el usuario tiene más de un rol vigente. <b>Cuando</b> selecciona el rol activo al iniciar sesión o desde su perfil. <b>Entonces</b> el sistema actualiza el contexto de permisos y redirige a la vista principal del rol.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado el usuario tiene un único rol vigente. <b>Cuando</b> inicia sesión. <b>Entonces</b> el sistema asigna ese rol de forma automática.</li></ol> |

**EP-10 — Configuración de dependencias e infraestructura frontend**

Engloba la inicialización del proyecto Angular~20 e Ionic~8 con soporte Capacitor~7, la configuración de los proveedores globales, los archivos de entorno diferenciados por ambiente y la arquitectura feature-based de directorios que soporta los ocho módulos de dominio del frontend.

*Resumen: 8 HU atómicas, 28 SP totales, 8/8 implementadas.*

**Tabla 245**

*Historias de usuario atómicas de EP-10*

| HU     | RF    | Título                                                                         | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-121 | RF-14 | Inicializar proyecto Angular 17, Ionic 8 y Capacitor 7                         | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-122 | RF-14 | Adoptar el modelo standalone de Angular y suprimir NgModules                   | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-123 | RF-14 | Configurar proveedores globales y APP\{}\_INITIALIZER de Keycloak              | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-124 | RF-14 | Gestionar archivos de entorno por ambiente (dev / prod)                        | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-125 | RF-14 | Establecer arquitectura feature-based de directorios                           | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-126 | RF-11 | Definir subestructura estándar pages / services / models / adapters por módulo | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-127 | RF-65 | Centralizar entidades compartidas bajo src/entities                            | 3  | Should have | Implementado |
| HU-128 | RF-14 | Definir perfiles de compilación web, móvil, administración y producción        | 3  | Should have | Implementado |

**Tabla 246***HU-121 — Inicializar proyecto Angular 17, Ionic 8 y Capacitor 7*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-121</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Inicializar proyecto Angular 17, Ionic 8 y Capacitor 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> inicializar proyecto Angular 17, Ionic 8 y Capacitor 7, <b>para</b> disponer de una base de proyecto unificada que comparte código entre la versión web y la aplicación móvil Android desde el primer commit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1:</b> Dado el equipo ejecuta la inicialización combinando Angular CLI e Ionic CLI. <b>Cuando</b> se registran en package.json las dependencias @angular/core {^}20.0.0, @ionic/angular {^}8.0.0, @capacitor/core 7.4.4, keycloak-js {^}26.2.1, leaflet {^}1.9.4, rxjs ~7.8.0 y date-fns {^}4.1.0. <b>Entonces</b> npm install resuelve todas las dependencias sin conflictos de versión y la aplicación compila tanto en modo web como en modo móvil.</li> <li><b>Escenario 2:</b> Dado se añade un nuevo plugin Capacitor. <b>Cuando</b> el equipo ejecuta npx cap sync android. <b>Entonces</b> el plugin queda registrado en el proyecto Android generado y no se requiere modificar código Java/Kotlin nativo.</li> </ol> |

**Tabla 247***HU-122 — Adoptar el modelo standalone de Angular y suprimir NgModules*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-122</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Adoptar el modelo standalone de Angular y suprimir NgModules                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> adoptar el modelo standalone de Angular y suprimir NgModules, <b>para</b> reducir el acoplamiento entre componentes y declarar las dependencias de importación de forma explícita en cada unidad de código.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se crea un nuevo componente, directiva o pipe. <b>Cuando</b> el artefacto se declara con el indicador standalone: true y sus propias importaciones. <b>Entonces</b> ningún NgModule es necesario para registrar el artefacto y el árbol de carga diferida lo referencia directamente.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> un componente necesita recursos de Ionic o Angular común. <b>Cuando</b> se incluyen los módulos IonicModule y CommonModule en el arreglo imports del componente. <b>Entonces</b> el componente renderiza correctamente sin pasar por un NgModule intermedio.</li> </ol> |

**Tabla 248***HU-123 — Configurar proveedores globales y APP\{}\_INITIALIZER de Keycloak*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-123</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Configurar proveedores globales y APP\{}_INITIALIZER de Keycloak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> configurar proveedores globales y APP\{}_INITIALIZER de Keycloak, <b>para</b> garantizar que la sesión de autenticación quede establecida antes de que el router evalúe cualquier guardia de navegación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> la aplicación arranca por primera vez. <b>Cuando</b> el APP\{}_INITIALIZER invoca KeycloakService.init() antes del bootstrap del router. <b>Entonces</b> ninguna guardia de navegación se ejecuta hasta que Keycloak confirma el estado de autenticación.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se registra el proveedor de HttpClient con withInterceptors. <b>Cuando</b> se encadenan authInterceptor y errorHandlerInterceptor en ese orden. <b>Entonces</b> todas las peticiones HTTP salientes pasan por ambos interceptores en el orden declarado.</li> </ol> |



**Tabla 249***HU-124 — Gestionar archivos de entorno por ambiente (dev / prod)*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-124</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Título</b>                  | Gestionar archivos de entorno por ambiente (dev / prod)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> gestionar archivos de entorno por ambiente (dev / prod), <b>para</b> asegurar que las credenciales de producción nunca se incluyan en el repositorio y que el cambio de entorno sea transparente para el código de la aplicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se construye la aplicación en modo producción con <code>ng build --configuration=production</code>. <b>Cuando</b> el compilador sustituye <code>environment.ts</code> por <code>environment.prod.ts</code> siguiendo <code>fileReplacements</code> de <code>angular.json</code>. <b>Entonces</b> el bundle generado apunta al API Gateway y al servidor Keycloak de producción.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el repositorio se clona en un entorno nuevo. <b>Cuando</b> se busca <code>environment.prod.ts</code> en el historial git. <b>Entonces</b> el archivo no aparece en ninguna revisión porque está excluido mediante <code>.gitignore</code> y el equipo suministra el valor fuera de banda.</li> </ol> |

**Tabla 250***HU-125 — Establecer arquitectura feature-based de directorios*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-125</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Título</b>                  | Establecer arquitectura feature-based de directorios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> establecer arquitectura feature-based de directorios, <b>para</b> concentrar en una misma carpeta todo el código relativo a un dominio funcional y facilitar la incorporación de nuevos módulos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> se navega a src/app/features/. <b>Cuando</b> se listan los subdirectorios disponibles. <b>Entonces</b> existen los ocho módulos de dominio del sistema: gestion-reservas-espacios, gestion-prestamos-deportivos, gestion-catalogos-deportivos, gestion-academica, gestion-infraestructura, gestion-acceso, gestion-penalizaciones y gestion-notificaciones.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se añade un nuevo componente a un módulo existente. <b>Cuando</b> el desarrollador ubica la carpeta del módulo correspondiente. <b>Entonces</b> el componente se crea dentro del módulo sin necesidad de modificar ningún archivo externo al mismo.</li> </ol> |

**Tabla 251***HU-126 — Definir subestructura estándar pages / services / models / adapters por módulo*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-126</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Título</b>                  | Definir subestructura estándar pages / services / models / adapters por módulo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> definir subestructura estándar pages / services / models / adapters por módulo, <b>para</b> lograr una organización homogénea entre todos los módulos de dominio y reducir el esfuerzo cognitivo al navegar el código.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> un módulo de dominio se inicializa por primera vez. <b>Cuando</b> se crean las subcarpetas pages/, services/, models/ y adapters/. <b>Entonces</b> la estructura permanece estable entre los ocho módulos y los módulos de mayor complejidad incorporan adicionalmente components/.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se revisa el módulo gestion-prestamos-deportivos. <b>Cuando</b> se listan sus subdirectorios. <b>Entonces</b> existen pages/ con 12 páginas (solicitar, entrega, devolución, historial, etc.), components/ para piezas internas, services/ con el servicio HTTP y el adaptador, y models/ con los DTOs e interfaces de dominio.</li> </ol> |

**Tabla 252***HU-127 — Centralizar entidades compartidas bajo src/entities*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-127</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Título</b>                  | Centralizar entidades compartidas bajo src/entities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> centralizar entidades compartidas bajo src/entities, <b>para</b> aislar el estado transversal (sesión de usuario, sede activa) del código de cada feature y evitar dependencias cruzadas entre módulos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> un componente de cualquier feature necesita consultar el perfil autenticado o el rol activo. <b>Cuando</b> importa KeycloakService o SessionStore desde src/entities/session. <b>Entonces</b> el componente accede al estado sin conocer los detalles de implementación de Keycloak ni duplicar la lógica de sesión.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se actualiza el servicio que gestiona la sede activa. <b>Cuando</b> el cambio ocurre dentro de src/entities/sede. <b>Entonces</b> ningún archivo fuera de esa entidad requiere modificación y los módulos que leen la sede conservan su contrato de consumo.</li> </ol> |

**Tabla 253***HU-128 — Definir perfiles de compilación web, móvil, administración y producción*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-128</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Título</b>                  | Definir perfiles de compilación web, móvil, administración y producción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> definir perfiles de compilación web, móvil, administración y producción, <b>para</b> mantener artefactos diferenciados por plataforma y entorno usando el mismo código fuente y los mismos scripts npm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el equipo ejecuta npm run build:web, npm run build:mobile o npm run build:admin. <b>Cuando</b> angular.json resuelve la configuración correspondiente con fileReplacements y la base HREF adecuada. <b>Entonces</b> se genera un bundle diferenciado por plataforma listo para su despliegue o su empaquetado con Capacitor.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se configura Capacitor mediante capacitor.config.ts. <b>Cuando</b> se declaran appId com.uis.uisport, webDir www y los plugins @capacitor/browser, @capacitor/app y @capacitor/preferences. <b>Entonces</b> npx cap sync android genera el proyecto Android Studio con la configuración declarada sin requerir edición manual.</li> </ol> |

**EP-11 — Implementación del frontend por módulos**

Cubre la construcción iterativa de la aplicación: servicio central de autenticación Keycloak, gestión reactiva del estado con señales y RxJS, interceptores HTTP funcionales, cadena de guardias de navegación, capa de presentación móvil con Capacitor, mapa interactivo con Leaflet y dashboards administrativos por rol.

*Resumen: 17 HU atómicas, 77 SP totales, 17/17 implementadas.*

**Tabla 254**

*Historias de usuario atómicas de EP-11*

| HU     | RF    | Título                                                                    | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-129 | RF-14 | Implementar servicio central Keycloak-Service                             | 8  | Must have   | Implementado |
| HU-130 | RF-14 | Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la plataforma web                | 8  | Must have   | Implementado |
| HU-131 | RF-14 | Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la aplicación móvil              | 8  | Must have   | Implementado |
| HU-132 | RF-14 | Renovar proactivamente el token JWT antes de su expiración                | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-133 | RF-65 | Implementar selector de rol activo y persistencia en localStorage         | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-134 | RF-65 | Gestionar estado transversal mediante SessionStore con señales computadas | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-135 | RF-14 | Implementar patrón adaptador con toDomain() por módulo de dominio         | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-136 | RF-14 | Normalizar enumeraciones del backend con utilidad ev()                    | 2  | Should have | Implementado |
| HU-137 | RF-14 | Implementar authInterceptor con Bearer token y X-Selected-Role            | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-138 | RF-14 | Implementar errorInterceptor con modal de error centralizado              | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-139 | RF-14 | Implementar cadena de guardias funcionales de navegación                  | 5  | Must have   | Implementado |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 254 – continuación

| HU     | RF    | Título                                                              | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-140 | RF-65 | Configurar carga diferida de rutas con loadComponent y loadChildren | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-141 | RF-65 | Construir layout principal con header, sidebar y main-layout        | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-142 | RF-33 | Gestionar estado reactivo de componentes con señales Angular        | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-143 | RF-33 | Gestionar flujos asíncronos con operadores RxJS                     | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-144 | RF-64 | Implementar mapa interactivo de espacios deportivos con Leaflet     | 5  | Could have  | Implementado |
| HU-145 | RF-14 | Generar aplicación Android nativa con Capacitor                     | 5  | Should have | Implementado |

**Tabla 255***HU-129 — Implementar servicio central KeycloakService*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-129</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Implementar servicio central KeycloakService                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 8 (Grande)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> implementar servicio central KeycloakService, <b>para</b> centralizar en un único servicio toda la lógica de integración con Keycloak y actuar como punto único de acceso al estado de autenticación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> cualquier componente o servicio necesita el token JWT, el perfil del usuario o verificar la autenticación. <b>Cuando</b> invoca los métodos públicos de KeycloakService ubicado en src/entities/session/api/keycloak.service.ts. <b>Entonces</b> el servicio expone el estado de autenticación y delega la persistencia en keycloak-js o en CapacitorHttp según la plataforma activa.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el entorno de ejecución cambia entre web y móvil. <b>Cuando</b> KeycloakService.init() detecta la plataforma durante el arranque. <b>Entonces</b> el servicio instancia el objeto Keycloak de keycloak-js en web y, en móvil, abre el flujo con @capacitor/browser escuchando appUrlOpen.</li> </ol> |



**Tabla 256***HU-130 — Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la plataforma web*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-130</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Título</b>                  | Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la plataforma web                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Story Points</b>            | 8 (Grande)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Actor</b>                   | Usuario de la plataforma web                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario de la plataforma web, <b>quiero</b> implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la plataforma web, <b>para</b> iniciar sesión de forma segura mediante el flujo de código de autorización y que el navegador gestione el intercambio de credenciales sin exponerlas a la aplicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario accede a una ruta protegida sin sesión activa. <b>Cuando</b> authGuard detecta que no está autenticado e invoca KeycloakService.login(). <b>Entonces</b> el navegador redirige al servidor Keycloak, el usuario introduce sus credenciales y el flujo retorna con el código de autorización intercambiado por un token JWT.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el token JWT retorna del servidor de autorización. <b>Cuando</b> keycloak-js 26.2.1 lo almacena en memoria y expone el perfil decodificado. <b>Entonces</b> ninguna credencial persiste en localStorage ni sessionStorage y la sesión queda disponible inmediatamente para el router.</li> </ol> |

**Tabla 257***HU-131 — Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la aplicación móvil*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-131</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la aplicación móvil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 8 (Grande)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actor</b>                   | Usuario de la aplicación móvil Android                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario de la aplicación móvil Android, <b>quiero</b> implementar flujo OAuth2 con Keycloak en la aplicación móvil, <b>para</b> completar el inicio de sesión de forma nativa y segura en el dispositivo delegando la introducción de credenciales al navegador del sistema operativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario inicia sesión desde la aplicación Android. <b>Cuando</b> @capacitor/browser abre el flujo OAuth2 en Chrome Custom Tab y @capacitor/app captura el callback en el esquema com.uis.uisport://callback. <b>Entonces</b> KeycloakService intercambia el código por el token JWT mediante CapacitorHttp y el usuario queda autenticado sin abandonar la aplicación.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el flujo de autorización se interrumpe antes de completarse (el usuario cierra el navegador). <b>Cuando</b> el usuario vuelve a abrir la aplicación. <b>Entonces</b> el estado intermedio guardado en @capacitor/preferences permite retomar el flujo sin solicitar nuevas credenciales.</li> </ol> |

**Tabla 258***HU-132 — Renovar proactivamente el token JWT antes de su expiración*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-132                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Título                  | Renovar proactivamente el token JWT antes de su expiración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Trazabilidad            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Story Points            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor                   | Sistema frontend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Sistema frontend, <b>quiero</b> renovar proactivamente el token JWT antes de su expiración, <b>para</b> evitar interrupciones en la navegación del usuario y garantizar que las peticiones HTTP nunca viajen con tokens expirados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el token JWT tiene menos de 60 segundos de validez restante. <b>Cuando</b> authInterceptor detecta la proximidad a la expiración e invoca KeycloakService.updateToken(). <b>Entonces</b> el token se renueva sin que el usuario perciba interrupción y la petición original se reenvía con el token nuevo.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la renovación falla porque el refresh token está vencido. <b>Cuando</b> KeycloakService propaga el error al interceptor. <b>Entonces</b> la sesión se cierra, la URL se preserva en sessionStorage y el usuario es redirigido a /login.</li></ol> |

**Tabla 259***HU-133 — Implementar selector de rol activo y persistencia en localStorage*

| Campo                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                      | HU-133                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Título                  | Implementar selector de rol activo y persistencia en localStorage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Trazabilidad            | RF-65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Story Points            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prioridad MoSCoW        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estado                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor                   | Usuario con múltiples roles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Historia de usuario     | <b>Como</b> Usuario con múltiples roles, <b>quiero</b> implementar selector de rol activo y persistencia en localStorage, <b>para</b> operar el sistema bajo el rol que le corresponde en cada contexto sin tener que volver a autenticarse cada vez que cambie de rol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario se autentica y posee más de un rol vigente. <b>Cuando</b> roleSelectionGuard detecta que no hay rol activo y redirige a /role-selector. <b>Entonces</b> el usuario selecciona un rol, el valor se persiste bajo la clave uisport\{}_active\{}_role y el router redirige al dashboard correspondiente.</li><li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el usuario con rol activo intenta navegar manualmente a /role-selector. <b>Cuando</b> roleSelectorAccessGuard detecta la clave uisport\{}_active\{}_role. <b>Entonces</b> el sistema redirige automáticamente al dashboard sin permitir el acceso al selector.</li></ol> |

**Tabla 260***HU-134 — Gestionar estado transversal mediante SessionStore con señales computadas*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-134</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Título</b>                  | Gestionar estado transversal mediante SessionStore con señales computadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> gestionar estado transversal mediante SessionStore con señales computadas, <b>para</b> exponer al resto de la aplicación un estado de sesión coherente (perfil, token, rol activo) sin que los componentes conozcan el mecanismo de actualización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> un componente necesita reaccionar a cambios de rol activo o de perfil. <b>Cuando</b> consume las señales computadas de SessionStore ubicado en src/entities/session/model/session.store.ts. <b>Entonces</b> el componente se re-renderiza automáticamente cuando el estado cambia sin necesidad de suscripciones manuales.</li> <li><b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el token JWT se renueva internamente. <b>Cuando</b> KeycloakService actualiza las señales del SessionStore. <b>Entonces</b> todos los consumidores de perfil y token reciben el nuevo valor sin disparar peticiones HTTP adicionales.</li> </ol> |

**Tabla 261***HU-135 — Implementar patrón adaptador con toDomain() por módulo de dominio*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-135</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Título</b>                  | Implementar patrón adaptador con toDomain() por módulo de dominio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> implementar patrón adaptador con toDomain() por módulo de dominio, <b>para</b> aislar los componentes de vista de los contratos de la API y centralizar la lógica de mapeo en un único punto por módulo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el backend modifica el nombre de un campo en un DTO. <b>Cuando</b> sólo se actualiza el método toDomain() del adaptador correspondiente. <b>Entonces</b> ningún componente de vista requiere modificación y los tests de integración siguen pasando.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el endpoint de préstamos de gestor devuelve fechaInicioProgramada y el de estudiante devuelve inicio. <b>Cuando</b> PrestamoAdapter.toDomain() resuelve la heterogeneidad mediante operadores de fusión nula. <b>Entonces</b> ambos endpoints retornan un modelo de dominio unificado con el campo fechaInicio normalizado.</li> </ol> |

**Tabla 262***HU-136 — Normalizar enumeraciones del backend con utilidad ev()*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-136</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Normalizar enumeraciones del backend con utilidad ev()                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> normalizar enumeraciones del backend con utilidad ev(), <b>para</b> manejar de forma uniforme los valores de enumeraciones, que en distintas etapas se serializaron como cadenas literales o como objetos con propiedad value.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> un adaptador recibe un valor de enumeración del backend. <b>Cuando</b> invoca la utilidad ev() ubicada en src/shared/utils/enum.utils.ts. <b>Entonces</b> la función extrae el valor escalar sin importar el formato y lo devuelve en minúsculas estandarizadas.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el backend cambia la forma de serialización entre dos versiones. <b>Cuando</b> los adaptadores siguen invocando ev() sin modificaciones. <b>Entonces</b> la aplicación absorbe el cambio sin errores en runtime.</li> </ol> |

**Tabla 263***HU-137 — Implementar authInterceptor con Bearer token y X-Selected-Role*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-137</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Título</b>                  | Implementar authInterceptor con Bearer token y X-Selected-Role                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Actor</b>                   | Sistema frontend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Sistema frontend, <b>quiero</b> implementar authInterceptor con Bearer token y X-Selected-Role, <b>para</b> garantizar que ninguna petición autenticada se envíe sin las cabeceras requeridas y que el servidor reciba el rol activo para aplicar la lógica de negocio correspondiente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario realiza una petición a cualquier endpoint protegido. <b>Cuando</b> authInterceptor clona la petición y añade Authorization: Bearer \{\{token\}\} y X-Selected-Role: \{\{rol\}\}. <b>Entonces</b> el servidor recibe los encabezados correctos y procesa la petición según el rol activo.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> la petición se dirige a una ruta pública catalogada (/public, /assets, /health). <b>Cuando</b> authInterceptor inspecciona la URL y omite la inyección de cabeceras. <b>Entonces</b> la petición viaja sin token ni rol, evitando errores 401 innecesarios sobre recursos públicos.</li> </ol> |



**Tabla 264***HU-138 — Implementar errorInterceptor con modal de error centralizado*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-138</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Título</b>                  | Implementar errorInterceptor con modal de error centralizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Actor</b>                   | Sistema frontend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Sistema frontend, <b>quiero</b> implementar errorInterceptor con modal de error centralizado, <b>para</b> presentar los errores de red y los códigos de respuesta inesperados de forma uniforme en toda la aplicación sin duplicar lógica de manejo en cada componente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el servidor responde con un código 5xx o un error de red. <b>Cuando</b> errorInterceptor captura la excepción e invoca el servicio de modal de error en src/shared/api/services. <b>Entonces</b> el usuario ve una notificación consistente y el error se reenvía al flujo de observables del componente solicitante.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el servidor responde con 401 y authInterceptor no logra renovar el token. <b>Cuando</b> errorInterceptor recibe la excepción final. <b>Entonces</b> invoca KeycloakService.logout() y redirige al usuario a /login preservando la URL intentada.</li> </ol> |

**Tabla 265***HU-139 — Implementar cadena de guardias funcionales de navegación*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-139</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Título</b>                  | Implementar cadena de guardias funcionales de navegación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Actor</b>                   | Sistema frontend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Sistema frontend, <b>quiero</b> implementar cadena de guardias funcionales de navegación, <b>para</b> impedir el acceso no autorizado a rutas protegidas y evitar estados inconsistentes como el acceso al login con sesión activa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> un usuario sin sesión activa intenta acceder a un dashboard. <b>Cuando</b> authGuard verifica KeycloakService.isLoggedIn() y obtiene false. <b>Entonces</b> el sistema redirige a /login preservando la URL intentada en sessionStorage.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> un usuario autenticado con rol activo navega a /login. <b>Cuando</b> publicOnlyGuard detecta la sesión y el rol activo. <b>Entonces</b> el sistema redirige automáticamente al dashboard correspondiente evitando el re-login.</li> </ol> |

**Tabla 266***HU-140 — Configurar carga diferida de rutas con loadComponent y loadChildren*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-140</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Título</b>                  | Configurar carga diferida de rutas con loadComponent y loadChildren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> configurar carga diferida de rutas con loadComponent y loadChildren, <b>para</b> reducir el tamaño del bundle inicial y transferir al cliente únicamente el código JavaScript de la ruta que se está navegando.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el usuario carga por primera vez la aplicación. <b>Cuando</b> el navegador descarga únicamente el bundle principal más el código de la ruta inicial. <b>Entonces</b> los bundles de features como gestion-prestamos, gestion-reservas o gestion-academica no se descargan hasta que el usuario navega a una ruta dentro de cada módulo.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> se añade un nuevo módulo de dominio al sistema. <b>Cuando</b> se registra su entrada en app.routes.ts con loadChildren apuntando al archivo ¡feature!.routes.ts. <b>Entonces</b> el router incorpora el módulo sin afectar el bundle principal ni el tiempo de carga inicial.</li> </ol> |

**Tabla 267***HU-141 — Construir layout principal con header, sidebar y main-layout*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-141</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Título</b>                  | Construir layout principal con header, sidebar y main-layout                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Actor</b>                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> construir layout principal con header, sidebar y main-layout, <b>para</b> disponer de una plantilla consistente de navegación en todas las pantallas, con acceso al menú por rol y al perfil de sesión desde la cabecera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario inicia sesión y accede al dashboard. <b>Cuando</b> main-layout renderiza header con perfil y logout, sidebar con las secciones habilitadas por su rol y un router-outlet central. <b>Entonces</b> las pantallas de cada feature se renderizan dentro del router-outlet sin necesidad de repetir la plantilla.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se añade una nueva sección al menú del rol Administrador. <b>Cuando</b> el equipo actualiza únicamente el widget sidebar. <b>Entonces</b> la nueva sección aparece en el menú sin afectar el dashboard del Director Deportivo ni la plantilla principal.</li> </ol> |

**Tabla 268***HU-142 — Gestionar estado reactivo de componentes con señales Angular*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-142</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Título</b>                  | Gestionar estado reactivo de componentes con señales Angular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> gestionar estado reactivo de componentes con señales Angular, <b>para</b> obtener reactividad granular sin el peso de un store global y mantener el estado local (filtros, banderas de error, datos de formulario) acotado al componente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> un componente necesita exponer un valor derivado del estado interno. <b>Cuando</b> declara una <code>computed()</code> que depende de las señales primitivas. <b>Entonces</b> la vista se re-renderiza automáticamente cuando cambia cualquiera de las dependencias sin invocar <code>markForCheck</code> manual.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> dos señales deben actualizarse atómicamente. <b>Cuando</b> el código utiliza la API de <code>update()</code> o batching implícito dentro del mismo tick. <b>Entonces</b> el componente se re-renderiza una única vez y no queda en estado intermedio.</li> </ol> |

**Tabla 269***HU-143 — Gestionar flujos asíncronos con operadores RxJS*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-143</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Título</b>                  | Gestionar flujos asíncronos con operadores RxJS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> gestionar flujos asíncronos con operadores RxJS, <b>para</b> encadenar peticiones dependientes, paralelizar consultas de catálogos y capturar errores HTTP sin interrumpir la suscripción global del componente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> una página necesita inicializar múltiples catálogos simultáneamente. <b>Cuando</b> el componente usa forkJoin para paralelizar las peticiones. <b>Entonces</b> todos los catálogos se resuelven en paralelo y el componente se renderiza sólo cuando todos están disponibles.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> un componente recibe un error HTTP durante la carga inicial. <b>Cuando</b> catchError captura el error y actualiza la señal de error del componente. <b>Entonces</b> el componente muestra el estado de error sin propagar la excepción a nivel global ni interrumpir otras suscripciones activas.</li> </ol> |

**Tabla 270***HU-144 — Implementar mapa interactivo de espacios deportivos con Leaflet*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-144</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Título</b>                  | Implementar mapa interactivo de espacios deportivos con Leaflet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Could have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actor</b>                   | Usuario autenticado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Usuario autenticado, <b>quiero</b> implementar mapa interactivo de espacios deportivos con Leaflet, <b>para</b> ubicar espacialmente los espacios deportivos dentro del campus y reconocer su estado de disponibilidad antes de iniciar una reserva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario accede al componente mapa-espacios. <b>Cuando</b> Leaflet 1.9.4 renderiza la vista del campus y dibuja marcadores personalizados por espacio deportivo. <b>Entonces</b> el usuario selecciona un marcador y el sistema muestra el detalle del espacio con acción rápida para iniciar la reserva.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el usuario filtra el mapa por deporte o sede. <b>Cuando</b> EspacioMapaService recalcula los marcadores visibles. <b>Entonces</b> el mapa resalta únicamente los espacios que cumplen el criterio del filtro y oculta los demás sin recargar la página.</li> </ol> |

**Tabla 271***HU-145 — Generar aplicación Android nativa con Capacitor*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-145</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Generar aplicación Android nativa con Capacitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> generar aplicación Android nativa con Capacitor, <b>para</b> distribuir la misma base de código como aplicación Android instalable, reutilizando la lógica web sin mantener un repositorio paralelo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el equipo ejecuta <code>npx cap sync android</code> y <code>npx cap open android</code>. <b>Cuando</b> Android Studio abre el proyecto nativo generado a partir del directorio <code>www/</code> compilado. <b>Entonces</b> la aplicación se instala en un dispositivo o emulador con identificador <code>com.uis.uisport</code> y ejecuta correctamente todas las rutas protegidas.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se publica una nueva versión web con <code>ng build</code>. <b>Cuando</b> se sincroniza con <code>npx cap sync android</code>. <b>Entonces</b> los cambios se reflejan en la aplicación móvil sin editar código Java/Kotlin ni reconstruir el APK desde cero.</li> </ol> |



**EP-12 — Despliegue preliminar controlado**

Comprende la selección y aprovisionamiento de la infraestructura cloud (OCI Always Free), la configuración de red y cortafuegos, la orquestación de servicios de soporte con Docker Compose, el despliegue del backend Spring Boot como proceso nativo, la configuración de Nginx como entrada única con SSL y el proceso estandarizado de actualización iterativa. Todas las historias de esta épica se trazan a RF-66.

*Resumen: 13 HU atómicas, 50 SP totales, 13/13 implementadas.*

**Tabla 272**

*Historias de usuario atómicas de EP-12*

| HU     | RF    | Título                                                        | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|---------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-146 | RF-66 | Evaluar capas gratuitas de AWS, Azure y OCI                   | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-147 | RF-66 | Aprovisionar instancia OCI con Ubuntu 22.04 LTS sobre ARM     | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-148 | RF-66 | Configurar Virtual Cloud Network con reglas 22, 80 y 443      | 3  | Must have   | Implementado |
| HU-149 | RF-66 | Configurar cortafuegos del sistema operativo con ufw/iptables | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-150 | RF-66 | Configurar acceso SSH por clave RSA e IP pública estática     | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-151 | RF-66 | Orquestar servicios de soporte con Docker Compose             | 8  | Must have   | Implementado |
| HU-152 | RF-66 | Desplegar Keycloak 26.3 con PostgreSQL dedicado               | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-153 | RF-66 | Desplegar Kong Gateway con migraciones y PostgreSQL propio    | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-154 | RF-66 | Desplegar Redis 7 con política allkeys-lru                    | 3  | Should have | Implementado |
| HU-155 | RF-66 | Desplegar backend Spring Boot como proceso nativo con JDK 21  | 5  | Must have   | Implementado |
| HU-156 | RF-66 | Configurar Nginx como entrada única con SSL autofirmado       | 5  | Must have   | Implementado |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 272 – continuación

| HU     | RF    | Título                                                             | SP | MoSCoW      | Estado       |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------|
| HU-157 | RF-66 | Configurar SPA routing en Nginx con try\{}-files                   | 2  | Must have   | Implementado |
| HU-158 | RF-66 | Estandarizar proceso de actualización iterativa frontend y backend | 2  | Should have | Implementado |

**Tabla 273***HU-146 — Evaluar capas gratuitas de AWS, Azure y OCI*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-146</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Título</b>                  | Evaluar capas gratuitas de AWS, Azure y OCI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> evaluar capas gratuitas de AWS, Azure y OCI, <b>para</b> seleccionar la plataforma cloud que permite alojar simultáneamente Keycloak, Kong, Redis y el backend Spring Boot sin coste durante la fase de pruebas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se comparan las capas gratuitas ofrecidas por AWS, Microsoft Azure y Oracle Cloud Infrastructure. <b>Cuando</b> se tabulan los recursos de cómputo y memoria disponibles por instancia. <b>Entonces</b> OCI Always Free se selecciona por ofrecer recursos considerablemente superiores y soportar los cuatro servicios simultáneamente.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se ejecutan pruebas preliminares de carga en cada proveedor. <b>Cuando</b> se observa que AWS y Azure agotan la memoria al arrancar Keycloak y Kong. <b>Entonces</b> el equipo documenta la decisión técnica de seleccionar OCI y descarta las alternativas.</li> </ol> |

**Tabla 274***HU-147 — Aprovisionar instancia OCI con Ubuntu 22.04 LTS sobre ARM*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-147</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Título</b>                  | Aprovisionar instancia OCI con Ubuntu 22.04 LTS sobre ARM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> aprovisionar instancia OCI con Ubuntu 22.04 LTS sobre ARM, <b>para</b> obtener el servidor de pruebas con recursos suficientes para alojar todos los servicios dentro de los límites de la capa Always Free.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se aprovisiona una máquina virtual en la región asignada del tenant OCI. <b>Cuando</b> se selecciona la forma VM.Standard.A1.Flex con procesadores Ampere Altra y la imagen Ubuntu Server 22.04 LTS. <b>Entonces</b> la instancia arranca correctamente, muestra los recursos configurados y queda lista para configuración de red.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el equipo intenta añadir más instancias de pago. <b>Cuando</b> la consola OCI valida que la cuenta opera en modo Always Free. <b>Entonces</b> el aprovisionamiento adicional se deniega, garantizando que el coste del despliegue permanece en cero.</li> </ol> |

**Tabla 275***HU-148 — Configurar Virtual Cloud Network con reglas 22, 80 y 443*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-148</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Título</b>                  | Configurar Virtual Cloud Network con reglas 22, 80 y 443                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> configurar Virtual Cloud Network con reglas 22, 80 y 443, <b>para</b> minimizar la superficie de ataque restringiendo a nivel de red los puertos abiertos y garantizando que sólo el tráfico necesario alcance los servicios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se define la Security List asociada a la subred pública. <b>Cuando</b> se añaden reglas de ingreso para los puertos 22 (SSH), 80 (<math>\text{HTTP} \rightarrow \text{HTTPS}</math>) y 443 (HTTPS), y egreso irrestricto. <b>Entonces</b> un agente externo que intenta conectar a otros puertos es rechazado antes de llegar a la instancia.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se prueba la conectividad desde la máquina de desarrollo. <b>Cuando</b> curl verifica respuesta en 80 y 443. <b>Entonces</b> los puertos 22, 80 y 443 responden y los puertos 3306, 5432, 6379, 8080 y 8000 no son accesibles desde Internet.</li> </ol> |

**Tabla 276***HU-149 — Configurar cortafuegos del sistema operativo con ufw/iptables*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-149</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Título</b>                  | Configurar cortafuegos del sistema operativo con ufw/iptables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> configurar cortafuegos del sistema operativo con ufw/iptables, <b>para</b> añadir una segunda capa de control de acceso independiente de las reglas de OCI, aplicando el principio de defensa en profundidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se configura ufw en la instancia Ubuntu con política default deny. <b>Cuando</b> se permiten explícitamente los puertos 22, 80 y 443 con ufw allow. <b>Entonces</b> ufw status verbose reporta active, default deny incoming y las tres reglas permitidas.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> un administrador modifica por error una regla de Security List en OCI. <b>Cuando</b> el cortafuegos del sistema operativo sigue rechazando tráfico no autorizado. <b>Entonces</b> los servicios internos permanecen inaccesibles desde Internet incluso si la capa OCI queda abierta temporalmente.</li> </ol> |

**Tabla 277***HU-150 — Configurar acceso SSH por clave RSA e IP pública estática*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-150</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Título</b>                  | Configurar acceso SSH por clave RSA e IP pública estática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> configurar acceso SSH por clave RSA e IP pública estática, <b>para</b> garantizar un punto de acceso invariante para los usuarios de las pruebas y un mecanismo de administración seguro sin contraseñas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el aprovisionamiento asigna la IP pública 147.224.189.138. <b>Cuando</b> la instancia se reinicia inesperadamente. <b>Entonces</b> la IP permanece invariante y el DNS de pruebas sigue resolviendo correctamente tras el reinicio.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el administrador se conecta mediante ssh -i ssh-key-2026-03-27.key ubuntu@147.224.189.138. <b>Cuando</b> el servidor valida la clave pública RSA. <b>Entonces</b> la sesión se establece, el archivo de clave privada no se incluye en ningún repositorio y la autenticación por contraseña está deshabilitada en sshd\{}_config.</li> </ol> |

**Tabla 278***HU-151 — Orquestar servicios de soporte con Docker Compose*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-151</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Título</b>                  | Orquestar servicios de soporte con Docker Compose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Story Points</b>            | 8 (Grande)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> orquestar servicios de soporte con Docker Compose, <b>para</b> levantar de forma reproducible los seis servicios de soporte con healthchecks, volúmenes persistentes y variables de entorno sensibles inyectadas desde un archivo .env no versionado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se ejecuta docker compose up en el servidor. <b>Cuando</b> los contenedores arrancan respetando las dependencias: PostgreSQL Keycloak → Keycloak → Kong Migrations → Kong, con Redis en paralelo. <b>Entonces</b> todos los servicios pasan sus healthchecks y quedan disponibles en la red interna uisportplus-network con subred 172.20.0.0/16.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el servidor se reinicia inesperadamente. <b>Cuando</b> Docker reinicia los contenedores con la política restart: unless-stopped. <b>Entonces</b> los datos de Keycloak y Kong se conservan gracias a los volúmenes keycloak\{}_postgres\{}_data y kong\{}_postgres\{}_data, y la red interna se recrea con la misma subred.</li> </ol> |



**Tabla 279***HU-152 — Desplegar Keycloak 26.3 con PostgreSQL dedicado*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-152</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Título</b>                  | Desplegar Keycloak 26.3 con PostgreSQL dedicado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> desplegar Keycloak 26.3 con PostgreSQL dedicado, <b>para</b> disponer de un servidor OpenID Connect estable que emita los tokens JWT consumidos por todo el sistema y que persista la configuración del realm entre reinicios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el contenedor quay.io/keycloak/keycloak:26.3 arranca en modo start-dev. <b>Cuando</b> importa automáticamente el archivo del realm con los clientes web, móvil y administración, los roles del sistema y las políticas de sesión. <b>Entonces</b> Keycloak escucha en el puerto interno 8080 mapeado al 8180 del host y responde a /realms/{realm}/.well-known/openid-configuration con el JSON de configuración.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> postgres:15-alpine para Keycloak se inicializa con sus credenciales. <b>Cuando</b> el healthcheck basado en pg_isready confirma disponibilidad. <b>Entonces</b> Keycloak no arranca antes de que la base de datos acepte conexiones y el volumen keycloak-postgres-data conserva el estado entre reinicios.</li> </ol> |

**Tabla 280***HU-153 — Desplegar Kong Gateway con migraciones y PostgreSQL propio*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-153</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Título</b>                  | Desplegar Kong Gateway con migraciones y PostgreSQL propio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> desplegar Kong Gateway con migraciones y PostgreSQL propio, <b>para</b> disponer de un punto único de entrada a la API de negocio con validación JWT, control de acceso por rol y enrutamiento centralizado hacia el backend.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el contenedor de Kong Migrations se ejecuta una única vez con el comando kong migrations bootstrap. <b>Cuando</b> las migraciones preparan el esquema en la base de datos Kong-PostgreSQL. <b>Entonces</b> Kong Gateway arranca tras completarse las migraciones, registra rutas, servicios, plugins y consumidores y queda escuchando en el puerto 8000 del host.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> una petición autenticada se enruta a un endpoint de negocio. <b>Cuando</b> Kong valida el JWT emitido por Keycloak, aplica el plugin de control de acceso por rol y propaga la petición al backend Spring Boot. <b>Entonces</b> el backend recibe la petición con los encabezados propagados y responde a través de Kong al cliente.</li> </ol> |

**Tabla 281***HU-154 — Desplegar Redis 7 con política allkeys-lru*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-154</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Título</b>                  | Desplegar Redis 7 con política allkeys-lru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Story Points</b>            | 3 (Pequeño)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> desplegar Redis 7 con política allkeys-lru, <b>para</b> contar con un caché en memoria controlado para acelerar las consultas frecuentes y gestionar el estado de sesiones activas sin agotar la memoria de la instancia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el contenedor Redis 7 arranca con la contraseña inyectada desde .env. <b>Cuando</b> el backend Spring Boot se conecta al puerto interno 6379 usando las credenciales configuradas. <b>Entonces</b> las consultas cacheadas responden con latencia significativamente inferior a las de PostgreSQL en la segunda invocación.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> la memoria usada alcanza el límite de 256 MB configurado con maxmemory. <b>Cuando</b> la política allkeys-lru evicta las claves menos recientemente utilizadas. <b>Entonces</b> Redis sigue respondiendo peticiones sin detener el servicio ni degradar al resto del sistema.</li> </ol> |

**Tabla 282***HU-155 — Desplegar backend Spring Boot como proceso nativo con JDK 21*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-155</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Título</b>                  | Desplegar backend Spring Boot como proceso nativo con JDK 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> desplegar backend Spring Boot como proceso nativo con JDK 21, <b>para</b> simplificar el ciclo de despliegue iterativo propio de la fase de desarrollo sin empaquetar el backend en un contenedor adicional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> <b>Dado</b> el equipo ejecuta git pull sobre la rama de producción seguido de <code>./mvnw clean package -DskipTests</code>. <b>Cuando</b> Maven genera <code>target/uisportplus\{}_backend-0.0.1-SNAPSHOT.jar</code>. <b>Entonces</b> <code>nohup java -jar</code> inicia el proceso con el perfil prod, Flyway ejecuta las migraciones contra Supabase y la salida queda en <code>/home/ubuntu/backend.log</code>.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> <b>Dado</b> el proceso Java termina inesperadamente. <b>Cuando</b> el administrador consulta <code>/home/ubuntu/backend.log</code>. <b>Entonces</b> el log contiene la traza completa de la excepción y los argumentos <code>-propiedad=valor</code> utilizados no aparecen registrados como texto plano en archivos versionados.</li> </ol> |

**Tabla 283***HU-156 — Configurar Nginx como entrada única con SSL autofirmado*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-156</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Título</b>                  | Configurar Nginx como entrada única con SSL autofirmado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Story Points</b>            | 5 (Medio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> configurar Nginx como entrada única con SSL autofirmado, <b>para</b> consolidar todos los componentes del sistema bajo un único punto de acceso HTTPS y un único certificado SSL, simplificando la experiencia de pruebas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> el usuario navega a <code>https://147.224.189.138</code>. <b>Cuando</b> Nginx redirige desde HTTP a HTTPS (301) y responde con el certificado SSL autofirmado. <b>Entonces</b> la aplicación Angular carga desde <code>/home/ubuntu/frontend/</code> sin comunicaciones en texto plano.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> el servidor enruta las peticiones internas. <b>Cuando</b> location <code>/uisportplus/</code> hace proxy al puerto 8000 (Kong) y location <code>/realms/</code>, <code>/resources/</code>, <code>/js/</code> hacen proxy al puerto 8180 (Keycloak). <b>Entonces</b> el flujo OAuth2 se completa sobre el mismo dominio sin CORS entre dominios y los tamaños de búfer (<code>proxy\{}_buffer\{}_size 128k</code>, <code>proxy\{}_buffers 4 256k</code>) aceptan las cabeceras de Keycloak.</li> </ol> |

**Tabla 284***HU-157 — Configurar SPA routing en Nginx con try\{\}\_files*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-157</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Título</b>                  | Configurar SPA routing en Nginx con try\{\}_files                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Must have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> configurar SPA routing en Nginx con try\{\}_files, <b>para</b> garantizar que el router Angular funcione correctamente en el servidor al recargar rutas internas sin devolver errores 404.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1:</b> Dado el usuario recarga el navegador en una ruta interna como /dashboard/reservas. <b>Cuando</b> Nginx aplica try\{\}_files \{\}\$uri \{\}\$uri/ /index.html. <b>Entonces</b> Nginx sirve index.html desde /home/ubuntu/frontend/ y el router Angular resuelve la ruta en el cliente sin 404.</li> <li>2. <b>Escenario 2:</b> Dado el usuario accede a un archivo estático existente (logotipo.svg, app.js hasheado). <b>Cuando</b> try\{\}_files localiza el archivo físico. <b>Entonces</b> Nginx lo sirve directamente con caché y headers correctos sin pasar por index.html.</li> </ol> |

**Tabla 285***HU-158 — Estandarizar proceso de actualización iterativa frontend y backend*

| Campo                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>HU-158</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Título</b>                  | Estandarizar proceso de actualización iterativa frontend y backend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Trazabilidad</b>            | RF-66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Story Points</b>            | 2 (Simple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prioridad MoSCoW</b>        | Should have                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estado</b>                  | Implementado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actor</b>                   | Equipo de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Historia de usuario</b>     | <b>Como</b> Equipo de desarrollo, <b>quiero</b> estandarizar proceso de actualización iterativa frontend y backend, <b>para</b> minimizar la interrupción del servicio durante las actualizaciones manteniendo los servicios Docker en ejecución continua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Criterios de aceptación</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Escenario 1: Dado</b> se despliega una nueva versión del frontend. <b>Cuando</b> se ejecuta <code>ng build</code> localmente y <code>scp -r www/\{\} ubuntu@147.224.189.138:/home/ubuntu/frontend/</code>. <b>Entonces</b> los nuevos artefactos están disponibles de inmediato sin reiniciar Nginx ni Docker, y el usuario activo sólo observa el cambio al recargar la página.</li> <li>2. <b>Escenario 2: Dado</b> se despliega una nueva versión del backend. <b>Cuando</b> se detiene el proceso Java activo, se descarga el código con <code>git pull</code>, se recompila con Maven y se inicia el nuevo JAR. <b>Entonces</b> el backend queda operativo en menos de cinco minutos, los servicios Docker permanecen intactos y Flyway aplica únicamente las migraciones pendientes.</li> </ol> |

## H. Descripción de tablas de la base de datos

## H.1. Módulo: Infraestructura

*Tabla: Ubicacion***Tabla 286***Tabla: Ubicacion*

| Campo               | Tipo           | Restricción      | Descripción                                   |
|---------------------|----------------|------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID           | PK               | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID           | NOT NULL, UNIQUE | Identificador público para exposición vía API |
| nombre_corto        | TEXT           | NOT NULL         | Ej: "Coliseo UIS", "Cancha Fútbol 1"          |
| direccion1          | TEXT           | NOT NULL         | Ej: "Carrera 27 #9, Campus Central"           |
| direccion2          | TEXT           | —                | Ej: "Bloque Deportivo A, Piso 2"              |
| ciudad              | TEXT           | NOT NULL         | Ciudad                                        |
| estado              | TEXT           | NOT NULL         | Estado actual                                 |
| codigo_postal       | TEXT           | —                | Ej: "680001"                                  |
| pais                | TEXT           | NOT NULL         | País                                          |
| latitud             | DECIMAL(10, 8) | NOT NULL         | Rango: -90.00000000 a 90.00000000             |
| longitud            | DECIMAL(11, 8) | NOT NULL         | Rango: -180.00000000 a 180.00000000           |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ    | NOT NULL         | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ    | —                | Marca temporal de la última actualización     |



**Tabla: Sede\_Universitaria****Tabla 287***Tabla: Sede\_Universitaria*

| Campo               | Tipo        | Restricción             | Descripción                                |
|---------------------|-------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| id                  | UUID        | PK                      | Identificador primario interno (UUID)      |
| up_id               | UUID        | NOT NULL, UNIQUE        | id público para API                        |
| codigo              | TEXT        | NOT NULL, UNIQUE        | Ej: "SU001"(Central), "SU002"(Socorro)     |
| ubicacion_id        | UUID        | NOT NULL, FK: Ubicacion | Referencia a Ubicacion                     |
| nombre              | TEXT        | NOT NULL, UNIQUE        | Ej: "Campus Central", "Sede Socorro"       |
| descripcion         | TEXT        | —                       | Descripción textual                        |
| activo              | BOOLEAN     | NOT NULL                | Indicador de registro activo (soft delete) |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL                | Marca temporal de creación del registro    |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —                       | Marca temporal de la última actualización  |

**Tabla: Facultad****Tabla 288***Tabla: Facultad*

| Campo               | Tipo        | Restricción             | Descripción                                   |
|---------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID        | PK                      | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID        | NOT NULL, UNIQUE        | Identificador público para exposición vía API |
| codigo              | TEXT        | NOT NULL, UNIQUE        | Ej: "F6510"(Código SNIES)                     |
| ubicacion_id        | UUID        | NOT NULL, FK: Ubicacion | Referencia a Ubicacion                        |
| nombre              | TEXT        | NOT NULL, UNIQUE        | Ej: "Fac. Ingenierías Fisico-mecánicas"       |
| descripcion         | TEXT        | —                       | Descripción textual                           |
| activo              | BOOLEAN     | NOT NULL                | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL                | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —                       | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Escuela****Tabla 289***Tabla: Escuela*

| Campo               | Tipo        | Restricción             | Descripción                                   |
|---------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID        | PK                      | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID        | NOT NULL, UNIQUE        | Identificador público para exposición vía API |
| codigo              | TEXT        | NOT NULL, UNIQUE        | Ej: .E6550”                                   |
| ubicacion_id        | UUID        | NOT NULL, FK: Ubicacion | Referencia a Ubicacion                        |
| facultad_id         | UUID        | NOT NULL, FK: Facultad  | Referencia a Facultad                         |
| nombre              | TEXT        | NOT NULL, UNIQUE        | Ej: .Escuela de Ing. de Sistemas”             |
| descripcion         | TEXT        | —                       | Descripción textual                           |
| activo              | BOOLEAN     | NOT NULL                | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL                | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —                       | Marca temporal de la última actualización     |

*Tabla: Programa\_Academico***Tabla 290***Tabla: Programa\_Academico*

| Campo               | Tipo                             | Restricción           | Descripción                                   |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID                             | PK                    | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID                             | NOT NULL, UNIQUE      | Identificador público para exposición vía API |
| codigo              | TEXT                             | NOT NULL, UNIQUE      | Ej: "PA105098"(Código SNIES)                  |
| escuela_id          | UUID                             | NOT NULL, FK: Escuela | Referencia a Escuela                          |
| nombre              | TEXT                             | NOT NULL, UNIQUE      | Ej: "Ingeniería de Sistemas"                  |
| nivel               | NIVEL_<br>PROGRAMA_<br>ACADEMICO | NOT NULL              |                                               |
| acreditado          | BOOLEAN                          | —                     |                                               |
| descripcion         | TEXT                             | —                     | Descripción textual                           |
| activo              | BOOLEAN                          | NOT NULL              | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ                      | NOT NULL              | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ                      | —                     | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Programa\_Sede****Tabla 291***Tabla: Programa\_Sede*

| Campo                 | Tipo                         | Restricción                                                               | Descripción                                   |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                    | UUID                         | PK                                                                        | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                 | UUID                         | NOT NULL, UNIQUE                                                          | Identificador público para exposición vía API |
| programa_academico_id | UUID                         | NOT NULL, FK: Programa_Academico, UNIQUE (programa_academico_id, sede_id) | Referencia a Programa_Academico               |
| sede_id               | UUID                         | NOT NULL, FK: Sede_Universitaria                                          | Referencia a Sede_Universitaria               |
| exclusivo_sede        | BOOLEAN                      | —                                                                         | TRUE si solo se ofrece aquí                   |
| activo                | BOOLEAN                      | NOT NULL                                                                  | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| cupos_por_semestre    | INTEGER                      | —                                                                         |                                               |
| fecha_inicio_oferta   | DATE                         | NOT NULL                                                                  |                                               |
| fecha_fin_oferta      | DATE                         | —                                                                         | NULL = indefinido                             |
| modalidad             | MODALIDAD_PROGRAMA_ACADEMICO | —                                                                         |                                               |
| metadata              | JSONB                        | —                                                                         | Metadatos adicionales en formato JSON         |
| fecha_creacion        | TIMESTAMPTZ                  | NOT NULL                                                                  | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion   | TIMESTAMPTZ                  | —                                                                         | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Calendario\_Academico****Tabla 292***Tabla: Calendario\_Academico*

| Campo               | Tipo        | Restricción                                                        | Descripción                                   |
|---------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID        | PK                                                                 | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID        | NOT NULL, UNIQUE                                                   | Identificador público para exposición vía API |
| sede_id             | UUID        | NOT NULL, FK: Sede_Universitaria, UNIQUE (sede_id, anio, semestre) | Referencia a Sede_Universitaria               |
| anio                | SMALLINT    | NOT NULL                                                           |                                               |
| semestre            | SMALLINT    | NOT NULL, CHECK                                                    | Semestre 1 o 2                                |
| periodo_especial    | TEXT        | —                                                                  | Ej: "INTERSEMESTRAL", "VERANO"                |
| fecha_inicio        | DATE        | NOT NULL                                                           |                                               |
| fecha_fin           | DATE        | NOT NULL, CHECK                                                    |                                               |
| vigente             | BOOLEAN     | NOT NULL                                                           | Calendario vigente                            |
| activo              | BOOLEAN     | NOT NULL                                                           | Soft delete                                   |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL                                                           | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —                                                                  | Marca temporal de la última actualización     |

## H.2. Módulo: Acceso e identidad

*Tabla: Usuario***Tabla 293***Tabla: Usuario*

| Campo                  | Tipo                     | Restricción                                            | Descripción                                   |
|------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                     | UUID                     | PK                                                     | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                  | UUID                     | NOT NULL, UNIQUE                                       | Identificador público para exposición vía API |
| keycloak_id            | UUID                     | NOT NULL, UNIQUE                                       | UUID en IAM SSO                               |
| codigo_institucional   | TEXT                     | NOT NULL, UNIQUE                                       | Ej: "2202001", "E001"                         |
| primer_nombre          | TEXT                     | NOT NULL                                               | Primer nombre                                 |
| segundo_nombre         | TEXT                     | —                                                      | Segundo nombre                                |
| primer_apellido        | TEXT                     | NOT NULL                                               | Primer apellido                               |
| segundo_apellido       | TEXT                     | —                                                      | Segundo apellido                              |
| tipo_documento         | TIPO_DOCUMENTO_IDENTIDAD | NOT NULL, UNIQUE<br>(tipo_documento, numero_documento) | Tipo de documento de identidad                |
| numero_documento       | TEXT                     | NOT NULL, UNIQUE                                       | Número de documento de identidad              |
| email                  | TEXT                     | NOT NULL, UNIQUE                                       | Duplicado en IAM solo para autenticación      |
| telefono               | TEXT                     | —                                                      | Teléfono de contacto                          |
| fecha_nacimiento       | DATE                     | —                                                      | Fecha de nacimiento                           |
| penalizacion_activa    | BOOLEAN                  | NOT NULL                                               |                                               |
| fecha_fin_penalizacion | TIMESTAMPZ               | —                                                      |                                               |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 293 – continuación

| Campo               | Tipo       | Restricción | Descripción                               |
|---------------------|------------|-------------|-------------------------------------------|
| fecha_registro      | TIMESTAMPZ | NOT NULL    | Marca temporal de registro inicial        |
| ultima_conexion     | TIMESTAMPZ | —           |                                           |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPZ | —           | Marca temporal de la última actualización |



**Tabla: Usuario\_Sede****Tabla 294***Tabla: Usuario\_Sede*

| Campo               | Tipo        | Restricción                                         | Descripción                                   |
|---------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID        | PK                                                  | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID        | NOT NULL, UNIQUE                                    | Identificador público para exposición vía API |
| usuario_id          | UUID        | NOT NULL, FK: Usuario, UNIQUE (usuario_id, sede_id) | Referencia a Usuario                          |
| sede_id             | UUID        | NOT NULL, FK: Sede_Universitaria                    | Referencia a Sede_Universitaria               |
| principal           | BOOLEAN     | NOT NULL                                            | Sede principal de trabajo                     |
| activo              | BOOLEAN     | NOT NULL                                            | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| fecha_inicio        | DATE        | NOT NULL                                            |                                               |
| fecha_fin           | DATE        | —                                                   |                                               |
| observaciones       | TEXT        | —                                                   | Observaciones adicionales                     |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL                                            | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —                                                   | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Vinculacion****Tabla 295***Tabla: Vinculacion*

| Campo               | Tipo               | Restricción           | Descripción                                   |
|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID               | PK                    | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID               | NOT NULL, UNIQUE      | Identificador público para exposición vía API |
| usuario_id          | UUID               | NOT NULL, FK: Usuario | Referencia a Usuario                          |
| facultad_id         | UUID               | FK: Facultad          | ADMIN/APOYO                                   |
| escuela_id          | UUID               | FK: Escuela           | DOCENTE                                       |
| programa_sede_id    | UUID               | FK: Programa_Sede     | ESTUDIANTE                                    |
| tipo                | TIPO_VINCULACION   | NOT NULL              |                                               |
| estado              | ESTADO_VINCULACION | NOT NULL              | Estado actual del registro                    |
| fecha_inicio        | DATE               | NOT NULL              |                                               |
| fecha_fin           | DATE               | —                     |                                               |
| metadata            | JSONB              | —                     | Metadatos adicionales en formato JSON         |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ        | NOT NULL              | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ        | —                     | Marca temporal de la última actualización     |

## H.3. Módulo: Catálogos deportivos

*Tabla: Deporte***Tabla 296***Tabla: Deporte*

| Campo               | Tipo              | Restricción      | Descripción                                   |
|---------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID              | PK               | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID              | NOT NULL, UNIQUE | Identificador público para exposición vía API |
| nombre              | TEXT              | NOT NULL, UNIQUE | Ej: "Fútbol", "Baloncesto"                    |
| categoria           | CATEGORIA_DEPORTE | NOT NULL         |                                               |
| descripcion         | TEXT              | —                | Descripción textual                           |
| activo              | BOOLEAN           | NOT NULL         | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ       | NOT NULL         | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ       | —                | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Espacio\_Deportivo****Tabla 297***Tabla: Espacio\_Deportivo*

| Campo                | Tipo           | Restricción                        | Descripción                                   |
|----------------------|----------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                   | UUID           | PK                                 | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                | UUID           | NOT NULL, UNIQUE                   | Identificador público para exposición vía API |
| ubicacion_id         | UUID           | NOT NULL, FK: Ubicacion            | Referencia a Ubicacion                        |
| sede_id              | UUID           | NOT NULL, FK: Sede_Universitaria   | Sede administrativa                           |
| nombre               | TEXT           | NOT NULL, UNIQUE (nombre, sede_id) | Ej: Cancha Fútbol Principal”                  |
| estado               | ESTADO_ESPACIO | NOT NULL                           | Estado actual del registro                    |
| capacidad_minima     | SMALLINT       | NOT NULL, CHECK                    |                                               |
| capacidad_maxima     | SMALLINT       | NOT NULL, CHECK                    |                                               |
| tipo_superficie      | TEXT           | —                                  | 'GRAMA', 'SINTETICO', 'PARQUET'               |
| requiere_iluminacion | BOOLEAN        | —                                  |                                               |
| cubierto             | BOOLEAN        | —                                  |                                               |
| accesible            | BOOLEAN        | —                                  |                                               |
| tiene_implementos    | BOOLEAN        | —                                  |                                               |
| hora_apertura        | TIME           | NOT NULL                           |                                               |
| hora_cierre          | TIME           | NOT NULL                           |                                               |
| dias_disponibles     | SMALLINT[]     | NOT NULL, DEFAULT ARRAY [1         |                                               |
| 2                    |                | —                                  |                                               |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 297 – continuación

| Campo               | Tipo       | Restricción | Descripción                               |
|---------------------|------------|-------------|-------------------------------------------|
| 3                   |            | —           |                                           |
| 4                   |            | —           |                                           |
| 5                   |            | —           |                                           |
| 6                   |            | —           |                                           |
| 7]                  | CHECK      | —           |                                           |
| observaciones       | TEXT       | —           | Observaciones adicionales                 |
| imagen_url          | TEXT       | —           |                                           |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPZ | NOT NULL    | Marca temporal de creación del registro   |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPZ | —           | Marca temporal de la última actualización |

**Tabla: Espacio\_Deportivo\_Deporte****Tabla 298***Tabla: Espacio\_Deportivo\_Deporte*

| Campo                | Tipo        | Restricción                                                                | Descripción                                   |
|----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                   | UUID        | PK                                                                         | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                | UUID        | NOT NULL, UNIQUE                                                           | Identificador público para exposición vía API |
| espacio_deportivo_id | UUID        | NOT NULL, FK: Espacio_Deportivo, UNIQUE (espacio_deportivo_id, deporte_id) | Referencia a Espacio_Deportivo                |
| deporte_id           | UUID        | NOT NULL, FK: Deporte                                                      | Referencia a Deporte                          |
| fecha_agregado       | TIMESTAMPTZ | NOT NULL                                                                   |                                               |

**Tabla: Bodega****Tabla 299***Tabla: Bodega*

| Campo            | Tipo       | Restricción                      | Descripción                                        |
|------------------|------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|
| id               | UUID       | PK                               | Identificador primario interno (UUID)              |
| up_id            | UUID       | NOT NULL, UNIQUE                 | Identificador público para exposición vía API      |
| codigo           | TEXT       | NOT NULL, UNIQUE                 | Ej: "BOD-001", "BOD-SCR-001"                       |
| ubicacion_id     | UUID       | NOT NULL, FK: Ubicacion          | Ubicación física de la bodega                      |
| sede_id          | UUID       | NOT NULL, FK: Sede-Universitaria | Sede administrativa                                |
| nombre           | TEXT       | NOT NULL, UNIQUE                 | Ej: "Bodega Central", "Bodega Implementos Socorro" |
| descripcion      | TEXT       | —                                | Descripción textual                                |
| capacidad_maxima | INTEGER    | —                                | Capacidad en unidades o m <sup>3</sup>             |
| encargado_id     | UUID       | FK: Usuario                      | Responsable de la bodega                           |
| activo           | BOOLEAN    | NOT NULL                         | Indicador de registro activo (soft delete)         |
| hora_apertura    | TIME       | NOT NULL                         |                                                    |
| hora_cierre      | TIME       | NOT NULL                         |                                                    |
| dias_operativos  | SMALLINT[] | NOT NULL, DEFAULT ARRAY [1       |                                                    |
| 2                |            | —                                |                                                    |
| 3                |            | —                                |                                                    |
| 4                |            | —                                |                                                    |
| 5                |            | —                                |                                                    |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 299 – continuación

| Campo               | Tipo        | Restricción | Descripción                               |
|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------------------|
| 6]                  | CHECK       | —           |                                           |
| observaciones       | TEXT        | —           | Observaciones adicionales                 |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL    | Marca temporal de creación del registro   |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —           | Marca temporal de la última actualización |



**Tabla: Actividad****Tabla 300***Tabla: Actividad*

| Campo                | Tipo           | Restricción                        | Descripción                                   |
|----------------------|----------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                   | UUID           | PK                                 | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                | UUID           | NOT NULL, UNIQUE                   | Identificador público para exposición vía API |
| calendario_id        | UUID           | NOT NULL, FK: Calendario_Academico | Calendario en el que se ejerce la actividad   |
| responsable_id       | UUID           | NOT NULL, FK: Usuario              | Referencia a Usuario                          |
| programa_sede_id     | UUID           | FK: Programa_Sede                  | Si es académica                               |
| tipo                 | TIPO_ACTIVIDAD | NOT NULL                           |                                               |
| nombre               | TEXT           | NOT NULL, UNIQUE                   | Ej: "Fútbol - Contexto I"                     |
| descripcion          | TEXT           | —                                  | Descripción textual                           |
| fecha_inicio         | DATE           | NOT NULL                           |                                               |
| fecha_fin            | DATE           | —                                  |                                               |
| recurrente           | BOOLEAN        | —                                  |                                               |
| dias_semana          | INTEGER[]      | —                                  | [1,3,5] = Lun, Mié, Vie                       |
| capacidad_maxima     | INTEGER        | —                                  |                                               |
| requiere_inscripcion | BOOLEAN        | —                                  |                                               |
| activo               | BOOLEAN        | NOT NULL                           | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| fecha_creacion       | TIMESTAMPTZ    | NOT NULL                           | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion  | TIMESTAMPTZ    | —                                  | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Ocupacion****Tabla 301***Tabla: Ocupacion*

| Campo                      | Tipo             | Restricción                     | Descripción                                   |
|----------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                         | UUID             | PK                              | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                      | UUID             | NOT NULL, UNIQUE                | Identificador público para exposición vía API |
| espacio_id                 | UUID             | NOT NULL, FK: Espacio_Deportivo | Referencia a Espacio_Deportivo                |
| actividad_id               | UUID             | NOT NULL, FK: Actividad         | Referencia a Actividad                        |
| creado_por                 | UUID             | NOT NULL, FK: Usuario           | Referencia a Usuario                          |
| anulada_por                | UUID             | FK: Usuario                     | Referencia a Usuario                          |
| periodo                    | TSTZRANGE        | NOT NULL                        |                                               |
| estado                     | ESTADO_OCUPACION | NOT NULL                        | Estado actual del registro                    |
| motivo_anulacion           | TEXT             | —                               |                                               |
| notas                      | TEXT             | —                               |                                               |
| permite_reservas_parciales | BOOLEAN          | —                               |                                               |
| fecha_anulacion            | TIMESTAMPTZ      | —                               |                                               |
| fecha_creacion             | TIMESTAMPTZ      | NOT NULL                        | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion        | TIMESTAMPTZ      | —                               | Marca temporal de la última actualización     |

## H.4. Módulo: Préstamos deportivos

*Tabla: Tipo\_Implemento***Tabla 302***Tabla: Tipo\_Implemento*

| Campo                  | Tipo       | Restricción                                         | Descripción                                   |
|------------------------|------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                     | UUID       | PK                                                  | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                  | UUID       | NOT NULL, UNIQUE                                    | Identificador público para exposición vía API |
| deporte_id             | UUID       | NOT NULL, FK: Deporte                               | Referencia a Deporte                          |
| bodega_id              | UUID       | NOT NULL, FK: Bodega                                | Bodega donde se almacenan                     |
| nombre                 | TEXT       | NOT NULL, UNIQUE<br>(nombre, deporte_id, bodega_id) | Ej: "Balón de fútbol profesional"             |
| marca                  | TEXT       | —                                                   |                                               |
| modelo                 | TEXT       | —                                                   |                                               |
| descripcion            | TEXT       | —                                                   | Descripción textual                           |
| cantidad_minima        | INTEGER    | —                                                   |                                               |
| tiempo_prestamo_maximo | BIGINT     | —                                                   | Tiempo en SEGUNDOS (Duration)                 |
| requiere_deposito      | BOOLEAN    | —                                                   |                                               |
| prestable              | BOOLEAN    | NOT NULL                                            |                                               |
| activo                 | BOOLEAN    | NOT NULL                                            | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| imagen_url             | TEXT       | —                                                   | URL de imagen representativa del tipo         |
| fecha_creacion         | TIMESTAMPZ | NOT NULL                                            | Marca temporal de creación del registro       |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 302 – continuación

| Campo               | Tipo       | Restricción | Descripción                               |
|---------------------|------------|-------------|-------------------------------------------|
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPZ | —           | Marca temporal de la última actualización |

**Tabla: Implemento****Tabla 303***Tabla: Implemento*

| Campo               | Tipo                 | Restricción                                                                   | Descripción                                   |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID                 | PK                                                                            | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID                 | NOT NULL, UNIQUE                                                              | Identificador público para exposición vía API |
| codigo_inventario   | TEXT                 | NOT NULL, UNIQUE                                                              | Ej: "BAL-FUT-001"                             |
| tipo_implemento_id  | UUID                 | NOT NULL, FK: Tipo.Implemento, UNIQUE (tipo_implemento_id, codigo_inventario) | Referencia a Tipo.Implemento                  |
| estado              | ESTADO_IMPLEMENTO    | NOT NULL                                                                      | Estado actual del registro                    |
| condicion           | CONDICION_IMPLEMENTO | NOT NULL                                                                      |                                               |
| numero_serie        | TEXT                 | —                                                                             |                                               |
| ubicacion_fisica    | TEXT                 | —                                                                             | Ej: "Bodega A, Estante 3"                     |
| valor_comercial     | DECIMAL(10, 2)       | —                                                                             |                                               |
| fecha_adquisicion   | DATE                 | —                                                                             |                                               |
| garantia_hasta      | DATE                 | —                                                                             |                                               |
| observaciones       | TEXT                 | —                                                                             | Observaciones adicionales                     |
| fecha_registro      | TIMESTAMPZ           | NOT NULL                                                                      | Marca temporal de registro inicial            |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPZ           | —                                                                             | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Prestamo****Tabla 304***Tabla: Prestamo*

| Campo                 | Tipo              | Restricción                        | Descripción                                              |
|-----------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| id                    | UUID              | PK                                 | Identificador primario interno (UUID)                    |
| up_id                 | UUID              | NOT NULL, UNIQUE                   | Identificador público para exposición vía API            |
| codigo_confirmacion   | TEXT              | NOT NULL, UNIQUE                   | Ej: "P-78XYZ9834"                                        |
| codigo_aplicado       | BOOLEAN           | NOT NULL                           | Habilita al código de confirmación como código de un uso |
| calendario_id         | UUID              | NOT NULL, FK: Calendario_Academico | Referencia a Calendario_Academico                        |
| usuario_id            | UUID              | NOT NULL, FK: Usuario              | Referencia a Usuario                                     |
| implemento_id         | UUID              | NOT NULL, FK: Implemento           | Referencia a Implemento                                  |
| reserva_id            | UUID              | FK: Reserva                        | Opcional                                                 |
| usuario_creador       | UUID              | FK: Usuario                        | Si gestor creó por otro                                  |
| configuracion_rol_id  | UUID              | NOT NULL, FK: Configuracion_Rol    | Snapshot de configuración al momento de creación         |
| entregado_por         | UUID              | FK: Usuario                        | Referencia a Usuario                                     |
| recibido_por          | UUID              | FK: Usuario                        | Referencia a Usuario                                     |
| estado_prestamo       | ESTADO_PRESTAMO   | NOT NULL                           |                                                          |
| estado_devolucion     | ESTADO_DEVOLUCION | —                                  |                                                          |
| periodo               | TSTZRANGE         | NOT NULL                           |                                                          |
| fecha_recogida_real   | TIMESTAMPTZ       | —                                  |                                                          |
| fecha_devolucion_real | TIMESTAMPTZ       | —                                  |                                                          |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 304 – continuación

| Campo                        | Tipo       | Restricción | Descripción                               |
|------------------------------|------------|-------------|-------------------------------------------|
| fecha_cancelacion            | TIMESTAMPZ | —           |                                           |
| motivo_cancelacion           | TEXT       | —           |                                           |
| observaciones_entrega        | TEXT       | —           |                                           |
| observaciones_<br>devolucion | TEXT       | —           |                                           |
| fecha_creacion               | TIMESTAMPZ | NOT NULL    | Marca temporal de creación del registro   |
| fecha_actualizacion          | TIMESTAMPZ | —           | Marca temporal de la última actualización |

## H.5. Módulo: Reservas deportivas

*Tabla: Reserva***Tabla 305***Tabla: Reserva*

| Campo                | Tipo           | Restricción                        | Descripción                                              |
|----------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| id                   | UUID           | PK                                 | Identificador primario interno (UUID)                    |
| up_id                | UUID           | NOT NULL, UNIQUE                   | Identificador público para exposición vía API            |
| codigo_confirmacion  | TEXT           | NOT NULL, UNIQUE                   | Ej: R-12ADF2412"                                         |
| codigo_aplicado      | BOOLEAN        | NOT NULL                           | Habilita al código de confirmación como código de un uso |
| calendario_id        | UUID           | NOT NULL, FK: Calendario_Academico | Referencia a Calendario_Academico                        |
| usuario_id           | UUID           | NOT NULL, FK: Usuario              | Referencia a Usuario                                     |
| espacio_id           | UUID           | NOT NULL, FK: Espacio_Deportivo    | Referencia a Espacio_Deportivo                           |
| usuario_creador      | UUID           | FK: Usuario                        | Si admin creó por otro                                   |
| configuracion_rol_id | UUID           | NOT NULL, FK: Configuracion_Rol    | Snapshot de configuración al momento de creación         |
| validador_inicio     | UUID           | FK: Usuario                        | Quien validó el inicio de la reserva                     |
| validador_fin        | UUID           | FK: Usuario                        | Quien validó el fin de la reserva                        |
| periodo              | TSTZRANGE      | NOT NULL                           |                                                          |
| estado               | ESTADO_RESERVA | NOT NULL                           | Estado actual del registro                               |
| numero_participantes | INTEGER        | NOT NULL                           |                                                          |
| descripcion          | TEXT           | —                                  | Descripción textual                                      |

*Continúa en la siguiente página*



Tabla 305 – continuación

| Campo               | Tipo        | Restricción | Descripción                               |
|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------------------|
| fecha_inicio_real   | TIMESTAMPTZ | —           | Fecha real cuando el usuario llegó        |
| fecha_fin_real      | TIMESTAMPTZ | —           | Fecha real cuando terminó la reserva      |
| fecha_cancelacion   | TIMESTAMPTZ | —           |                                           |
| motivo_cancelacion  | TEXT        | —           |                                           |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL    | Marca temporal de creación del registro   |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —           | Marca temporal de la última actualización |

**Tabla: Participante\_Reserva****Tabla 306***Tabla: Participante\_Reserva*

| Campo                           | Tipo                     | Restricción      | Descripción                                   |
|---------------------------------|--------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| reserva_id                      | UUID                     | PK, FK: Reserva  | Referencia a Reserva                          |
| usuario_id                      | UUID                     | PK, FK: Usuario  | Referencia a Usuario                          |
| up_id                           | UUID                     | NOT NULL, UNIQUE | Identificador público para exposición vía API |
| rol                             | TIPO_ROL_<br>RESERVA     | NOT NULL         |                                               |
| estado                          | ESTADO_<br>PARTICIPACION | NOT NULL         | Estado actual del registro                    |
| fecha_vinculacion               | TIMESTAMPTZ              | NOT NULL         |                                               |
| fecha_confirmacion              | TIMESTAMPTZ              | —                |                                               |
| fecha_asistencia_<br>confirmada | TIMESTAMPTZ              | —                |                                               |

**Tabla: Lista\_Espera****Tabla 307***Tabla: Lista\_Espera*

| Campo              | Tipo        | Restricción                                                                           | Descripción                                   |
|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id                 | UUID        | PK                                                                                    | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id              | UUID        | NOT NULL, UNIQUE                                                                      | Identificador público para exposición vía API |
| reserva_id         | UUID        | NOT NULL, FK: Reserva, UNIQUE (reserva_id, posicion), UNIQUE (reserva_id, usuario_id) | Referencia a Reserva                          |
| usuario_id         | UUID        | NOT NULL, FK: Usuario                                                                 | Referencia a Usuario                          |
| posicion           | INTEGER     | NOT NULL, CHECK                                                                       |                                               |
| notificado         | BOOLEAN     | —                                                                                     |                                               |
| fecha_notificacion | TIMESTAMPTZ | —                                                                                     |                                               |
| expira_en          | TIMESTAMPTZ | —                                                                                     |                                               |
| fecha_registro     | TIMESTAMPTZ | NOT NULL                                                                              | Marca temporal de registro inicial            |

## H.6. Módulo: Configuración

*Tabla: Configuracion\_Rol***Tabla 308***Tabla: Configuracion\_Rol*

| Campo                              | Tipo             | Restricción                 | Descripción                                   |
|------------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| id                                 | UUID             | PK                          | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                              | UUID             | NOT NULL, UNIQUE            | Identificador público para exposición vía API |
| rol_sistema                        | TIPO_ROL_SISTEMA | NOT NULL, UNIQUE            |                                               |
| descripcion                        | TEXT             | —                           | Descripción textual                           |
| activo                             | BOOLEAN          | NOT NULL, DEFAULT true      | Indicador de registro activo (soft delete)    |
| max_prestamos_semana               | INTEGER          | NOT NULL, CHECK             |                                               |
| max_cancelacion_prestamos_semana   | INTEGER          | NOT NULL, CHECK             |                                               |
| duracion_minima_prestamo           | INTEGER          | NOT NULL, DEFAULT 15, CHECK |                                               |
| duracion_maxima_prestamo           | INTEGER          | NOT NULL, CHECK             |                                               |
| bloque_recomendado_prestamo        | INTEGER          | NOT NULL, DEFAULT 30, CHECK |                                               |
| tiempo_gracia_recogida             | INTEGER          | NOT NULL                    |                                               |
| tiempo_gracia_devolucion           | INTEGER          | NOT NULL                    |                                               |
| tiempo_gracia_cancelacion_prestamo | INTEGER          | NOT NULL                    |                                               |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 308 – continuación

| Campo                                 | Tipo       | Restricción                    | Descripción                               |
|---------------------------------------|------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| max_reservas_semana                   | INTEGER    | NOT NULL, CHECK                |                                           |
| max_cancelacion_<br>reservas_semana   | INTEGER    | NOT NULL, CHECK                |                                           |
| duracion_minima_<br>reserva           | INTEGER    | NOT NULL, DEFAULT<br>15, CHECK |                                           |
| duracion_maxima_<br>reserva           | INTEGER    | NOT NULL, CHECK                |                                           |
| bloque_recomendado_<br>reserva        | INTEGER    | NOT NULL, DEFAULT<br>30, CHECK |                                           |
| tiempo_gracia_<br>validar_inicio      | INTEGER    | NOT NULL                       |                                           |
| tiempo_gracia_<br>validar_fin         | INTEGER    | NOT NULL                       |                                           |
| tiempo_gracia_<br>cancelacion_reserva | INTEGER    | NOT NULL                       |                                           |
| fecha_creacion                        | TIMESTAMPZ | NOT NULL                       | Marca temporal de creación del registro   |
| fecha_actualizacion                   | TIMESTAMPZ | —                              | Marca temporal de la última actualización |

**Tabla: Configuración****Tabla 309***Tabla: Configuración*

| Campo               | Tipo        | Restricción     | Descripción                               |
|---------------------|-------------|-----------------|-------------------------------------------|
| clave               | TEXT        | PK              | Ej: "tiempo_cancelacion_minimo"           |
| valor               | JSONB       | NOT NULL, CHECK |                                           |
| descripcion         | TEXT        | —               | Descripción textual                       |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ | NOT NULL        | Marca temporal de creación del registro   |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ | —               | Marca temporal de la última actualización |

## H.7. Módulo: Notificación

*Tabla: Notificacion***Tabla 310***Tabla: Notificacion*

| Campo        | Tipo                       | Restricción                | Descripción                                   |
|--------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|
| id           | UUID                       | PK                         | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id        | UUID                       | NOT NULL, UNIQUE           | Identificador público para exposición vía API |
| usuario_id   | UUID                       | FK: Usuario                | Referencia a Usuario                          |
| reserva_id   | UUID                       | FK: Reserva                | Referencia a Reserva                          |
| prestamo_id  | UUID                       | FK: Prestamo               | Referencia a Prestamo                         |
| ocupacion_id | UUID                       | FK: Ocupacion              | Referencia a Ocupacion                        |
| tipo         | TIPO_<br>NOTIFICACION      | NOT NULL                   |                                               |
| subtipo      | SUBTIPO_<br>NOTIFICACION   | —                          |                                               |
| prioridad    | PRIORIDAD_<br>NOTIFICACION | NOT NULL                   |                                               |
| canal        | CANAL_<br>NOTIFICACION     | NOT NULL                   |                                               |
| estado       | ESTADO_<br>NOTIFICACION    | NOT NULL                   | Estado actual del registro                    |
| broadcast    | BOOLEAN                    | NOT NULL, DEFAULT<br>false |                                               |
| titulo       | TEXT                       | NOT NULL                   |                                               |
| mensaje      | TEXT                       | NOT NULL                   |                                               |
| url_contexto | TEXT                       | —                          | Deep link                                     |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 310 – continuación

| Campo               | Tipo       | Restricción         | Descripción                               |
|---------------------|------------|---------------------|-------------------------------------------|
| fecha_envio         | TIMESTAMPZ | —                   |                                           |
| fecha_lectura       | TIMESTAMPZ | —                   |                                           |
| intentos_envio      | INTEGER    | NOT NULL, DEFAULT 0 |                                           |
| error_mensaje       | TEXT       | —                   |                                           |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPZ | NOT NULL            | Marca temporal de creación del registro   |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPZ | —                   | Marca temporal de la última actualización |

***Tabla: Notificacion\_Lectura*****Tabla 311***Tabla: Notificacion\_Lectura*

| Campo           | Tipo       | Restricción                                                      | Descripción                                   |
|-----------------|------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id              | UUID       | PK                                                               | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id           | UUID       | NOT NULL, UNIQUE                                                 | Identificador público para exposición vía API |
| notificacion_id | UUID       | NOT NULL, FK: Notificacion, UNIQUE (notificacion_id, usuario_id) | Referencia a Notificacion                     |
| usuario_id      | UUID       | NOT NULL, FK: Usuario                                            | Referencia a Usuario                          |
| fecha_lectura   | TIMESTAMPZ | NOT NULL                                                         |                                               |
| fecha_creacion  | TIMESTAMPZ | NOT NULL                                                         | Marca temporal de creación del registro       |



## H.8. Módulo: Penalización

*Tabla: Penalizacion***Tabla 312***Tabla: Penalizacion*

| Campo                   | Tipo                | Restricción           | Descripción                                   |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|
| id                      | UUID                | PK                    | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id                   | UUID                | NOT NULL, UNIQUE      | Identificador público para exposición vía API |
| usuario_id              | UUID                | NOT NULL, FK: Usuario | Referencia a Usuario                          |
| reserva_origen_id       | UUID                | FK: Reserva           | Referencia a Reserva                          |
| prestamo_origen_id      | UUID                | FK: Prestamo          | Referencia a Prestamo                         |
| registrado_por          | UUID                | FK: Usuario           | Referencia a Usuario                          |
| aprobada_por            | UUID                | FK: Usuario           | Referencia a Usuario                          |
| motivo                  | MOTIVO_PENALIZACION | NOT NULL              |                                               |
| estado                  | ESTADO_PENALIZACION | NOT NULL              | Estado actual del registro                    |
| dias_suspension         | INTEGER             | —                     |                                               |
| monto_multa             | DECIMAL(10, 2)      | —                     |                                               |
| fecha_inicio_suspension | TIMESTAMPTZ         | —                     |                                               |
| fecha_fin_suspension    | TIMESTAMPTZ         | —                     |                                               |
| observaciones           | TEXT                | —                     | Observaciones adicionales                     |
| apelacion               | TEXT                | —                     |                                               |
| motivo_cancelacion      | TEXT                | —                     |                                               |
| fecha_cancelacion       | TIMESTAMPTZ         | —                     |                                               |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 312 – continuación

| Campo            | Tipo       | Restricción | Descripción                        |
|------------------|------------|-------------|------------------------------------|
| fecha_registro   | TIMESTAMPZ | NOT NULL    | Marca temporal de registro inicial |
| fecha_aprobacion | TIMESTAMPZ | —           |                                    |
| fecha_resolucion | TIMESTAMPZ | —           |                                    |

## H.9. Módulo: Análisis y reportes

*Tabla: Reporte***Tabla 313***Tabla: Reporte*

| Campo               | Tipo            | Restricción      | Descripción                                   |
|---------------------|-----------------|------------------|-----------------------------------------------|
| id                  | UUID            | PK               | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id               | UUID            | NOT NULL, UNIQUE | Identificador público para exposición vía API |
| usuario_id          | UUID            | FK: Usuario      | Referencia a Usuario                          |
| tipo                | TIPO_REPORTE    | NOT NULL         |                                               |
| formato             | FORMATO_REPORTE | NOT NULL         |                                               |
| estado              | ESTADO_REPORTE  | NOT NULL         | Estado actual del registro                    |
| filtros             | JSONB           | NOT NULL, CHECK  |                                               |
| ruta_archivo        | TEXT            | —                |                                               |
| tamano_bytes        | BIGINT          | —                |                                               |
| hash_md5            | TEXT            | —                |                                               |
| expira_en           | TIMESTAMPTZ     | —                |                                               |
| fecha_creacion      | TIMESTAMPTZ     | NOT NULL         | Marca temporal de creación del registro       |
| fecha_actualizacion | TIMESTAMPTZ     | —                | Marca temporal de la última actualización     |

**Tabla: Registro\_Auditoria****Tabla 314***Tabla: Registro\_Auditoria*

| Campo           | Tipo        | Restricción                                          | Descripción                                   |
|-----------------|-------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| id              | UUID        | PK, DEFAULT<br>uuid.generate.v1()                    | Identificador primario interno (UUID)         |
| up_id           | UUID        | NOT NULL, UNI-<br>QUE, DEFAULT<br>uuid.generate.v4() | Identificador público para exposición vía API |
| usuario_id      | UUID        | FK: Usuario                                          | Referencia a Usuario                          |
| tabla_afectada  | TEXT        | NOT NULL                                             |                                               |
| operacion       | TEXT        | NOT NULL, CHECK                                      |                                               |
| id_registro     | UUID        | NOT NULL                                             |                                               |
| datos_antiguos  | JSONB       | —                                                    |                                               |
| datos_nuevos    | JSONB       | —                                                    |                                               |
| ip_address      | TEXT        | —                                                    |                                               |
| session_id      | TEXT        | —                                                    |                                               |
| fecha_operacion | TIMESTAMPTZ | DEFAULT now()                                        |                                               |

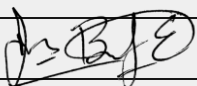
## I. Instrumentos de evaluación diligenciados — Pruebas de aceptación con usuarios

Los siguientes instrumentos corresponden a las encuestas de validación diligenciadas y firmadas por cada uno de los ocho participantes de las pruebas de aceptación, realizadas entre el 10 y el 16 de abril de 2026. Cada instrumento incluye la escala Likert por flujo, la System Usability Scale (SUS) y las preguntas abiertas respondidas al concluir la sesión.



## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Director Deportivo

|                                                                                                  |                                         |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 10/04/2026                                                                         | <b>Rol evaluado:</b> director deportivo | <b>Sesión N°:</b> 1                  |
| <b>Nombre:</b>  | <b>Área Institucional:</b> DEFD         | <b>Evaluador:</b> Maximiliano Correa |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0                                                                 | <b>Modalidad:</b> Presencial - Moderada | <b>Hora Inicio:</b> 10:05            |
|                                                                                                  |                                         | <b>Hora fin:</b> 11:00               |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? ☐ Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                               | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |                                  |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo administrativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Definición de Infraestructura Universitaria

Escenario: El director crea una sede universitaria, crea una facultad académica, crea una escuela académica asociándola a la facultad previamente creada, crea y gestiona un programa académico asociándolo a la escuela que lo contiene, además crea y gestiona la asociación entre un programa académico y una sede, para definir en qué sedes se oferta ese programa académico.

Tiempo estimado de la tarea: 10–15 minutos.

Criterios de éxito:

1. El director crea exitosamente una sede, una facultad, una escuela y un programa académico.
2. El programa queda correctamente asociado a la escuela y a la sede correspondiente.
3. No requiere asistencia del evaluador para completar el flujo.

| Ítem                                                                                                                        | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 6. La creación de sedes universitarias como representación de los campus habilitados es fácil de ejecutar.                  | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 7. El proceso para crear de forma jerárquica las unidades académicas es claro y fácil de interpretar.                       | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 8. El sistema representa correctamente la jerarquía académica de la universidad                                             | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 9. El sistema le permite manipular correctamente todos los catálogos de infraestructura <b>académica</b> mediante acciones. | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 10. La gestión de un programa académico es completa y fácil de usar.                                                        | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 11. La representación de la infraestructura académica puede facilitar reportes y análisis de datos.                         | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                 |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

### 3. Flujo: Definición de Infraestructura Deportiva

Escenario: El director crea y gestiona un calendario académico asociándolo a una sede Universitaria, crea y gestiona deporte como un categórico para asociar a espacios y tipos de implementos deportivos, crea y gestiona un espacio deportivo por sede y por último asocia deportes al espacio deportivo pre-creado.

Tiempo estimado de la tarea: 10–12 minutos.

Criterios de éxito:

1. El calendario académico queda creado y vinculado a la sede correcta.
2. El deporte se crea como categórico y se asocia sin errores al espacio deportivo.
3. El espacio deportivo queda creado por sede con los deportes asignados.

| Ítem                                                                                                                         | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 12. Es fácil gestionar un calendario académico.                                                                              | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 13. El proceso para gestionar un deporte como categórico es claro y rápido.                                                  | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 14. El sistema le permite manipular correctamente todos los catálogos de infraestructura <b>deportiva</b> mediante acciones. | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 15. El sistema de filtros avanzados le permite consultar los catálogos de forma dinámica.                                    | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 16. Es fácil entender y gestionar la dependencia interconectada que existe entre espacios deportivos y deportes.             | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                  |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea<br>(Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                                | Con ayuda | No completó |                              |                                |

#### 4. Flujo: Gestión de configuración dinámica por Rol

Escenario: El director accede al módulo de configuración por rol, lista los distintos roles en el sistema, accede al detalle de cada uno y modifica uno de los roles del sistema.

Tiempo estimado de la tarea: 5–8 minutos.

Criterios de éxito:

1. El director lista todos los roles disponibles sin inconvenientes.
2. Accede al detalle de al menos dos roles y comprende los parámetros mostrados.
3. Modifica exitosamente un parámetro de configuración y el sistema refleja el cambio.

| Ítem                                                                                                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 17. Es fácil consultar las configuraciones de los distintos roles presentes en el sistema.                                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 18. El sistema le permite ver el detalle de cada configuración en cada rol de forma clara.                                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 19. Es intuitivo modificar cada uno de los parámetros de estas configuraciones entendiendo que afectan directamente el comportamiento dinámico del sistema. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)                                                        |                       |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea<br>(Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                                | Con ayuda | No completó |                              |                                |

#### 5. Interfaz y Diseño Visual

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 20. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 21. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 22. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

## 6. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 23. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 24. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 25. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el período de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | o                 | o             | o       | X          | o              |

## 7. Completitud Funcional

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 26. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | o                 | o             | o       | X          | o              |
| 27. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 28. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | o                 | o             | o       | X          | o              |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = **Muy en desacuerdo**, 5 = **Muy de acuerdo**).

## 8. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 29. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.                              | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 30. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria.                            | X                 | o             | o       | o          | o              |
| 31. El sistema resulta fácil de utilizar.                                                   | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 32. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema.                        | X                 | o             | o       | o          | o              |
| 33. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas.                 | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 34. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | X                 | o             | o       | o          | o              |
| 35. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 36. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | X                 | o             | o       | o          | o              |
| 37. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 38. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | X                 | o             | o       | o          | o              |



Calificación general del sistema (Marque con una X):

1

2

3

4

X

**9. Preguntas Abiertas****A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?**

---

---

---

**B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?**

---

---

---

**C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?**

---

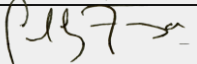
---

---



## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Administrador Deportivo

|                                                                                                  |                                              |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 15/04/2026                                                                         | <b>Rol evaluado:</b> Administrador Deportivo | <b>Sesión N°:</b> 2                       |
| <b>Nombre:</b>  | <b>Área Institucional:</b> DEFD              | <b>Evaluador:</b> Oscar Julian Rey Jaimes |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0                                                                 | <b>Modalidad:</b> Remota - Moderada          | <b>Hora Inicio:</b> 9:15                  |
|                                                                                                  |                                              | <b>Hora fin:</b> 9:50                     |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? ☐ Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                               | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo administrativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Gestión de Usuarios

Escenario: El administrador deportivo accede al módulo de gestión de usuarios y registra un nuevo usuario en el sistema, ingresando su información básica (código institucional, nombres, correo, etc.) y completando en el mismo flujo su vinculación académica o laboral (tipo: estudiante, docente, administrativo o apoyo) y su asociación a la sede universitaria correspondiente. Una vez registrado, el administrador puede buscar al usuario por su código institucional para consultar su información de detalle desde una interfaz de listado de usuarios con filtro dinámico, y desde allí gestionar sus vinculaciones y asociaciones a sede: agregar nuevas o eliminar las existentes de forma lógica.

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario queda registrado en el sistema con su vinculación académica/laboral y su asociación a sede correctamente creadas.
2. Al buscar por código institucional, el sistema retorna el detalle del usuario incluyendo sus vinculaciones y sedes activas.
3. El administrador puede agregar y eliminar vinculaciones y asociaciones a sede de un usuario existente sin errores.
4. El administrador puede listar usuarios filtrando por penalizaciones activas, tipo de vinculación o sede universitaria.

| Ítem                                                                                                                                                | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 6. El proceso de registro de un nuevo usuario, incluyendo su vinculación y asociación a sede, es claro y fácil de completar.                        | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 7. Es simple buscar a un usuario por su código institucional y acceder al detalle de su información en el sistema.                                  | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 8. El sistema muestra de forma clara las vinculaciones académicas y asociaciones a sede del usuario consultado.                                     | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 9. Es práctico agregar o eliminar vinculaciones y asociaciones a sede desde el perfil de un usuario existente.                                      | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 10. Cuando el sistema rechaza una operación (por ejemplo, usuario ya existente o sede inactiva), el mensaje indica claramente la razón del rechazo. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                         |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

### 3. Flujo: Gestión de Actividades y Ocupaciones

Escenario: El administrador accede al módulo de actividades y crea una nueva actividad (clase, entrenamiento, evento o torneo), asociándola a una sede y definiendo si es recurrente o no. Una vez creada puede gestionarla y al acceder al módulo de ocupaciones y utilizar esa actividad como agrupador para generar bloques de tiempo sobre espacios deportivos: crea ocupaciones recurrentes para todo el calendario académico vigente según horarios semanales, ocupaciones en lote para fechas específicas, y ocupaciones individuales puntuales. Finalmente, consulta, edita y elimina ocupaciones existentes. Estos bloques tienen prioridad sobre las reservas recreativas y restringen la disponibilidad del espacio en los horarios ocupados.

Tiempo estimado de la tarea: 10–12 minutos.

Criterios de éxito:

1. La actividad queda creada correctamente, puede editarse y desactivarse sin errores.
2. Desde la actividad es posible generar ocupaciones recurrentes, en lote e individuales sobre un espacio deportivo.
3. Las ocupaciones creadas aparecen reflejadas correctamente y pueden ser consultadas, modificadas y eliminadas.
4. Los espacios ocupados no aparecen disponibles para reserva en los horarios bloqueados por las ocupaciones.

| Ítem                                                                                                                                                 | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 11. Es fácil crear, editar, desactivar y eliminar una actividad en el sistema.                                                                       | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 12. Es claro y práctico crear los tres tipos de ocupaciones (recurrente, en lote e individual) desde el módulo correspondiente.                      | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 13. El sistema permite bloquear espacios deportivos mediante ocupaciones, impidiendo que esos horarios queden disponibles para reservas recreativas. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 14. El sistema de filtros avanzados le permite consultar los catálogos de forma dinámica.                                                            | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Ítem                                                                                                        | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 15. Es fácil entender y gestionar la dependencia interconectada que existe entre actividades y ocupaciones. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b> |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

#### 4. Flujo: Gestión de penalizaciones

Escenario: El administrador deportivo accede al módulo de penalizaciones y crea una sanción manual sobre un usuario, especificando el motivo (por ejemplo: daño a implemento, comportamiento inadecuado), la severidad (leve, moderada o grave) y el periodo de suspensión. La penalización queda inicialmente registrada sin surtir efecto sobre el usuario. A continuación, el administrador aprueba la penalización, acción que la activa y bloquea al usuario el acceso a nuevas reservas y préstamos durante el periodo definido. Posteriormente, el administrador consulta el listado de penalizaciones usando filtros dinámicos (por motivo, estado, usuario o fechas) y accede al detalle individual de cada una. Actualiza una penalización activa cuando se requiere corregir datos, y gestiona el cierre del ciclo: cancela una penalización por error administrativo (lo que libera al usuario inmediatamente), o la marca como completada una vez que el usuario ha cumplido íntegramente el periodo de suspensión asignado. Adicionalmente, si el usuario apela la penalización durante su vigencia para finalizar la penalización de forma previa, el administrador revisa y resuelve la apelación cancelando la penalización.

Tiempo estimado de la tarea: 18–20 minutos.

Criterios de éxito:

1. La penalización queda creada y, al ser aprobada, el sistema activa la suspensión del usuario impidiéndole realizar nuevas reservas o préstamos.
2. El listado de penalizaciones puede filtrarse por al menos dos criterios simultáneos y el detalle individual es accesible.
3. Una penalización activa puede actualizarse correctamente; el sistema impide modificaciones no permitidas por la lógica de negocio.
4. El administrador puede cancelar una penalización (liberando al usuario de forma inmediata) o marcarla como completada una vez cumplido el periodo.

| Ítem                                                                                                                                                      | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 16. Es fácil registrar una penalización manual, especificar su motivo, severidad y periodo, y aprobarla para que entre en vigor.                          | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 17. Es simple filtrar el listado de penalizaciones y acceder al detalle de una penalización específica.                                                   | o                 | o             | o       | X          | o              |
| 18. Es intuitivo actualizar, cancelar o completar una penalización, y el sistema indica claramente qué acciones están disponibles según el estado actual. | o                 | o             | o       | X          | o              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                               |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |  | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------|
|--------------------------|-------------------------------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------|

|  |           |           |             |  |  |
|--|-----------|-----------|-------------|--|--|
|  | Sin ayuda | Con ayuda | No completó |  |  |
|--|-----------|-----------|-------------|--|--|

## 5. Flujo: Gestión de notificaciones

Escenario: El administrador deportivo accede al módulo de notificaciones y crea una notificación dirigida a un usuario específico, configurando su tipo (informativa, recordatorio, alerta), prioridad y canal de envío (in-app o email). Envía la notificación manualmente cuando corresponde, entendiendo que el resultado depende del canal configurado. Consulta el listado administrativo de notificaciones usando filtros dinámicos (por tipo, prioridad, canal, estado y fechas), accede al detalle de una notificación individual y actualiza una notificación que aún no ha sido enviada. Adicionalmente, el administrador crea una notificación global (broadcast) dirigida a múltiples usuarios; este tipo de notificación únicamente puede enviarse por canal in-app.

Tiempo estimado de la tarea: 15 minutos.

Criterios de éxito:

1. La notificación individual queda creada con el canal, tipo y prioridad configurados, y puede enviarse manualmente sin errores.
2. La notificación global (broadcast) queda creada correctamente y el sistema restringe su canal de envío exclusivamente a in-app.
3. El listado de notificaciones puede filtrarse por múltiples criterios y el detalle individual es accesible.
4. Una notificación en estado PROGRAMADA puede actualizarse; el sistema impide editar notificaciones ya enviadas.

| Ítem                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 19. Es fácil crear y enviar una notificación individual configurando su tipo, prioridad y canal de envío.                                                     | o                 | o             | o       | X          | o              |
| 20. Es simple filtrar el listado de notificaciones y consultar el detalle de una notificación específica.                                                     | o                 | o             | o       | X          | o              |
| 21. Es intuitivo editar una notificación programada, y el sistema indica claramente cuando una notificación ya no puede modificarse por haber sido enviada.   | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 22. Es claro el proceso para crear una notificación global (broadcast) y el sistema restringe correctamente su canal de envío a in-app de forma comprensible. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)                                                          |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

## 6. Flujo: Gestión de reservas y préstamos

Escenario: El administrador deportivo accede al panel administrativo de reservas de una sede y consulta el listado completo de reservas usando filtros dinámicos: por estado (PENDIENTE, APROBADA, EN\_CURSO, FINALIZADA, CANCELADA), espacio deportivo, usuario, fechas de creación y periodo de la reserva. Accede al detalle de una reserva individual y cancela una reserva cuando el estado lo permite, registrando el motivo de cancelación. Posteriormente accede al panel administrativo de préstamos de una bodega y consulta el listado de préstamos aplicando filtros por estado del préstamo, estado de devolución, vencimientos de recogida y devolución, usuario e implemento. **El administrador realiza únicamente labores de supervisión y consulta sobre los préstamos; las acciones de entrega física y devolución de implementos son responsabilidad exclusiva del Gestor Deportivo.**

Criterios de éxito:

1. El panel de reservas muestra el listado correctamente y permite filtrar por al menos dos criterios simultáneos.

2. El administrador puede acceder al detalle de una reserva y cancelarla cuando el estado lo permite, registrando el motivo.
3. El panel de préstamos permite consultar y filtrar préstamos por estado y estado de devolución sin errores.

| Ítem                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 23. Es fácil consultar y filtrar el listado de reservas desde el panel administrativo usando los filtros disponibles.                                         | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 24. Es simple acceder al detalle de una reserva y ejecutar su cancelación desde el panel administrativo.                                                      | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 25. El sistema refleja de forma clara los distintos estados de reservas y préstamos, y las acciones disponibles según cada estado son fáciles de identificar. | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)                                                          |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

## 7. Interfaz y Diseño Visual

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 26. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 27. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 28. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |

## 8. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 29. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 30. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |
| 31. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el período de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | 0                 | 0             | 0       | 0          | X              |

## 9. Completitud Funcional

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 32. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 33. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 34. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo).

## 10. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo                | En desacuerdo                    | Neutral                          | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 35. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.                              | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 36. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria.                            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 37. El sistema resulta fácil de utilizar.                                                   | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 38. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema.                        | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 39. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas.                 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 40. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 41. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 42. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 43. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 44. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |

Calificación general del sistema (Marque con una X):

1 2 3 4 X

## 11. Preguntas Abiertas

A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?

Muy destacado para adquirir prestamos, muy eficiente

B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?

Creería que para la entrega de los implementos porque se debería estar en el sitio sin posibilidad de salir a campos deportivos a realizar seguimientos.

**C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?**

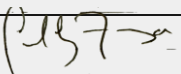
Si muy de acuerdo presta un gran servicio es eficiente y confiable





## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Gestor Deportivo

|                                                                                                  |                                         |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 10/04/2026                                                                         | <b>Rol evaluado:</b> Gestor Deportivo   | <b>Sesión N°:</b> 1                  |
| <b>Nombre:</b>  | <b>Área Institucional:</b> DEFD         | <b>Evaluador:</b> Maximiliano Correa |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0                                                                 | <b>Modalidad:</b> Presencial - Moderada | <b>Hora Inicio:</b> 10:42            |
|                                                                                                  |                                         | <b>Hora fin:</b> 11:30               |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? ☐ Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo operativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Gestión del Catálogo de Tipos de Implemento

Escenario: El gestor deportivo accede al módulo de tipos de implemento y registra un nuevo tipo (por ejemplo: balón de fútbol talla 5), asociándolo a un deporte del catálogo, definiendo si es prestable, la duración máxima de préstamo en minutos y su imagen de referencia. Una vez creado, consulta el listado de tipos de implemento usando filtros dinámicos (por deporte, nombre, prestable y estado), accede al detalle de un tipo específico y revisa sus estadísticas de inventario: total de unidades, disponibles, prestadas, en mantenimiento y dadas de baja. Actualiza la información del tipo de implemento cuando se requiere y alterna su estado activo/inactivo.

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El tipo de implemento queda creado correctamente, asociado a su deporte y con la duración máxima de préstamo configurada.
2. El listado de tipos puede filtrarse por múltiples criterios y el detalle individual es accesible.
3. Las estadísticas de inventario del tipo (disponibles, prestados, en mantenimiento, dados de baja) se presentan correctamente.
4. El tipo de implemento puede actualizarse y su estado puede alternarse entre activo e inactivo sin errores.

| Ítem                                                                                                                                                                    | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 6. Es fácil registrar un nuevo tipo de implemento, asociarlo a un deporte y configurar su duración máxima de préstamo.                                                  | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 7. Es simple filtrar el catálogo de tipos de implemento y acceder al detalle de un tipo específico.                                                                     | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 8. El sistema presenta de forma clara las estadísticas de inventario de cada tipo de implemento (unidades disponibles, prestadas, en mantenimiento y dadas de baja).    | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 9. Es práctico actualizar la información de un tipo de implemento y cambiar su estado activo/inactivo desde el sistema.                                                 | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 10. Cuando el sistema rechaza una operación sobre un tipo de implemento (por ejemplo, desactivar un tipo con préstamos activos), el mensaje indica claramente la razón. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                             |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

### 3. Flujo: Gestión del Inventario de Implementos

Escenario: El gestor deportivo accede al módulo de implementos y registra una nueva unidad física en el inventario, asignándole un código de inventario único (por ejemplo: BAL-FUT-001), su tipo de implemento, estado inicial (disponible), condición (nuevo, bueno, regular o malo), ubicación física dentro de la bodega y fecha de adquisición. Consulta el listado de implementos usando filtros por tipo, estado, condición y ubicación, y busca una unidad específica por su código de inventario. Actualiza la información general de un implemento, y gestiona de forma independiente su estado (disponible, prestado, en mantenimiento, baja) y su condición física, siguiendo las restricciones del sistema para cada transición.

Tiempo estimado de la tarea: 10–12 minutos.

Criterios de éxito:

1. El implemento queda registrado en el inventario con su código único, tipo, estado, condición y ubicación correctamente asignados.
2. El listado de implementos puede filtrarse por múltiples criterios y una unidad específica puede localizarse por su código de inventario.
3. El estado de un implemento puede actualizarse correctamente; el sistema impide pasar a mantenimiento o baja cuando el implemento tiene préstamos activos.
4. La condición física de un implemento puede actualizarse de forma independiente al estado, permitiendo registrar su deterioro progresivo.

| Ítem                                                                                                                             | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 11. Es fácil registrar una nueva unidad de implemento en el inventario, asignando su código, tipo, condición y ubicación física. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 12. Es simple buscar un implemento por su código de inventario y acceder a su información completa.                              | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Ítem                                                                                                                                                                | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 13. Es claro y práctico actualizar el estado de un implemento (disponible, en mantenimiento, baja) entendiendo las restricciones que aplican según cada transición. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 14. Es intuitivo registrar cambios en la condición física de un implemento (nuevo, bueno, regular, malo) para llevar seguimiento de su deterioro.                   | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 15. Los filtros disponibles en el listado de implementos permiten localizar unidades de forma ágil según múltiples criterios simultáneos.                           | o                 | o             | o       | o          | X              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                         |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

#### 4. Flujo: Operación Diaria de Préstamos

Escenario: El gestor deportivo accede al panel administrativo de préstamos de una bodega y consulta el listado usando filtros dinámicos por estado del préstamo (solicitado, aprobado, en curso, finalizado, cancelado), estado de devolución, vencimientos de recogida y devolución, usuario e implemento. Identifica un préstamo aprobado pendiente de entrega y registra la entrega física del implemento: solicita al usuario su código de confirmación, lo ingresa en el sistema y agrega observaciones del estado del implemento en el momento de la entrega; el préstamo pasa a estado EN\_CURSO. Posteriormente, cuando el usuario regresa el implemento, registra la devolución: solicita nuevamente el código de confirmación del usuario, indica la condición de devolución (bueno, regular o malo) y agrega observaciones; si la condición es inferior a la original, el sistema genera automáticamente un incidente. Adicionalmente, crea una penalización manual sobre un usuario cuando existe un motivo justificado, especificando motivo, severidad y periodo de suspensión.

Tiempo estimado de la tarea: 18–20 minutos.

Criterios de éxito:

1. El panel de préstamos muestra el listado correctamente y permite filtrar por estado de préstamo, estado de devolución y vencimientos de forma simultánea.
2. La entrega del implemento se registra correctamente mediante el código de confirmación del usuario, y el préstamo cambia a estado EN\_CURSO.
3. La devolución se registra correctamente; si la devolución se realizó por fuera del tiempo de entrega considerando el tiempo de gracia, entonces el sistema deberá generar una penalización automática.
4. El gestor puede crear una penalización manual sobre un usuario especificando motivo, severidad y periodo de suspensión.

| Ítem                                                                                                                                                             | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 16. Es fácil consultar y filtrar el listado de préstamos desde el panel administrativo usando los criterios disponibles (estado, devolución, vencimientos).      | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 17. El proceso para registrar la entrega de un implemento mediante el código de confirmación del usuario es claro y rápido de ejecutar.                          | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 18. Es simple registrar la devolución de un implemento usando el código de confirmación, indicar su condición final y agregar observaciones del estado recibido. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 19. El sistema notifica o indica de forma clara cuando la condición de devolución de un implemento difiere de su                                                 | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Ítem                                                                                                                     | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| condición original, generando el registro del incidente correspondiente.                                                 |                   |               |         |            |                |
| 20. Es fácil identificar en el panel los préstamos con vencimientos de recogida o devolución próximos o ya vencidos.     | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 21. Es claro el proceso para registrar una penalización manual sobre un usuario desde el módulo de gestión de préstamos. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>              |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

## 5. Flujo: Operación Diaria de Reservas

Escenario: El gestor deportivo accede al panel administrativo de reservas de una bodega y consulta por estado de la reserva (pendiente, confirmada, finalizada, cancelada, no asistida), fechas dinámicas de creación y reserva, vencimientos de inicio y finalización, usuario y espacio deportivo. Identifica una reserva aprobado pendiente de validar inicio, recibe el código de la reserva del usuario para registrar la entrega física del implemento. Posteriormente, cuando el usuario termina de usar el espacio, registra la finalización: recibe el código de la reserva nuevamente. Si la condición de devolución difiere de la condición original, el sistema genera automáticamente un incidente. Adicionalmente, crea una penalización manual sobre un usuario cuando existe un motivo justificado.

Tiempo estimado de la tarea: 18–20 minutos.

Criterios de éxito:

1. El panel de reservas muestra el listado correctamente y permite filtrar por estado de la reserva, fechas de registro y de reserva y vencimientos de forma simultánea.
2. El check-in de la reserva se registra correctamente mediante el código de confirmación del usuario dentro de la ventana de tiempo configurada por el sistema, y la reserva cambia a estado CONFIRMADA.
3. El check-out se registra correctamente mediante el código de confirmación del usuario dentro de la ventana de tiempo configurada; si el estado del espacio al finalizar es inferior al esperado, el sistema genera el incidente correspondiente.
4. El gestor puede crear una penalización manual sobre un usuario especificando motivo, severidad y periodo de suspensión.

| Ítem                                                                                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 22. Es fácil consultar y filtrar el listado de reservas desde el panel administrativo usando los criterios disponibles (estado, fechas, vencimientos).                                                                        | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 23. El proceso para registrar el check-in de una reserva mediante el código de confirmación del usuario es claro, y el sistema indica correctamente cuando la operación se encuentra fuera de la ventana de tiempo permitida. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 24. Es simple registrar el check-out de una reserva mediante el código de confirmación del usuario, y el sistema indica correctamente cuando la operación se encuentra fuera de la ventana de tiempo permitida.               | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Ítem                                                                                                                | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 25. Es fácil identificar en el panel las reservas con vencimientos de inicio o finalización próximos o ya vencidos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)                |                       |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | Sin ayuda                                             | Con ayuda | No completó |                              |                                |

## 6. Interfaz y Diseño Visual

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 26. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 27. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 28. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

## 7. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 29. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 30. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 31. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el período de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 32. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 33. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
| 34. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo).

## 9. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 35. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 36. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria.                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 37. El sistema resulta fácil de utilizar.                                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 38. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 39. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 40. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 41. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 42. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 43. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 44. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

|                                                      |                       |                       |                       |                       |                                  |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Calificación general del sistema (Marque con una X): | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|

## 10. Preguntas Abiertas

A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?

---



---



---

B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?

---



---



---

**C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?**

---

---

---



## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Usuario Institucional

|                                                                                                  |                                            |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 15 de abr. de 26                                                                   | <b>Rol evaluado:</b> Usuario Institucional | <b>Sesión N°:</b> 1                  |
| <b>Nombre:</b>  | <b>Área Institucional:</b> UIS             | <b>Evaluador:</b> Maximiliano Correa |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0                                                                 | <b>Modalidad:</b> Remota - Moderada        | <b>Hora Inicio:</b> 9:00 pm          |
|                                                                                                  |                                            | <b>Hora fin:</b> 9:42 pm             |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? x ☐ Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo operativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Creación de usuario

Escenario: El usuario institucional solicita al administrador deportivo la creación de una cuenta en el sistema UISport+. Para ello, proporciona la información requerida, incluyendo sus datos personales, vinculación académica y asociación a una sede.

Posteriormente, el administrador genera la cuenta y le entrega al usuario credenciales de acceso con una contraseña temporal.

Al ingresar por primera vez al sistema, el usuario debe completar dos acciones obligatorias: la actualización de su contraseña, definiendo una nueva contraseña personal, y la confirmación de su correo electrónico, elemento clave para garantizar la correcta recepción de notificaciones del sistema.

Finalmente, una vez realizadas estas acciones, el usuario inicia sesión con sus credenciales definitivas y accede al panel principal de la plataforma.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Criterios de éxito:



1. El usuario inicia sesión correctamente con las credenciales temporales proporcionadas.
2. El sistema solicita de forma clara la actualización obligatoria de la contraseña en el primer ingreso.
3. El usuario completa exitosamente la creación y confirmación de su nueva contraseña.
4. El usuario realiza la confirmación de su correo electrónico sin inconvenientes.
5. El usuario accede al panel principal con sus credenciales establecidas, sin errores durante el proceso.

| Ítem                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 6. El proceso de creación de la cuenta a través del administrador deportivo (entrega de datos y recepción de credenciales) es claro y comprensible.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 7. El ingreso al sistema con credenciales temporales y las indicaciones iniciales (cambio de contraseña y confirmación de correo) son claras y fáciles de seguir. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 8. El proceso para actualizar la contraseña permite definir una nueva clave sin confusión ni dificultades.                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 9. La confirmación del correo electrónico se realiza de forma sencilla y se entiende su propósito dentro del sistema.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 10. El acceso final al sistema con las credenciales definidas y la visualización del panel principal resulta claro e intuitivo.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |
|                          |                                                       |                                    |                                      | 0                            | 6                              |

### 3. Flujo: Préstamos deportivos

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de préstamos y consulta los implementos deportivos disponibles. Filtra por deporte, selecciona el tipo de implemento y a continuación selecciona una unidad disponible teniendo en cuenta el estado físico del implemento. Solicita el préstamo del implemento deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación del préstamo. Consulta su préstamo activo en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

El préstamo es ajustado por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio del préstamo con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación del préstamo.

Posteriormente, el usuario institucional valida el retorno del préstamo entregando nuevamente el código de confirmación al gestor.

El usuario consulta en su historial el préstamo previamente realizado, concluyendo así el ciclo de vida del préstamo. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Recogida tardía                                                                                                                                                                         | Alternativo B: Devolución tardía                                                                                                                                                                              | Alternativo C: No devolución de implemento                                                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a recogida                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario no recoge el implemento dentro del tiempo definido. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario devuelve el implemento después de la fecha/hora máxima de devolución. El sistema aplica automáticamente una penalización por mora. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no devuelve el implemento en ningún momento. El sistema marca el préstamo como vencido y genera una penalización grave. El usuario consulta la penalización y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de recogida del implemento deportivo. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal | Alternativo A | Alternativo B | Alternativo C | Alternativo D |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X                   | o             | o             | o             | o             |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el implemento deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte, tipo de implemento, estado físico de la unidad).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar el préstamo activo en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la recepción y devolución del implemento con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de préstamos tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                                      | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 11. Es fácil consultar el catálogo de implementos deportivos, filtrar por deporte y seleccionar una unidad disponible según su estado físico.                                             | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 12. El proceso para solicitar un préstamo deportivo desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                                          | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 13. El correo de confirmación recibido tras crear el préstamo presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, implemento, ubicación de la bodega, código de confirmación). | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 14. Es sencillo ubicar el préstamo activo en el módulo de préstamos y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                     | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 15. El proceso de validación del inicio del préstamo con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                       | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 16. El proceso de devolución del implemento mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                                 | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 17. El historial de préstamos refleja correctamente el préstamo finalizado y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                     | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 18. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (recogida tardía, devolución tardía, no devolución o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 19. Cuando el sistema rechaza una operación sobre el préstamo (por ejemplo, implemento no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                      | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                   | <p>El sistema evidencia un comportamiento robusto y fluido durante la ejecución del escenario principal, permitiendo al usuario institucional completar el ciclo de vida del préstamo de manera totalmente autónoma. La interfaz facilita una navegación intuitiva desde la filtración y selección del implemento hasta la verificación de estados. Se destaca la eficacia en la retroalimentación del sistema; la correcta recepción del correo de confirmación dotó al usuario de la información necesaria (código de confirmación) para que la validación presencial con el gestor deportivo se desarrollara sin fricciones. Finalmente, la disposición de la información en los módulos de historial y penalizaciones resultó ser clara, permitiendo al usuario comprobar el cierre exitoso de su solicitud sin requerir asistencia técnica ni orientación adicional.</p> |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |
|                          |                                                       |                                    |                                      | 0                            | 12                             |

#### 4. Flujo: Reservas deportivas

**Escenario Principal:** El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de reservas y consulta los espacios deportivos disponibles. Filtra por deporte y a continuación selecciona el espacio. Solicita la reserva del espacio deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación de la reserva. Consulta su reserva activa en el módulo de reservas, en el apartado de "Activos".

La reserva es ajustada por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio de la reserva con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación de la reserva. Posteriormente, el usuario institucional valida la finalización de la reserva entregando nuevamente el código de confirmación al gestor.

El usuario consulta en su historial la reserva previamente realizada, concluyendo así el ciclo de vida de la reserva. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Validación de inicio tardío                                                                                                                                                                       | Alternativo B: Validación de fin tardía                                                                                                                                                                       | Alternativo C: No presentación a inicio                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a fin                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario se presenta tardíamente para validar el inicio de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario se presenta tardíamente para validar el fin de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de inicio de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de fin de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal   | Alternativo A         | Alternativo B                    | Alternativo C         | Alternativo D         |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el espacio deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar la reserva activa en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la validación de inicio y fin de la reserva con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de reservas tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 20. Es fácil consultar filtrar por deporte y seleccionar el espacio disponible según su ubicación y deportes ofertados. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 21. El proceso para solicitar una reserva deportiva desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                                                                                                  | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 22. El correo de confirmación recibido tras crear la reserva presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, espacio, ubicación, código de confirmación).                                                                          | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 23. Es sencillo ubicar la reserva activa en el módulo de reservas y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                           | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 24. El proceso de validación del inicio de la reserva con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                          | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 25. El proceso de validación de fin de la reserva mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                               | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 26. El historial de reservas refleja correctamente la reserva finalizada y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                           | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 27. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (validación de inicio tardía, validación de fin tardía o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 28. Cuando el sistema rechaza una operación sobre la reserva (por ejemplo, espacio no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                              | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                       | La ejecución del flujo de reservas deportivas bajo el escenario Alternativo B (Validación de fin tardía) se completó con un nivel de éxito óptimo (10/10). El sistema manejó la desviación del escenario principal de manera precisa y automatizada. Tras la correcta reserva y validación inicial, el usuario simuló la finalización tardía del espacio deportivo; ante esto, el sistema detectó la infracción inmediatamente y aplicó la penalización correspondiente sin requerir intervención manual. Destaca positivamente la claridad informativa de la plataforma, ya que el usuario fue capaz de navegar de forma autónoma hacia el módulo de penalizaciones, ubicar la sanción recién generada y comprender el motivo de la restricción, lo que demuestra que la interfaz gestiona las consecuencias de los flujos |                       |                       |                       |                                  |

| Ítem | Muy en desacuerdo                                                             | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|------------|----------------|
|      | negativos con la misma transparencia y usabilidad que los escenarios ideales. |               |         |            |                |

|                          |                                                       |           |             |                              |                                |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|                          | <del>Sin ayuda</del>                                  | Con ayuda | No completó | 0                            | 13                             |

## 5. Flujo: Gestión de penalizaciones propias

Escenario: El usuario institucional accede a la plataforma y recibe una notificación de que se le ha aplicado una penalización manual por parte del administrador deportivo. El usuario ingresa al módulo de penalizaciones y verifica que tiene una penalización activa, observando su motivo, severidad y período de suspensión establecido.

El usuario comprueba que, durante el período de penalización, no puede realizar nuevas solicitudes de préstamo ni reservas deportivas, recibiendo un mensaje de restricción claro al intentarlo.

El usuario decide ejercer su derecho a apelar la penalización: redacta y envía una justificación formal desde el módulo correspondiente. Posteriormente, recibe la notificación de la decisión tomada por el administrador —en este escenario, la apelación es aceptada y la penalización es cancelada anticipadamente.

El usuario verifica que la penalización ya no figura como activa en su módulo de penalizaciones y que las restricciones han sido levantadas. Para confirmarlo, realiza una nueva solicitud de préstamo o reserva exitosamente.

Tiempo estimado de la tarea: 8 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede visualizar en el módulo de penalizaciones la penalización activa aplicada, identificando claramente su motivo, severidad y período de suspensión.
2. El sistema impide al usuario realizar solicitudes de préstamo o reserva durante la vigencia de la penalización, mostrando un mensaje de restricción comprensible.
3. El usuario puede enviar una apelación formal desde el módulo de penalizaciones, completando el proceso sin dificultad.
4. El usuario recibe notificación de la resolución de su apelación y puede verificar que la penalización ha sido cancelada y las restricciones han sido levantadas.
5. El usuario puede confirmar la eliminación de la restricción realizando exitosamente una solicitud de reserva o préstamo tras la resolución.

| Ítem                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 29. Es fácil localizar en el módulo de penalizaciones, la penalización activa y comprender su motivo, severidad y período de suspensión.                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 30. El sistema comunica de forma clara y comprensible por qué no es posible realizar una solicitud de préstamo o reserva mientras existe una penalización activa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                                                                                                    | Muy en desacuerdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 31. El proceso para enviar una apelación de penalización desde el módulo es intuitivo y puede completarse sin dificultad.                                               | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 32. La plataforma mantiene informado al usuario sobre el estado de su apelación (pendiente, aceptada, rechazada) de forma oportuna y comprensible.                      | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 33. Cuando la apelación es resuelta, el sistema notifica el resultado y refleja correctamente el nuevo estado de la penalización en el módulo.                          | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 34. Una vez resuelta la penalización, el usuario puede verificar fácilmente que sus restricciones han sido levantadas e iniciar una nueva solicitud sin inconvenientes. | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                             | <p>Durante el flujo de gestión de penalizaciones propias, la plataforma demostró un comportamiento coherente y altamente responsivo, cumpliendo con todos los criterios de éxito sin presentar fallos. El sistema es eficaz comunicando el estado del usuario, permitiéndole identificar fácilmente desde el módulo correspondiente el motivo, severidad y duración de su sanción. Se destaca el correcto funcionamiento de las reglas de negocio: el bloqueo preventivo actuó a la perfección al impedir nuevas solicitudes, desplegando un mensaje de restricción claro que orienta al usuario y evita confusiones. Por su parte, el mecanismo de apelación resultó intuitivo y sin fricciones. Finalmente, es notable la agilidad del sistema para actualizar los permisos en tiempo real; una vez aprobada la apelación, las restricciones se levantaron instantáneamente, permitiendo al usuario comprobar su estado mediante una nueva solicitud exitosa de forma totalmente autónoma.</p> |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó | 0                            | 9                              |

## 6. Interfaz y Diseño Visual

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 35. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 36. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 37. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

## 7. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 38. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 39. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 40. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el período de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

## 8. Completitud Funcional

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 41. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 42. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 43. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = **Muy en desacuerdo**, 5 = **Muy de acuerdo**).

## 9. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo                | En desacuerdo                    | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 44. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.                              | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 45. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria.                            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 46. El sistema resulta fácil de utilizar.                                                   | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 47. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema.                        | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 48. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas.                 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 49. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 50. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 51. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 52. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 53. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |



Calificación general del sistema (Marque con una X):

1

2

3

4

5

**10. Preguntas Abiertas****A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?**

Que el usuario pueda ver el estado en el que se encuentran las solicitudes que realiza, sea para préstamos de implementos o reserva de sistemas, ya que esto aporta a la comprensión del usuario y trazabilidad de dichas solicitudes.

**B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?**

Considero que sería la de penalizaciones. Esta funcionalidad es muy importante para el estudiante haciendo que adquiera conciencia y responsabilidad a la hora de hacer uso de los servicios del sistema. Tal vez implementar notificaciones/pop up dentro del propio sistema para informar más claramente.

**C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?**

Si está preparado, las funcionalidades primordiales considero que están bien pulidas y satisfacen correctamente las necesidades tanto del DEFD como de los demás usuarios que harán uso del sistema.



## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Usuario Institucional

|                                                                                                  |                                            |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 15 de abr. de 26                                                                   | <b>Rol evaluado:</b> Usuario Institucional | <b>Sesión N°:</b> 1                  |
| <b>Nombre:</b>  | <b>Área Institucional:</b> UIS             | <b>Evaluador:</b> Maximiliano Correa |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0                                                                 | <b>Modalidad:</b> Remota - Moderada        | <b>Hora Inicio:</b> 9:46 pm          |
|                                                                                                  |                                            | <b>Hora fin:</b> 10:27 pm            |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? ☐ Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo operativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Creación de usuario

Escenario: El usuario institucional solicita al administrador deportivo la creación de una cuenta en el sistema UISport+. Para ello, proporciona la información requerida, incluyendo sus datos personales, vinculación académica y asociación a una sede.

Posteriormente, el administrador genera la cuenta y le entrega al usuario credenciales de acceso con una contraseña temporal.

Al ingresar por primera vez al sistema, el usuario debe completar dos acciones obligatorias: la actualización de su contraseña, definiendo una nueva contraseña personal, y la confirmación de su correo electrónico, elemento clave para garantizar la correcta recepción de notificaciones del sistema.

Finalmente, una vez realizadas estas acciones, el usuario inicia sesión con sus credenciales definitivas y accede al panel principal de la plataforma.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario inicia sesión correctamente con las credenciales temporales proporcionadas.
2. El sistema solicita de forma clara la actualización obligatoria de la contraseña en el primer ingreso.
3. El usuario completa exitosamente la creación y confirmación de su nueva contraseña.
4. El usuario realiza la confirmación de su correo electrónico sin inconvenientes.
5. El usuario accede al panel principal con sus credenciales establecidas, sin errores durante el proceso.

| Ítem                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 6. El proceso de creación de la cuenta a través del administrador deportivo (entrega de datos y recepción de credenciales) es claro y comprensible.               | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 7. El ingreso al sistema con credenciales temporales y las indicaciones iniciales (cambio de contraseña y confirmación de correo) son claras y fáciles de seguir. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 8. El proceso para actualizar la contraseña permite definir una nueva clave sin confusión ni dificultades.                                                        | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 9. La confirmación del correo electrónico se realiza de forma sencilla y se entiende su propósito dentro del sistema.                                             | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 10. El acceso final al sistema con las credenciales definidas y la visualización del panel principal resulta claro e intuitivo.                                   | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <del>Sin ayuda</del>                                  | Con ayuda | No completó | 0                            | 4                              |

### 3. Flujo: Préstamos deportivos

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de préstamos y consulta los implementos deportivos disponibles. Filtra por deporte, selecciona el tipo de implemento y a continuación selecciona una unidad disponible teniendo en cuenta el estado físico del implemento. Solicita el préstamo del implemento deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación del préstamo. Consulta su préstamo activo en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

El préstamo es ajustado por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio del préstamo con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación del préstamo. Posteriormente, el usuario institucional valida el retorno del préstamo entregando nuevamente el código de confirmación al gestor.

El usuario consulta en su historial el préstamo previamente realizado, concluyendo así el ciclo de vida del préstamo. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Recogida tardía                                                                                                                                                                         | Alternativo B: Devolución tardía                                                                                                                                                                              | Alternativo C: No devolución de implemento                                                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a recogida                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario no recoge el implemento dentro del tiempo definido. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario devuelve el implemento después de la fecha/hora máxima de devolución. El sistema aplica automáticamente una penalización por mora. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no devuelve el implemento en ningún momento. El sistema marca el préstamo como vencido y genera una penalización grave. El usuario consulta la penalización y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de recogida del implemento deportivo. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal   | Alternativo A         | Alternativo B                    | Alternativo C         | Alternativo D         |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el implemento deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte, tipo de implemento, estado físico de la unidad).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar el préstamo activo en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la recepción y devolución del implemento con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de préstamos tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                                      | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 11. Es fácil consultar el catálogo de implementos deportivos, filtrar por deporte y seleccionar una unidad disponible según su estado físico.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 12. El proceso para solicitar un préstamo deportivo desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 13. El correo de confirmación recibido tras crear el préstamo presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, implemento, ubicación de la bodega, código de confirmación). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 14. Es sencillo ubicar el préstamo activo en el módulo de préstamos y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 15. El proceso de validación del inicio del préstamo con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 16. El proceso de devolución del implemento mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                                 | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 17. El historial de préstamos refleja correctamente el préstamo finalizado y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                     | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 18. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (recogida tardía, devolución tardía, no devolución o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 19. Cuando el sistema rechaza una operación sobre el préstamo (por ejemplo, implemento no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                      | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                   | El flujo de préstamos deportivos, enfocado en esta ocasión en la Alternativa B (Devolución tardía), se ejecutó con total éxito y fluidez. Tras completar la fase inicial de solicitud y retiro del implemento, el usuario procedió a simular la entrega fuera del tiempo máximo establecido. El sistema demostró una alta precisión en el control de tiempos, detectando la infracción y aplicando de forma automatizada la penalización por mora correspondiente. Se resalta la excelente arquitectura de la información y la usabilidad de la interfaz, ya que el estudiante logró navegar de forma autónoma hacia el módulo de penalizaciones para revisar su estado actualizado. La plataforma logró comunicar claramente las consecuencias de la acción, garantizando que el usuario comprendiera su situación sin necesidad de soporte o asistencia adicional. |                       |                       |                                  |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó | 0                            | 12                             |

#### 4. Flujo: Reservas deportivas

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de reservas y consulta los espacios deportivos disponibles. Filtra por deporte y a continuación selecciona el espacio. Solicita la reserva del espacio deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación de la reserva. Consulta su reserva activa en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

La reserva es ajustada por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio de la reserva con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación de la reserva. Posteriormente, el usuario institucional valida la finalización de la reserva entregando nuevamente el código de confirmación

al gestor.

El usuario consulta en su historial la reserva previamente realizada, concluyendo así el ciclo de vida de la reserva. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Validación de inicio tardío                                                                                                                                                                       | Alternativo B: Validación de fin tardía                                                                                                                                                                       | Alternativo C: No presentación a inicio                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a fin                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario se presenta tardíamente para validar el inicio de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario se presenta tardíamente para validar el fin de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de inicio de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de fin de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal | Alternativo A | Alternativo B | Alternativo C | Alternativo D |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X                   | o             | o             | o             | o             |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el espacio deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar la reserva activa en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la validación de inicio y fin de la reserva con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de reservas tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                     | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 20. Es fácil consultar filtrar por deporte y seleccionar el espacio disponible según su ubicación y deportes ofertados.                                                  | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 21. El proceso para solicitar una reserva deportiva desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                         | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 22. El correo de confirmación recibido tras crear la reserva presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, espacio, ubicación, código de confirmación). | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 23. Es sencillo ubicar la reserva activa en el módulo de reservas y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                  | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 24. El proceso de validación del inicio de la reserva con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                          | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 25. El proceso de validación de fin de la reserva mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                               | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 26. El historial de reservas refleja correctamente la reserva finalizada y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                           | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 27. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (validación de inicio tardía, validación de fin tardía o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | NA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                       |                       |                                  |
| 28. Cuando el sistema rechaza una operación sobre la reserva (por ejemplo, espacio no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                              | NA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                       |                       |                                  |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                       | <p>La ejecución del escenario principal correspondiente al flujo de reservas deportivas se desarrolló de manera óptima y sin contratiempos. La interfaz demostró un alto nivel de usabilidad, permitiendo al usuario navegar de forma intuitiva a través de los filtros de búsqueda hasta la confirmación del espacio deportivo. El sistema de notificaciones operó correctamente, entregando los detalles y el código de confirmación por correo electrónico de manera oportuna, lo cual facilitó una validación presencial ágil con el gestor deportivo tanto al inicio como al final del uso del espacio. Asimismo, se destaca la excelente trazabilidad de la plataforma; el usuario logró verificar el cierre exitoso de su reserva en el módulo de historial y constatar de manera autónoma la ausencia de sanciones en el apartado de penalizaciones, evidenciando un ciclo de vida del servicio claro, coherente y bien estructurado.</p> |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó | 0                            | 8                              |

## 5. Flujo: Gestión de penalizaciones propias

Escenario: El usuario institucional accede a la plataforma y recibe una notificación de que se le ha aplicado una penalización manual por parte del administrador deportivo. El usuario ingresa al módulo de penalizaciones y verifica que tiene una penalización activa, observando su motivo, severidad y período de suspensión establecido.

El usuario comprueba que, durante el período de penalización, no puede realizar nuevas solicitudes de préstamo ni reservas deportivas, recibiendo un mensaje de restricción claro al intentarlo.

El usuario decide ejercer su derecho a apelar la penalización: redacta y envía una justificación formal desde el módulo correspondiente. Posteriormente, recibe la notificación de la decisión tomada por el administrador —en este escenario, la apelación es aceptada y la penalización es cancelada anticipadamente.

El usuario verifica que la penalización ya no figura como activa en su módulo de penalizaciones y que las restricciones han sido levantadas. Para confirmarlo, realiza una nueva solicitud de préstamo o reserva exitosamente.

Tiempo estimado de la tarea: 8 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede visualizar en el módulo de penalizaciones la penalización activa aplicada, identificando claramente su motivo, severidad y período de suspensión.
2. El sistema impide al usuario realizar solicitudes de préstamo o reserva durante la vigencia de la penalización, mostrando un mensaje de restricción comprensible.
3. El usuario puede enviar una apelación formal desde el módulo de penalizaciones, completando el proceso sin dificultad.
4. El usuario recibe notificación de la resolución de su apelación y puede verificar que la penalización ha sido cancelada y las restricciones han sido levantadas.
5. El usuario puede confirmar la eliminación de la restricción realizando exitosamente una solicitud de reserva o préstamo tras la resolución.

| Ítem                                                                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 29. Es fácil localizar en el módulo de penalizaciones, la penalización activa y comprender su motivo, severidad y período de suspensión.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 30. El sistema comunica de forma clara y comprensible por qué no es posible realizar una solicitud de préstamo o reserva mientras existe una penalización activa.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 31. El proceso para enviar una apelación de penalización desde el módulo es intuitivo y puede completarse sin dificultad.                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 32. La plataforma mantiene informado al usuario sobre el estado de su apelación (pendiente, aceptada, rechazada) de forma oportuna y comprensible.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 33. Cuando la apelación es resuelta, el sistema notifica el resultado y refleja correctamente el nuevo estado de la penalización en el módulo.                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 34. Una vez resuelta la penalización, el usuario puede verificar fácilmente que sus restricciones han sido levantadas e iniciar una nueva solicitud sin inconvenientes. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                             |                       |                       |                       |                                  |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <del>Sin ayuda</del>                                  | Con ayuda | No completó                  | 0                              |

## 6. Interfaz y Diseño Visual



| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 35. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 36. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 37. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

## 7. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 38. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 39. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 40. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el período de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

## 8. Completitud Funcional

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 41. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 42. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 43. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo).

## 9. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                                 | Muy en desacuerdo                | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 44. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.       | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 45. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria.     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 46. El sistema resulta fácil de utilizar.                            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 47. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema. | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo                | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 48. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas.                 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 49. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 50. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 51. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 52. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 53. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |

|                                                      |   |   |   |   |                                    |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|
| Calificación general del sistema (Marque con una X): | 1 | 2 | 3 | 4 | <input checked="" type="radio"/> 5 |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|

## 10. Preguntas Abiertas

### A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?

Destaco la gestión de las reservas de los espacios deportivos, no sabía que dichos espacios se podían reservar. Esta implementación fundamenta el control y seguimiento de las personas que hacen uso de estos espacios.

### B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?

Creo que en general el sistema es bastante funcional, no me quedo claro el apartado de notificación, ¿Qué tipo de notificaciones recibiré? ¿Serán diferentes a los correos?

### C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?

Considero que este proyecto alcanzó un producto mínimo viable para la gestión deportiva, puede ser una herramienta útil para la optimización de tiempo y es un paso para la automatización de los procesos internos de la institución.



## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Usuario Institucional

|                                  |                                            |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 16 de abr. de 26   | <b>Rol evaluado:</b> Usuario Institucional | <b>Sesión N°:</b> 1                  |
| <b>Nombre:</b> Bryan Herrera     | <b>Área Institucional:</b> UIS             | <b>Evaluador:</b> Maximiliano Correa |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0 | <b>Modalidad:</b> Remota - Moderada        | <b>Hora Inicio:</b> 10:20 a m        |
|                                  |                                            | <b>Hora fin:</b>                     |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? ☐ Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo operativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Creación de usuario

Escenario: El usuario institucional solicita al administrador deportivo la creación de una cuenta en el sistema UISport+. Para ello, proporciona la información requerida, incluyendo sus datos personales, vinculación académica y asociación a una sede.

Posteriormente, el administrador genera la cuenta y le entrega al usuario credenciales de acceso con una contraseña temporal.

Al ingresar por primera vez al sistema, el usuario debe completar dos acciones obligatorias: la actualización de su contraseña, definiendo una nueva contraseña personal, y la confirmación de su correo electrónico, elemento clave para garantizar la correcta recepción de notificaciones del sistema.

Finalmente, una vez realizadas estas acciones, el usuario inicia sesión con sus credenciales definitivas y accede al panel principal de la plataforma.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario inicia sesión correctamente con las credenciales temporales proporcionadas.
2. El sistema solicita de forma clara la actualización obligatoria de la contraseña en el primer ingreso.
3. El usuario completa exitosamente la creación y confirmación de su nueva contraseña.
4. El usuario realiza la confirmación de su correo electrónico sin inconvenientes.
5. El usuario accede al panel principal con sus credenciales establecidas, sin errores durante el proceso.

| Ítem                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 6. El proceso de creación de la cuenta a través del administrador deportivo (entrega de datos y recepción de credenciales) es claro y comprensible.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 7. El ingreso al sistema con credenciales temporales y las indicaciones iniciales (cambio de contraseña y confirmación de correo) son claras y fáciles de seguir. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 8. El proceso para actualizar la contraseña permite definir una nueva clave sin confusión ni dificultades.                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 9. La confirmación del correo electrónico se realiza de forma sencilla y se entiende su propósito dentro del sistema.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 10. El acceso final al sistema con las credenciales definidas y la visualización del panel principal resulta claro e intuitivo.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |
|                          |                                                       |                                    |                                      | 0                            | 4                              |

### 3. Flujo: Préstamos deportivos

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de préstamos y consulta los implementos deportivos disponibles. Filtra por deporte, selecciona el tipo de implemento y a continuación selecciona una unidad disponible teniendo en cuenta el estado físico del implemento. Solicita el préstamo del implemento deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación del préstamo. Consulta su préstamo activo en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

El préstamo es ajustado por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio del préstamo con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación del préstamo. Posteriormente, el usuario institucional valida el retorno del préstamo entregando nuevamente el código de confirmación al

gestor.

El usuario consulta en su historial el préstamo previamente realizado, concluyendo así el ciclo de vida del préstamo. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Recogida tardía                                                                                                                                                                         | Alternativo B: Devolución tardía                                                                                                                                                                              | Alternativo C: No devolución de implemento                                                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a recogida                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario no recoge el implemento dentro del tiempo definido. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario devuelve el implemento después de la fecha/hora máxima de devolución. El sistema aplica automáticamente una penalización por mora. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no devuelve el implemento en ningún momento. El sistema marca el préstamo como vencido y genera una penalización grave. El usuario consulta la penalización y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de recogida del implemento deportivo. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal | Alternativo A | Alternativo B | Alternativo C | Alternativo D |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X                   | o             | o             | o             | o             |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el implemento deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte, tipo de implemento, estado físico de la unidad).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar el préstamo activo en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la recepción y devolución del implemento con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de préstamos tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                                      | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 11. Es fácil consultar el catálogo de implementos deportivos, filtrar por deporte y seleccionar una unidad disponible según su estado físico.                                             | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 12. El proceso para solicitar un préstamo deportivo desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                                          | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 13. El correo de confirmación recibido tras crear el préstamo presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, implemento, ubicación de la bodega, código de confirmación). | o                 | o             | o       | X          | o              |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 14. Es sencillo ubicar el préstamo activo en el módulo de préstamos y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 15. El proceso de validación del inicio del préstamo con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 16. El proceso de devolución del implemento mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 17. El historial de préstamos refleja correctamente el préstamo finalizado y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 18. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (recogida tardía, devolución tardía, no devolución o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | NA                    |                       |                       |                                  |                                  |
| 19. Cuando el sistema rechaza una operación sobre el préstamo (por ejemplo, implemento no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                      | NA                    |                       |                       |                                  |                                  |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                   |                       |                       |                       |                                  |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <del>Sin ayuda</del>                                  | Con ayuda | No completó | 0                            | 10                             |

#### 4. Flujo: Reservas deportivas

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de reservas y consulta los espacios deportivos disponibles. Filtra por deporte y a continuación selecciona el espacio. Solicita la reserva del espacio deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación de la reserva. Consulta su reserva activa en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

La reserva es ajustada por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio de la reserva con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación de la reserva. Posteriormente, el usuario institucional valida la finalización de la reserva entregando nuevamente el código de confirmación al gestor.

El usuario consulta en su historial la reserva previamente realizada, concluyendo así el ciclo de vida de la reserva. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Validación de inicio tardío                                                                                                                                                                       | Alternativo B: Validación de fin tardía                                                                                                                                                                       | Alternativo C: No presentación a inicio                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a fin                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario se presenta tardíamente para validar el inicio de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario se presenta tardíamente para validar el fin de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de inicio de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de fin de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal   | Alternativo A                    | Alternativo B         | Alternativo C         | Alternativo D         |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el espacio deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar la reserva activa en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la validación de inicio y fin de la reserva con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de reservas tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                     | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 20. Es fácil consultar filtrar por deporte y seleccionar el espacio disponible según su ubicación y deportes ofertados.                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 21. El proceso para solicitar una reserva deportiva desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 22. El correo de confirmación recibido tras crear la reserva presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, espacio, ubicación, código de confirmación). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 23. Es sencillo ubicar la reserva activa en el módulo de reservas y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                           | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 24. El proceso de validación del inicio de la reserva con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                          | o                 | o             | o       | X          | o              |
| 25. El proceso de validación de fin de la reserva mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                               | o                 | o             | o       | o          | x              |
| 26. El historial de reservas refleja correctamente la reserva finalizada y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                           | NA                |               |         |            |                |
| 27. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (validación de inicio tardía, validación de fin tardía o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | o                 | o             | o       | X          | o              |
| 28. Cuando el sistema rechaza una operación sobre la reserva (por ejemplo, espacio no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                              | o                 | o             | o       | X          | o              |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                       |                   |               |         |            |                |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <del>Sin ayuda</del>                                  | Con ayuda | No completó | 0                            | 11                             |

## 5. Flujo: Gestión de penalizaciones propias

Escenario: El usuario institucional accede a la plataforma y recibe una notificación de que se le ha aplicado una penalización manual por parte del administrador deportivo. El usuario ingresa al módulo de penalizaciones y verifica que tiene una penalización activa, observando su motivo, severidad y período de suspensión establecido.

El usuario comprueba que, durante el período de penalización, no puede realizar nuevas solicitudes de préstamo ni reservas deportivas, recibiendo un mensaje de restricción claro al intentarlo.

El usuario decide ejercer su derecho a apelar la penalización: redacta y envía una justificación formal desde el módulo correspondiente. Posteriormente, recibe la notificación de la decisión tomada por el administrador —en este escenario, la apelación es aceptada y la penalización es cancelada anticipadamente.



El usuario verifica que la penalización ya no figura como activa en su módulo de penalizaciones y que las restricciones han sido levantadas. Para confirmarlo, realiza una nueva solicitud de préstamo o reserva exitosamente.

Tiempo estimado de la tarea: 8 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede visualizar en el módulo de penalizaciones la penalización activa aplicada, identificando claramente su motivo, severidad y período de suspensión.
2. El sistema impide al usuario realizar solicitudes de préstamo o reserva durante la vigencia de la penalización, mostrando un mensaje de restricción comprensible.
3. El usuario puede enviar una apelación formal desde el módulo de penalizaciones, completando el proceso sin dificultad.
4. El usuario recibe notificación de la resolución de su apelación y puede verificar que la penalización ha sido cancelada y las restricciones han sido levantadas.
5. El usuario puede confirmar la eliminación de la restricción realizando exitosamente una solicitud de reserva o préstamo tras la resolución.

| Ítem                                                                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral                          | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 29. Es fácil localizar en el módulo de penalizaciones, la penalización activa y comprender su motivo, severidad y período de suspensión.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 30. El sistema comunica de forma clara y comprensible por qué no es posible realizar una solicitud de préstamo o reserva mientras existe una penalización activa.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 31. El proceso para enviar una apelación de penalización desde el módulo es intuitivo y puede completarse sin dificultad.                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 32. La plataforma mantiene informado al usuario sobre el estado de su apelación (pendiente, aceptada, rechazada) de forma oportuna y comprensible.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 33. Cuando la apelación es resuelta, el sistema notifica el resultado y refleja correctamente el nuevo estado de la penalización en el módulo.                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 34. Una vez resuelta la penalización, el usuario puede verificar fácilmente que sus restricciones han sido levantadas e iniciar una nueva solicitud sin inconvenientes. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                             |                       |                       |                                  |                                  |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |
|                          |                                                       |                                    |                                      | 0                            | 5                              |

## 6. Interfaz y Diseño Visual

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 35. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 36. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 37. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

## 7. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 38. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 39. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 40. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el período de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |

## 8. Completitud Funcional

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 41. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 42. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 43. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = **Muy en desacuerdo**, 5 = **Muy de acuerdo**).

## 9. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo                    | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 44. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 45. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria.            | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 46. El sistema resulta fácil de utilizar.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 47. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema.        | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| 48. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 49. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 50. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X                     |
| 51. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | <input type="radio"/> | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 52. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X                     | <input type="radio"/> |
| 53. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|                                                      |   |   |   |   |                                       |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------------|
| Calificación general del sistema (Marque con una X): | 1 | 2 | 3 | 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------------|

## 10. Preguntas Abiertas

- A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?
- B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?
- C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?



## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Usuario Institucional

|                                                                                                  |                                            |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 16/04/2026                                                                         | <b>Rol evaluado:</b> Usuario Institucional | <b>Sesión N°:</b> 1            |
| <b>Nombre:</b>  | <b>Área Institucional:</b> UIS             | <b>Evaluador:</b> Johan León   |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0                                                                 | <b>Modalidad:</b> Remota - Moderada        | <b>Hora Inicio:</b> 03:08 p.m. |
|                                                                                                  |                                            | <b>Hora fin:</b> 04:03 p.m.    |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? x Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo operativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Creación de cuenta de usuario e inicio de sesión

Escenario: El usuario institucional solicita al administrador deportivo la creación de una cuenta en el sistema UISport+. Para ello, proporciona la información requerida, incluyendo sus datos personales, vinculación académica y asociación a una sede.

Posteriormente, el administrador genera la cuenta y le entrega al usuario credenciales de acceso con una contraseña temporal.

Al ingresar por primera vez al sistema, el usuario debe completar dos acciones obligatorias: la actualización de su contraseña, definiendo una nueva contraseña personal, y la confirmación de su correo electrónico, elemento clave para garantizar la correcta recepción de notificaciones del sistema.

Finalmente, una vez realizadas estas acciones, el usuario inicia sesión con sus credenciales definitivas y accede al panel principal de la plataforma.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario inicia sesión correctamente con las credenciales temporales proporcionadas.
2. El sistema solicita de forma clara la actualización obligatoria de la contraseña en el primer ingreso.
3. El usuario completa exitosamente la creación y confirmación de su nueva contraseña.
4. El usuario realiza la confirmación de su correo electrónico sin inconvenientes.
5. El usuario accede al panel principal con sus credenciales establecidas, sin errores durante el proceso.

| Ítem                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 6. El proceso de creación de la cuenta a través del administrador deportivo (entrega de datos y recepción de credenciales) es claro y comprensible.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 7. El ingreso al sistema con credenciales temporales y las indicaciones iniciales (cambio de contraseña y confirmación de correo) son claras y fáciles de seguir. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 8. El proceso para actualizar la contraseña permite definir una nueva clave sin confusión ni dificultades.                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 9. La confirmación del correo electrónico se realiza de forma sencilla y se entiende su propósito dentro del sistema.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 10. El acceso final al sistema con las credenciales definidas y la visualización del panel principal resulta claro e intuitivo.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |           |             | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <del>Sin ayuda</del>                                  | Con ayuda | No completó |                              |                                |
|                          |                                                       |           |             |                              |                                |

### 3. Flujo: Préstamos deportivos

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de préstamos y consulta los implementos deportivos disponibles. Filtra por deporte, selecciona el tipo de implemento y a continuación selecciona una unidad disponible teniendo en cuenta el estado físico del implemento. Solicita el préstamo del implemento deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación del préstamo. Consulta su préstamo activo en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

El préstamo es ajustado por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio del préstamo con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación del préstamo. Posteriormente, el usuario institucional valida el retorno del préstamo entregando nuevamente el código de confirmación al

gestor.

El usuario consulta en su historial el préstamo previamente realizado, concluyendo así el ciclo de vida del préstamo. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Recogida tardía                                                                                                                                                                         | Alternativo B: Devolución tardía                                                                                                                                                                              | Alternativo C: No devolución de implemento                                                                                                                                                  | Alternativo D: No presentación a recogida                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario no recoge el implemento dentro del tiempo definido. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario devuelve el implemento después de la fecha/hora máxima de devolución. El sistema aplica automáticamente una penalización por mora. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no devuelve el implemento en ningún momento. El gestor deportivo genera una penalización grave. El usuario consulta la penalización y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de recogida del implemento deportivo. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal   | Alternativo A         | Alternativo B         | Alternativo C         | Alternativo D                    |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el implemento deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte, tipo de implemento, estado físico de la unidad).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar el préstamo activo en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la recepción y devolución del implemento con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de préstamos tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                                      | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 11. Es fácil consultar el catálogo de implementos deportivos, filtrar por deporte y seleccionar una unidad disponible según su estado físico.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 12. El proceso para solicitar un préstamo deportivo desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 13. El correo de confirmación recibido tras crear el préstamo presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, implemento, ubicación de la bodega, código de confirmación). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 14. Es sencillo ubicar el préstamo activo en el módulo de préstamos y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 15. El proceso de validación del inicio del préstamo con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 16. El proceso de devolución del implemento mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                                 | NA                    |                       |                       |                                  |                                  |
| 17. El historial de préstamos refleja correctamente el préstamo finalizado y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                     | NA                    |                       |                       |                                  |                                  |
| 18. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (recogida tardía, devolución tardía, no devolución o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 19. Cuando el sistema rechaza una operación sobre el préstamo (por ejemplo, implemento no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                   |                       |                       |                       |                                  |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |

#### 4. Flujo: Reservas deportivas

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de reservas y consulta los espacios deportivos disponibles. Filtra por deporte y a continuación selecciona el espacio. Solicita la reserva del espacio deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación de la reserva. Consulta su reserva activa en el módulo de reservas, en el apartado de "Activos".

La reserva es ajustada por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio de la reserva con el gestor deportivo, brindándole el código de confirmación de la reserva. Posteriormente, el usuario institucional

valida la finalización de la reserva entregando nuevamente el código de confirmación al gestor.

El usuario consulta en su historial la reserva previamente realizada, concluyendo así el ciclo de vida de la reserva. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada a la reserva deportiva.

| Alternativo A: Validación de inicio tardío                                                                                                                                                                       | Alternativo B: Validación de fin tardía                                                                                                                                                                       | Alternativo C: No presentación a inicio                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a fin                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario se presenta tardíamente para validar el inicio de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario se presenta tardíamente para validar el fin de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de inicio de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de fin de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal | Alternativo A | Alternativo B | Alternativo C | Alternativo D |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X                   | o             | o             | o             | o             |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

- 1. El usuario puede seleccionar exitosamente el espacio deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte).
- 2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar la reserva activa en el módulo correspondiente.
- 3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la validación de inicio y fin de la reserva con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
- 4. El usuario puede consultar su historial de reservas tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                     | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 20. Es fácil consultar filtrar por deporte y seleccionar el espacio disponible según su ubicación y deportes ofertados.                                                  | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 21. El proceso para solicitar una reserva deportiva desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                         | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 22. El correo de confirmación recibido tras crear la reserva presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, espacio, ubicación, código de confirmación). | o                 | o             | o       | o          | X              |



| Ítem                                                                                                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 23. Es sencillo ubicar la reserva activa en el módulo de reservas y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 24. El proceso de validación del inicio de la reserva con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 25. El proceso de validación de fin de la reserva mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 26. El historial de reservas refleja correctamente la reserva finalizada y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 27. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (validación de inicio tardía, validación de fin tardía o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | NA                    |                       |                       |                       |                                  |
| 28. Cuando el sistema rechaza una operación sobre la reserva (por ejemplo, espacio no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                              | NA                    |                       |                       |                       |                                  |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                       |                       |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |

## 5. Flujo: Gestión de penalizaciones propias

Escenario: El usuario institucional accede a la plataforma y recibe una notificación de que se le ha aplicado una penalización manual por parte del administrador deportivo. El usuario ingresa al módulo de penalizaciones y verifica que tiene una penalización activa, observando su motivo, severidad y periodo de suspensión establecido.

El usuario comprueba que, durante el periodo de penalización, no puede realizar nuevas solicitudes de préstamo ni reservas deportivas, recibiendo un mensaje de restricción claro al intentarlo.

El usuario decide ejercer su derecho a apelar la penalización: redacta y envía una justificación formal desde el módulo correspondiente. Posteriormente, la apelación es aceptada y la penalización cancelada anticipadamente.

El usuario verifica que la penalización ya no figura como activa en su módulo de penalizaciones y que las restricciones han sido levantadas. Para confirmarlo, realiza una nueva solicitud de préstamo o reserva exitosamente.

Tiempo estimado de la tarea: 8 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede visualizar en el módulo de penalizaciones la penalización activa aplicada, identificando claramente su motivo, severidad y período de suspensión.
2. El sistema impide al usuario realizar solicitudes de préstamo o reserva durante la vigencia de la penalización, mostrando un mensaje de restricción comprensible.
3. El usuario puede enviar una apelación formal desde el módulo de penalizaciones, completando el proceso sin dificultad.
4. El usuario recibe notificación de la resolución de su apelación y puede verificar que la penalización ha sido cancelada y las restricciones han sido levantadas.
5. El usuario puede confirmar la eliminación de la restricción realizando exitosamente una solicitud de reserva o préstamo tras la resolución.

| Ítem                                                                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 29. Es fácil localizar en el módulo de penalizaciones, la penalización activa y comprender su motivo, severidad y periodo de suspensión.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 30. El sistema comunica de forma clara y comprensible por qué no es posible realizar una solicitud de préstamo o reserva mientras existe una penalización activa.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 31. El proceso para enviar una apelación de penalización desde el módulo es intuitivo y puede completarse sin dificultad.                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 32. Cuando la apelación es resuelta refleja correctamente el nuevo estado de la penalización en el módulo.                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 33. Una vez resuelta la penalización, el usuario puede verificar fácilmente que sus restricciones han sido levantadas e iniciar una nueva solicitud sin inconvenientes. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                             |                       |                       |                       |                                  |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |

## 6. Interfaz y Diseño Visual

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| 34. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |
| 35. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |
| 36. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |

## 7. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| 37. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |
| 38. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |
| 39. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el período de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |

## 8. Completitud Funcional

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| 40. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |
| 41. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |
| 42. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X              |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo).

## 9. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                                 | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 43. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X                     |
| 44. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria.     | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 45. El sistema resulta fácil de utilizar.                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X                     |
| 46. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema. | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo                | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 47. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas.                 | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 48. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 49. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 50. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 51. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 52. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |

|                                                      |   |   |   |   |                                    |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|
| Calificación general del sistema (Marque con una X): | 1 | 2 | 3 | 4 | <input checked="" type="radio"/> 5 |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|

## 10. Preguntas Abiertas

### A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?

Resuelve una situación compleja con una interfaz amigable simple y reduce mucho la complejidad del préstamo deportivo

### B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?

Todos los flujos están bien, pero yo mejoraría el de préstamos y el de reservas para que cuando no se pueda completar una de ellas, el mensaje sea claro y el usuario pueda verlo fácilmente

### C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?

Si, totalmente. Aunque el sistema no sea perfecto se encuentra en un muy buen estado y simplifica mucho el actual flujo para el préstamo y las reservas de escenarios deportivos



## Encuesta de Validación — Roles de Gestión

Usuario Institucional

|                                  |                                            |                                |
|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Fecha:</b> 15/04/2026         | <b>Rol evaluado:</b> Usuario Institucional | <b>Sesión N°:</b> 1            |
| <b>Nombre:</b> <i>Johan León</i> | <b>Área Institucional:</b> UIS             | <b>Evaluador:</b> Johan León   |
| <b>Versión del Sistema:</b> v1.0 | <b>Modalidad:</b> Remota - Moderada        | <b>Hora Inicio:</b> 08:00 p.m. |
|                                  |                                            | <b>Hora fin:</b> 08:40 p.m.    |

Consentimiento Informado: La información recopilada en este formulario es confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos para la evaluación de la plataforma UISport+. La participación es voluntaria. Se evalúa el sistema, no al participante. ¿Autoriza el registro de notas de observación durante la sesión? x Sí ☐ No.

**Instrucciones:** Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión siguiendo la escala Likert. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo). Al final encontrará preguntas abiertas.

### 1. Usabilidad y Facilidad de Uso General

| Ítem                                                                          | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. El sistema es fácil de usar sin necesidad de capacitación previa.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 2. La navegación entre las diferentes secciones es clara e intuitiva.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 3. Los mensajes de error y confirmación del sistema son comprensibles.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 4. El tiempo requerido para completar una tarea es razonable.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 5. El sistema reduce el esfuerzo operativo respecto al proceso manual actual. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |

### 2. Flujo: Préstamos deportivos

Escenario: El usuario institucional solicita al administrador deportivo la creación de una cuenta en el sistema UISport+. Para ello, proporciona la información requerida, incluyendo sus datos personales, vinculación académica y asociación a una sede.

Posteriormente, el administrador genera la cuenta y le entrega al usuario credenciales de acceso con una contraseña temporal.

Al ingresar por primera vez al sistema, el usuario debe completar dos acciones obligatorias: la actualización de su contraseña, definiendo una nueva contraseña personal, y la confirmación de su correo electrónico, elemento clave para garantizar la correcta recepción de notificaciones del sistema.

Finalmente, una vez realizadas estas acciones, el usuario inicia sesión con sus credenciales definitivas y accede al panel principal de la plataforma.

Tiempo estimado: 5 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario inicia sesión correctamente con las credenciales temporales proporcionadas.

2. El sistema solicita de forma clara la actualización obligatoria de la contraseña en el primer ingreso.
3. El usuario completa exitosamente la creación y confirmación de su nueva contraseña.
4. El usuario realiza la confirmación de su correo electrónico sin inconvenientes.
5. El usuario accede al panel principal con sus credenciales establecidas, sin errores durante el proceso.

| Ítem                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 6. El proceso de creación de la cuenta a través del administrador deportivo (entrega de datos y recepción de credenciales) es claro y comprensible.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 7. El ingreso al sistema con credenciales temporales y las indicaciones iniciales (cambio de contraseña y confirmación de correo) son claras y fáciles de seguir. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 8. El proceso para actualizar la contraseña permite definir una nueva clave sin confusión ni dificultades.                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 9. La confirmación del correo electrónico se realiza de forma sencilla y se entiende su propósito dentro del sistema.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 10. El acceso final al sistema con las credenciales definidas y la visualización del panel principal resulta claro e intuitivo.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó | 0                            | 5                              |

### 3. Flujo: Préstamos deportivos

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de préstamos y consulta los implementos deportivos disponibles. Filtra por deporte, selecciona el tipo de implemento y a continuación selecciona una unidad disponible teniendo en cuenta el estado físico del implemento. Solicita el préstamo del implemento deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde revisa los detalles de la creación del préstamo. Consulta su préstamo activo en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

El préstamo es ajustado por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio del préstamo con el gestor deportivo, brindándole su código institucional y el código de confirmación del préstamo. Posteriormente, el usuario institucional valida el retorno del préstamo entregando nuevamente el código de confirmación al gestor.

El usuario consulta en su historial el préstamo previamente realizado, concluyendo así el ciclo de vida del préstamo. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada al préstamo deportivo.

| Alternativo A: Recogida tardía                                                                                                                                                                         | Alternativo B: Devolución tardía                                                                                                                                                                              | Alternativo C: No devolución de implemento                                                                                                                                                  | Alternativo D: No presentación a recogida                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario no recoge el implemento dentro del tiempo definido. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario devuelve el implemento después de la fecha/hora máxima de devolución. El sistema aplica automáticamente una penalización por mora. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no devuelve el implemento en ningún momento. El gestor deportivo genera una penalización grave. El usuario consulta la penalización y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de recogida del implemento deportivo. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal   | Alternativo A         | Alternativo B         | Alternativo C                    | Alternativo D         |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el implemento deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte, tipo de implemento, estado físico de la unidad).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar el préstamo activo en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la recepción y devolución del implemento con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de préstamos tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                                                                                      | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 11. Es fácil consultar el catálogo de implementos deportivos, filtrar por deporte y seleccionar una unidad disponible según su estado físico.                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 12. El proceso para solicitar un préstamo deportivo desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.                                                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 13. El correo de confirmación recibido tras crear el préstamo presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, implemento, ubicación de la bodega, código de confirmación). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                          | Muy en desacuerdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 14. Es sencillo ubicar el préstamo activo en el módulo de préstamos y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                     | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 15. El proceso de validación del inicio del préstamo con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                       | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 16. El proceso de devolución del implemento mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                                 | NA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                       |                       |                                  |
| 17. El historial de préstamos refleja correctamente el préstamo finalizado y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                     | NA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                       |                       |                                  |
| 18. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (recogida tardía, devolución tardía, no devolución o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 19. Cuando el sistema rechaza una operación sobre el préstamo (por ejemplo, implemento no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                      | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                   | El sistema demuestra un comportamiento intuitivo en este flujo, ya que al generar la penalización proporciona al estudiante suficiente claridad sobre la situación. Esto se evidencia en que el usuario, sin necesidad de orientación adicional, es capaz de identificar por sí mismo dónde consultar el detalle de la penalización dentro del módulo correspondiente. Aunque esta acción no formaba parte explícita del flujo guiado, la interfaz facilita la exploración autónoma y la comprensión del estado aplicado |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |
|                          |                                                       |                                    |                                      | 0                            | 12                             |

#### 4. Flujo: Reservas deportivas

Escenario Principal: El usuario institucional accede a la interfaz principal o al módulo de reservas y consulta los espacios deportivos disponibles. Filtra por deporte y a continuación selecciona el espacio. Solicita la reserva del espacio deportivo y verifica que haya sido creado exitosamente consultando la bandeja de entrada de su correo electrónico confirmado, donde



revisa los detalles de la creación de la reserva. Consulta su reserva activa en el módulo de préstamos, en el apartado de "Activos".

La reserva es ajustada por los desarrolladores para coincidir con los marcos temporales actuales. El usuario valida el inicio de la reserva con el gestor deportivo, brindándole el código de confirmación de la reserva. Posteriormente, el usuario institucional valida la finalización de la reserva entregando nuevamente el código de confirmación al gestor.

El usuario consulta en su historial la reserva previamente realizada, concluyendo así el ciclo de vida de la reserva. Finalmente, verifica que en el módulo de penalizaciones no tenga ninguna penalización asociada a la reserva deportiva.

| Alternativo A: Validación de inicio tardío                                                                                                                                                                       | Alternativo B: Validación de fin tardía                                                                                                                                                                       | Alternativo C: No presentación a inicio                                                                                                                                          | Alternativo D: No presentación a fin                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El usuario se presenta tardíamente para validar el inicio de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario se presenta tardíamente para validar el fin de la reserva. El sistema genera automáticamente una penalización por recogida tardía. El usuario revisa la penalización en el módulo correspondiente. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de inicio de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. | El usuario no se presenta a la fecha y horas de fin de la reserva deportiva. El usuario consulta la penalización manual aplicada y las restricciones activas sobre su cuenta. |

Escenario a ejecutar (Rellene el círculo (o) para indicar el escenario seleccionado):

| Escenario principal | Alternativo A | Alternativo B | Alternativo C | Alternativo D |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| X                   | o             | o             | o             | o             |

Tiempo estimado de la tarea: 10 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede seleccionar exitosamente el espacio deportivo deseado aplicando criterios de filtrado (deporte).
2. El usuario recibe confirmación del préstamo por correo electrónico y puede consultar la reserva activa en el módulo correspondiente.
3. El usuario comprende y ejecuta correctamente la validación de inicio y fin de la reserva con el gestor deportivo, utilizando los códigos requeridos.
4. El usuario puede consultar su historial de reservas tras la finalización exitosa del ciclo y, en flujos alternativos negativos, puede revisar las penalizaciones generadas y sus motivos de restricción

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo | En desacuerdo | Neutral | De acuerdo | Muy de acuerdo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|---------|------------|----------------|
| 20. Es fácil consultar filtrar por deporte y seleccionar el espacio disponible según su ubicación y deportes ofertados. | o                 | o             | o       | o          | X              |
| 21. El proceso para solicitar una reserva deportiva desde el módulo es claro y puede completarse sin dificultad.        | o                 | o             | o       | o          | X              |

| Ítem                                                                                                                                                                                                                                              | Muy en desacuerdo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 22. El correo de confirmación recibido tras crear la reserva presenta de forma comprensible los detalles del mismo (fechas, espacio, ubicación, código de confirmación).                                                                          | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 23. Es sencillo ubicar la reserva activa en el módulo de reservas y visualizar su información (estado, fechas, código de confirmación).                                                                                                           | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 24. El proceso de validación del inicio de la reserva con el gestor deportivo (presentación de código institucional y código de confirmación) resulta claro e intuitivo.                                                                          | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 25. El proceso de validación de fin de la reserva mediante el código de confirmación resulta simple y comprensible.                                                                                                                               | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 26. El historial de reservas refleja correctamente la reserva finalizada y permite identificar su estado con facilidad.                                                                                                                           | <input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 27. Cuando el sistema genera una penalización por incumplimiento (validación de inicio tardía, validación de fin tardía o no presentación), el módulo de penalizaciones explica claramente el motivo y las restricciones activas sobre la cuenta. | NA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                       |                       |                                  |
| 28. Cuando el sistema rechaza una operación sobre la reserva (por ejemplo, espacio no disponible o usuario con penalización activa), el mensaje de error indica claramente la razón.                                                              | NA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                       |                       |                                  |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                                                                                                       | El usuario completa el flujo principal sin inconvenientes, sin necesidad de recurrir a escenarios alternativos, lo que evidencia una experiencia fluida. Asimismo, comprende claramente el proceso para realizar una reserva deportiva en condiciones normales. Adicionalmente, el sistema ofrece retroalimentación efectiva, ya que los mensajes de error (por ejemplo, ante la falta de disponibilidad de un espacio deportivo) son claros y permiten al usuario entender la situación y actuar en consecuencia. |                       |                       |                       |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |
|                          |                                                       |                                    |                                      | 0                            | 14                             |

## 5. Flujo: Gestión de penalizaciones propias

Escenario: El usuario institucional accede a la plataforma y recibe una notificación de que se le ha aplicado una penalización manual por parte del administrador deportivo. El usuario ingresa al módulo de penalizaciones y verifica que tiene una penalización activa, observando su motivo, severidad y período de suspensión establecido.

El usuario comprueba que, durante el período de penalización, no puede realizar nuevas solicitudes de préstamo ni reservas deportivas, recibiendo un mensaje de restricción claro al intentarlo.

El usuario decide ejercer su derecho a apelar la penalización: redacta y envía una justificación formal desde el módulo correspondiente. Posteriormente, la apelación es aceptada y la penalización cancelada anticipadamente.

El usuario verifica que la penalización ya no figura como activa en su módulo de penalizaciones y que las restricciones han sido levantadas. Para confirmarlo, realiza una nueva solicitud de préstamo o reserva exitosamente.

Tiempo estimado de la tarea: 8 minutos.

Criterios de éxito:

1. El usuario puede visualizar en el módulo de penalizaciones la penalización activa aplicada, identificando claramente su motivo, severidad y período de suspensión.
2. El sistema impide al usuario realizar solicitudes de préstamo o reserva durante la vigencia de la penalización, mostrando un mensaje de restricción comprensible.
3. El usuario puede enviar una apelación formal desde el módulo de penalizaciones, completando el proceso sin dificultad.
4. El usuario recibe notificación de la resolución de su apelación y puede verificar que la penalización ha sido cancelada y las restricciones han sido levantadas.
5. El usuario puede confirmar la eliminación de la restricción realizando exitosamente una solicitud de reserva o préstamo tras la resolución.

| Ítem                                                                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo                       | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 29. Es fácil localizar en el módulo de penalizaciones, la penalización activa y comprender su motivo, severidad y periodo de suspensión.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 30. El sistema comunica de forma clara y comprensible por qué no es posible realizar una solicitud de préstamo o reserva mientras existe una penalización activa.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 31. El proceso para enviar una apelación de penalización desde el módulo es intuitivo y puede completarse sin dificultad.                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| 32. Cuando la apelación es resuelta refleja correctamente el nuevo estado de la penalización en el módulo.                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 33. Una vez resuelta la penalización, el usuario puede verificar fácilmente que sus restricciones han sido levantadas e iniciar una nueva solicitud sin inconvenientes. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> |
| <b>Observaciones del evaluador (comportamientos, dudas, momentos de confusión, comentarios espontáneos)</b>                                                             |                       |                       |                       |                                  |                                  |

| Validación del evaluador | Escala de completitud de la tarea (Marque con una X): |                                    |                                      | Número de errores observados | Tiempo real empleado (Minutos) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                          | <input checked="" type="checkbox"/> Sin ayuda         | <input type="checkbox"/> Con ayuda | <input type="checkbox"/> No completó |                              |                                |

## 6. Interfaz y Diseño Visual

| Ítem                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 34. El diseño visual de la plataforma es atractivo y profesional.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 35. Los colores, iconos y tipografía facilitan la lectura y la comprensión. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 36. La distribución de los elementos en pantalla es lógica y ordenada.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

## 7. Rendimiento

| Ítem                                                                                                                    | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 37. El tiempo de carga de las interfaces del sistema se encuentra dentro de márgenes aceptables.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 38. Las operaciones ejecutadas en el sistema (registro, consulta, envío) se procesan sin latencia perceptible.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 39. El sistema ha permanecido disponible y operativo durante el periodo de evaluación, sin interrupciones perceptibles. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

## 8. Completitud Funcional

| Ítem                                                                                       | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 40. La plataforma cubre todas las funciones necesarias para la gestión diaria.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 41. Las funcionalidades implementadas corresponden a los procesos reales del departamento. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 42. Las funcionalidades del sistema se encuentran completamente implementadas.             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

**Instrucciones:** A continuación, se presentan los ítems de la System Usability Scale (SUS). Rellene el círculo (o) para indicar el número que mejor represente su opinión. (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo).

## 9. Evaluación Global del Sistema

| Ítem                                                             | Muy en desacuerdo                | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo                   |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 43. Considero que utilizaría este sistema de manera frecuente.   | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 44. Percibo que el sistema presenta una complejidad innecesaria. | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            |
| 45. El sistema resulta fácil de utilizar.                        | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

| Ítem                                                                                        | Muy en desacuerdo     | En desacuerdo         | Neutral               | De acuerdo            | Muy de acuerdo        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 46. Estimo que requeriría asistencia técnica para operar el sistema.                        | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 47. Las funcionalidades del sistema se encuentran adecuadamente integradas.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X                     |
| 48. Se evidencia un nivel significativo de inconsistencia en el sistema.                    | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 49. Considero que la mayoría de usuarios podría aprender a utilizar el sistema con rapidez. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X                     |
| 50. El uso del sistema resulta poco intuitivo e incómodo.                                   | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 51. Me siento seguro al interactuar con el sistema.                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X                     |
| 52. Fue necesario adquirir conocimientos previos considerables antes de operar el sistema.  | X                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Calificación general del sistema (Marque con una X):

|   |   |   |   |                                    |
|---|---|---|---|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | <input checked="" type="radio"/> 5 |
|---|---|---|---|------------------------------------|

## 10. Preguntas Abiertas

### A. ¿Qué aspecto del sistema le pareció más útil o destacado?

La línea de tiempo del producto. Los estados por los cuales transita los préstamos, las reservas y penalizaciones, resulta en una característica predominante y muy útil del sistema.

### B. ¿Qué funcionalidad o flujo del sistema presenta mayor dificultad de uso o requiere ajustes con mayor prioridad?

En general todos los flujos cumplen con su objetivo de manera efectiva.

### C. ¿Considera que el sistema está preparado para ser adoptado institucionalmente en el DEFD? ¿Por qué?

Sí, porque el sistema cumple con todas las funciones que necesito y me permite completar mis tareas sin complicaciones. La interfaz es intuitiva y fácil de entender, lo que hace que procesos como solicitar reservas o préstamos deportivos sean rápidos y claros. En general, siento que puedo hacer lo que necesito de forma sencilla y salir de la aplicación sin dificultad.

## J. Evidencias de pruebas de flujo sobre el sistema integrado

### J.1. Flujo 0 — Creación y activación de usuario (RF-11, RF-12, RF-13, RF-14)

#### *PF-00-01 · Positivo · Administrador + Estudiante*

**Precondición:** Usuario no registrado previamente. Administrador autenticado con rol correspondiente.

**Pasos ejecutados:**

1. Administrador accede al módulo de gestión de usuarios y registra nuevo usuario con código institucional, nombre y correo.
2. Sistema sincroniza automáticamente el registro con Keycloak y la base de datos interna.
3. Sistema asigna vinculación académica/laboral y asociación a sede universitaria.
4. Usuario recibe credenciales temporales e ingresa por primera vez.
5. Keycloak solicita cambio de contraseña obligatorio — usuario define nueva contraseña.
6. Sistema solicita confirmación de correo electrónico — usuario verifica desde su bandeja.
7. Usuario inicia sesión con credenciales definitivas y accede al panel principal.

**Resultado esperado:** Usuario registrado correctamente en sistema y Keycloak. Cambio de contraseña y verificación de correo completados. Acceso al panel principal exitoso con el rol asignado. **Veredicto:** ✓ Pasa

**Figura 65**

*Formulario de registro de nuevo usuario, parte 1 — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia.*

[Crear Usuario](#) [Gestionar Sedes / Vinculaciones](#) [Listar Usuarios](#)

### Registro de Nuevo Usuario

Complete todos los campos requeridos para crear un usuario con vinculación institucional.

**1 Datos de Cuenta**

**Primer nombre \***

Maximiliano

**Segundo nombre**

Ej: Carlos

**Primer apellido \***

Correa

**Segundo apellido**

Pico

**Email \***

maximiliano.correa1@correo.uis.edu.co

**Contraseña \***

.....

**Roles \***

☒ Estudiante

☐ Docente

☐ Administrativo

☐ Apoyo

**Figura 66**

Formulario de registro de nuevo usuario, parte 2 — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia.

### 2 Datos Institucionales

Código institucional \*

2161594

Tipo de documento \*

CC

Número de documento \*

1098812174

Teléfono

Ej: +57 301 234 5678

Fecha de nacimiento

dd/mm/aaaa

### 3 Vinculación Académica Inicial

La vinculación a una entidad académica es **opcional** para roles de **Apoyo** y **Administrativo**, y **obligatoria** para **Estudiante** (requiere programa) y **Docente** (requiere escuela). La asignación a una sede universitaria es **obligatoria** para todos los usuarios.

Tipo de vinculación \*

Estudiante

Fecha inicio \*

04/02/2021

Facultad \*

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela \*

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Programa \*

Ingeniería de Sistemas

**Figura 67**

Formulario de registro de nuevo usuario, parte 3 — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia.

### 4 Asignación de Sede Inicial

Sede \*

Campus Central

Fecha inicio sede \*

17/04/2026

Programa disponible en esta sede ✓

Opciones

☒ Sede principal

Observaciones

Observaciones opcionales...

Limpiar

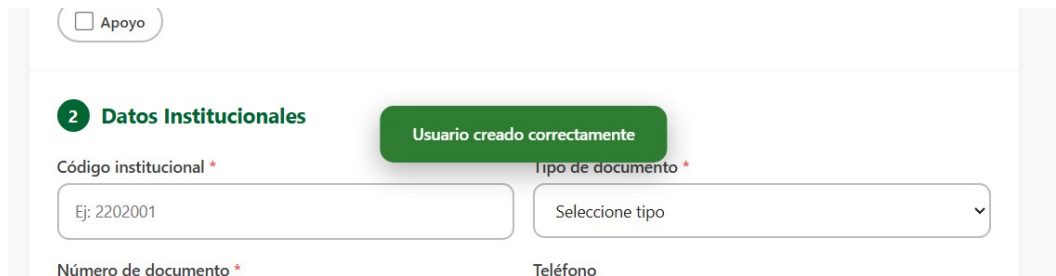
Cancelar

Crear Usuario



**Figura 68**

*Confirmación de sincronización con Keycloak y asignación de sede. Fuente: elaboración propia.*

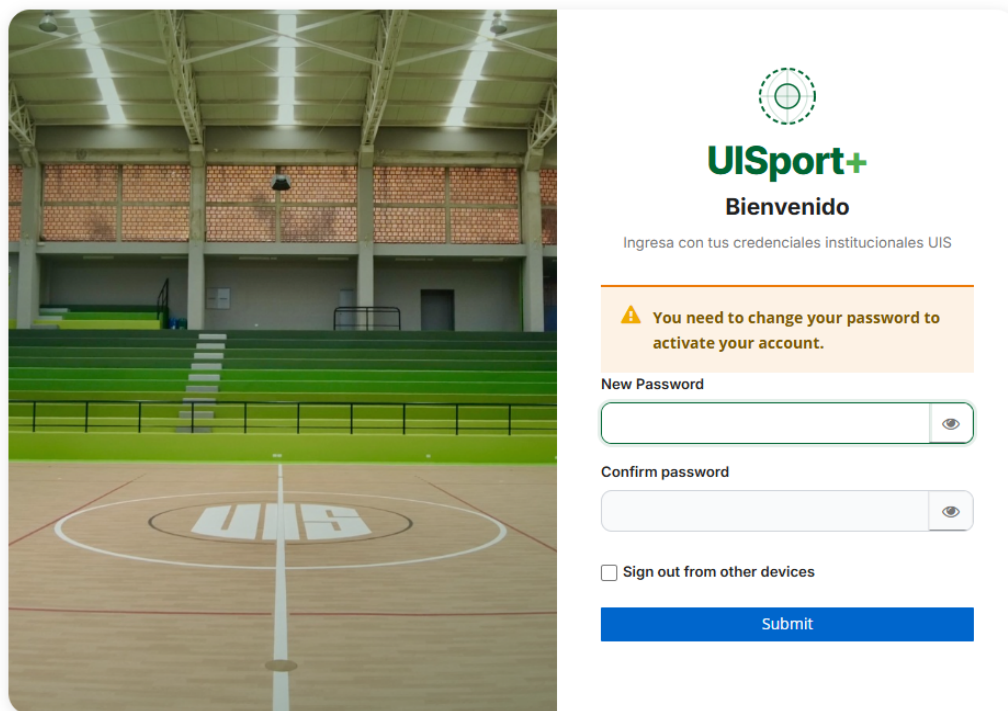


Formulario de datos institucionales. En la parte superior izquierda hay un botón "Apoyo". En el centro, un mensaje de éxito en un recuadro verde dice "Usuario creado correctamente". El formulario contiene los siguientes campos:

- 2 Datos Institucionales** (encabezado de la sección)
- Código institucional \***: Campo de texto con el ejemplo "Ej: 2202001".
- Tipo de documento \***: Selector de lista desplegable con la opción "Seleccione tipo".
- Número de documento \***: Campo de texto.
- Teléfono**: Campo de texto.

**Figura 69**

*Pantalla de cambio de contraseña obligatorio, parte 1 — primera sesión del usuario. Fuente: elaboración propia.*

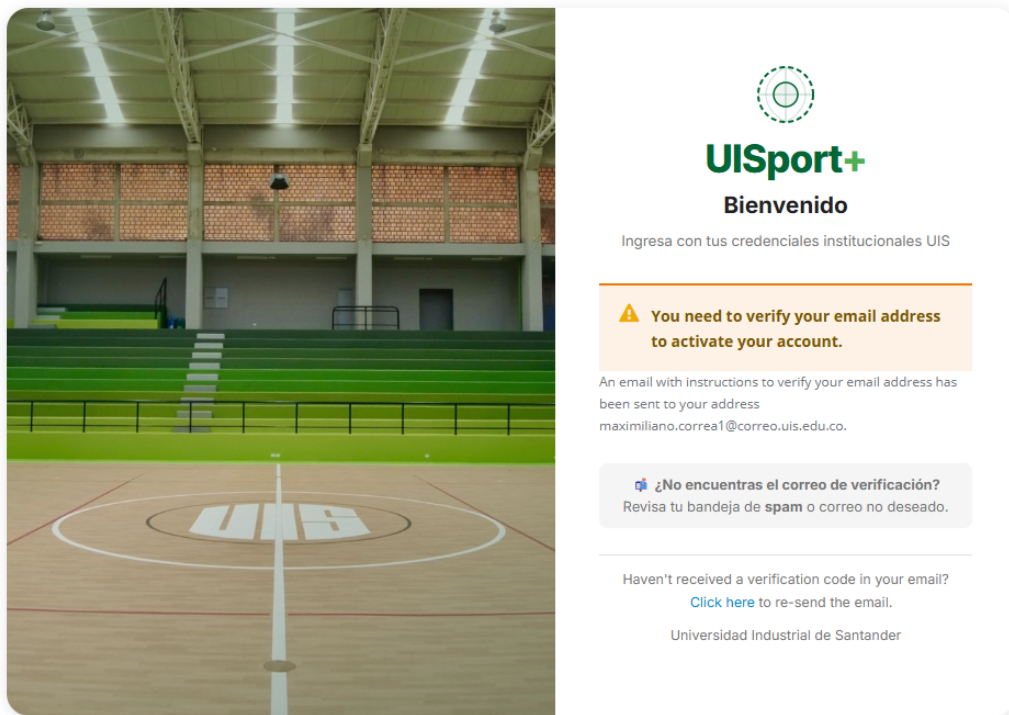


Pantalla de bienvenida y cambio de contraseña. A la izquierda se muestra una imagen de fondo de un estadio deportivo. A la derecha, el formulario de login y cambio de contraseña:

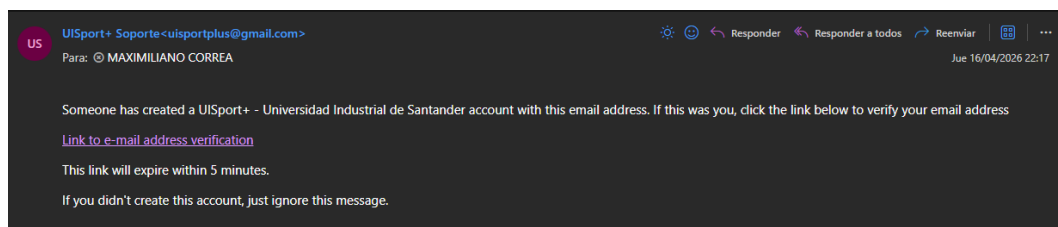
- Logo de **UISport+** y el texto **Bienvenido**.
- Texto: "Ingresa con tus credenciales institucionales UIS".
- Alerta amarilla: "⚠ You need to change your password to activate your account."
- Campo de texto "New Password" con un ícono de ojo para alternar visibilidad.
- Campo de texto "Confirm password" con un ícono de ojo para alternar visibilidad.
- Checkbox: "Sign out from other devices".
- Botón azul "Submit".

**Figura 70**

*Pantalla de cambio de contraseña obligatorio, parte 2 — primera sesión del usuario.  
Fuente: elaboración propia.*

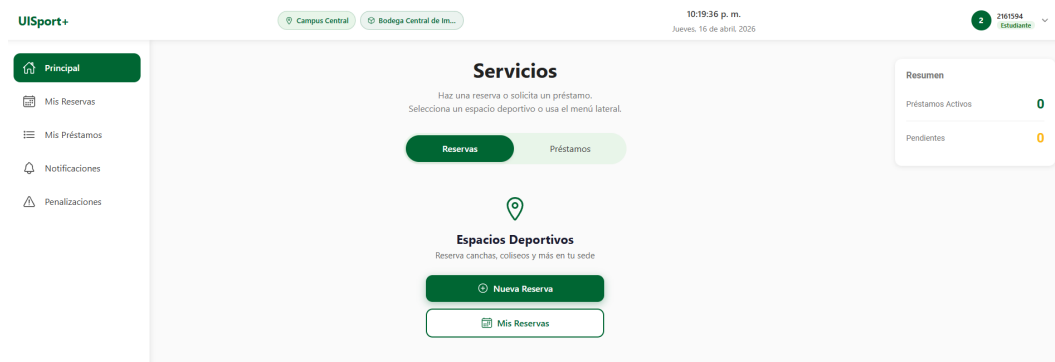
**Figura 71**

*Pantalla de verificación de correo electrónico. Fuente: elaboración propia.*



**Figura 72**

Panel principal del usuario tras inicio de sesión exitoso. Fuente: elaboración propia.



### PF-00-02 · Negativo · Administrador

**Precondición:** Usuario con el mismo código institucional o correo ya registrado en el sistema.

#### Pasos ejecutados:

1. Administrador intenta registrar un nuevo usuario con código institucional ya existente.
2. Sistema valida duplicidad antes de sincronizar con Keycloak.
3. Sistema rechaza el registro y muestra mensaje indicando que el usuario ya existe.

**Resultado esperado:** Sistema rechaza el registro con mensaje claro de duplicidad. No se crea ningún registro nuevo ni se afecta el usuario existente. **Veredicto:** ✓Pasa

**Figura 73**

Mensaje de error por duplicidad de usuario. Fuente: elaboración propia.

## J.2. Flujo 1 — Préstamo completo, ciclo feliz (RF-25, RF-28, RF-29)

### *PF-01-01 · Positivo · Estudiante*

**Precondición:** Usuario autenticado, sin penalizaciones activas, con acceso a la bodega y dentro del calendario académico vigente.

#### **Pasos ejecutados:**

1. Consulta implementos disponibles y filtra por deporte.
2. Selecciona unidad y solicita préstamo con intervalo temporal.
3. Sistema crea préstamo SOLICITADO y envía correo de confirmación.
4. Gestor recibe código y registra entrega física → EN\_CURSO.
5. Usuario devuelve implemento; gestor registra devolución OK → FINALIZADO.
6. Usuario consulta historial y verifica sin penalizaciones.

**Resultado esperado:** Préstamo en estado FINALIZADO visible en historial. Correo de confirmación recibido. Sin penalizaciones activas. **Veredicto:** ✓ Pasa

### **Figura 74**

*Vista del catálogo de implementos disponibles con filtro por deporte. Fuente: elaboración propia.*

La imagen muestra una interfaz web para solicitar un préstamo. En la parte superior, hay un título 'Solicitar Préstamo' y una subetiqueta '(Elige deporte, tipo de implemento, fecha y hora)'. A la derecha de la subetiqueta hay un botón '← Volver'. La interfaz está dividida en dos secciones principales:

- 1. Deporte (opcional):** Esta sección contiene una barra de búsqueda y una lista de botones de filtro. El botón 'Todos' está resaltado en verde. Los otros botones son: Atletismo, Baloncesto, Boxeo, Fútbol, Fútbol Sala, Recreación, Softbol, Squash, Ultimate Frisbee, Voleibol y Voleibol de Playa.
- 2. Tipo de Implemento:** Esta sección muestra una lista de botones de filtro para diferentes tipos de implementos, como: Ajedrez, Aros, Balón de Baloncesto #6, Balón de Baloncesto #7, Balón de Fútbol Grama, Balón de Fútbol Mikasa, Balón de Fútbol, Balón de Voleibol Piso, Balón de Voleibol Playa, Bases, Bate de Softbol, Bola de Softbol, Bola de Squash, Conos Grandes, Conos Medianos, Conos Pequeños, Disco de Ultimate, Guantes de Box (pares), Manillas de Softbol, Pájaros, Protector de Cabeza Box, Raqueta de Squash, Tablero de Fútbol y Tagball.

**Figura 75**

*Formulario de solicitud de préstamo con intervalo temporal seleccionado. Fuente: elaboración propia.*



¡Préstamo Confirmado!

Presenta este código en la bodega

**P - 2HT6PW35P**

**Bodega Central de Implementos Deportivos**  
Horario: 06:00 – 21:00

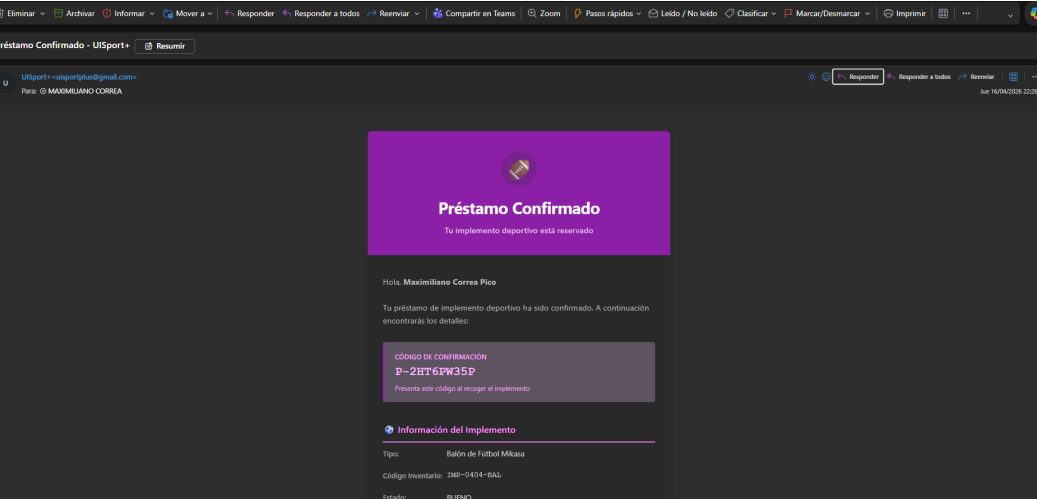
|                                                          |                                                           |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>HORA RECOGIDA</b><br>17 de abril de 2026, 11:00 a. m. | <b>HORA ENTREGA</b><br>17 de abril de 2026, 12:00 p. m.   |
| <b>COD. INVENTARIO</b><br>IMP - 0404 - BAL               | <b>BODEGA</b><br>Bodega Central de Implementos Deportivos |

*Recuerda llegar puntual. El implemento quedará reservado hasta el horario indicado.*

[Ver mis préstamos](#)

**Figura 76**

*Correo de confirmación recibido — estado SOLICITADO. Fuente: elaboración propia.*



Eliminar Archivar Informar Mover a Responder Responder a todos Reenviar Compartir en Teams Zoom Pasos rápidos Leído / No leído Clasificar Marcar/Desmarcar Imprimir

Préstamo Confirmado - UISport+ Resumir

UISport+ [uisportplus@gmail.com](mailto:uisportplus@gmail.com)  
Para: @ MAXIMILIANO CORREA

**Préstamo Confirmado**  
Tu implemento deportivo está reservado

Hola, Maximiliano Correa Pico

Tu préstamo de implemento deportivo ha sido confirmado. A continuación encontrarás los detalles:

**CÓDIGO DE CONFIRMACIÓN**  
**P-2HT6PW35P**  
Presenta este código al recoger el implemento

**Información del Implemento**

Tipo: Balón de Fútbol Mikasa  
Código inventario: IMP-0404-BAL  
Estado: BUENO

**Figura 77**

Registro de entrega física por el Gestor — estado *EN\_CURSO*. Fuente: elaboración propia.

The modal dialog is titled "Entregar Implemento" with a green checkmark icon and a close button (X). It contains the following information:

- ESTUDIANTE:** Maximiliano Correa Pico, 2161594
- IMPLEMENTO:** Balón de Fútbol Mikasa, IMP-0404-BAL
- Código de confirmación \***: P-2HT6PW35P
- Observaciones de entrega \***: se entrega el implemento

At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" and "Confirmar Entrega" (with a green checkmark icon). A note "Mínimo 10 caracteres" is visible below the observations text area.

**Figura 78**

Registro de devolución exitosa — estado FINALIZADO. Fuente: elaboración propia.

El formulario 'Recibir Devolución' tiene un encabezado verde oscuro con un botón de retroceso y un botón de cerrar. El subtítulo indica 'Verifica el código e inspecciona el implemento'. El formulario está dividido en secciones: 'ESTUDIANTE' con un ícono de persona, el nombre 'Maximiliano Correa Pico' y el número '2161594'; 'IMPLEMENTO' con un ícono de balón, el nombre 'Balón de Fútbol Mikasa' y el código 'IMP-0404-BAL'. La sección 'CÓDIGO DE CONFIRMACIÓN' incluye un campo de texto con el placeholder 'Ingresa el código que el estudiante presenta'. La sección 'ESTADO DEL IMPLEMENTO' muestra cuatro botones: 'En Buen Estado' (destacado en verde), 'Daño Leve', 'Daño Grave' y 'Perdido'. La sección 'OBSERVACIONES DE DEVOLUCIÓN' incluye un campo de texto con el placeholder 'Ej: Implemento devuelto en buen estado, sin daños visibles.' y una leyenda 'Mínimo 10 caracteres · Describe el estado real del implemento'. En la parte inferior hay dos botones: 'Cancelar' y 'Confirmar Devolución' (destacado en verde).

**Figura 79**

Historial del usuario mostrando préstamo FINALIZADO sin penalizaciones. Fuente: elaboración propia.

Historial de Préstamos

Registro de los préstamos anteriores

Actualizar

1

TOTAL

1

DEVUELTOS

0

CANCELADOS

Implemento Deportivo

圖 9-2H5PWP3P

DEVUELTO

PRECIO

16 de abr de 2020, 09:50 p. m.

→

TIR

16 de abr de 2020, 10:50 p. m.

**J.3. Flujo 2 — Préstamo con penalización automática (RF-43, RF-44, RF-45)*****PF-02-01 · Negativo · Estudiante***

*\* Requiere manipulación del tiempo en el entorno de despliegue para simular vencimiento.*

**Precondición:** Préstamo EN\_CURSO. Tiempo de gracia de devolución vencido (simulado en entorno controlado).

**Pasos ejecutados:**

1. Sistema detecta vencimiento del tiempo de devolución.
2. Sistema genera penalización automática por devolución tardía.
3. Usuario intenta crear nueva reserva o préstamo.
4. Sistema bloquea la operación con mensaje de penalización activa.
5. Usuario consulta módulo de penalizaciones y visualiza motivo, severidad y período.

**Resultado esperado:** Penalización activa visible con motivo claro. Nuevas solicitudes bloqueadas con mensaje comprensible. **Veredicto:** ✓ Pasa



**Figura 80**

*Penalización automática generada — motivo DEVOLUCIÓN TARDÍA, estado activo.*  
*Fuente: elaboración propia.*



**Balón de Fútbol**

**ENTREGADO**

Mikasa

 **VENCIDO**

**Maximiliano Correa Pico**  
2161594

Balón de Fútbol - Mikasa  
IMP-0412-BAL



ENTREGADO  
17 abr 2026,  
00:36

→



DEVOLVER  
ANTES DE  
**17 abr 2026,  
00:20**

 **Obs. entrega: Entregado correctamente**

 **Vencido hace 15m**

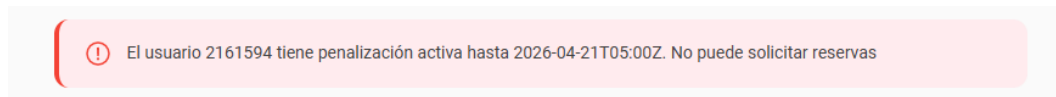
 **Este préstamo ha vencido. El estudiante debe devolver el implemento de inmediato.**

 **Recibir Devolución**

 **Penalizar**

**Figura 81**

*Mensaje de bloqueo al intentar crear nueva solicitud. Fuente: elaboración propia.*

**Figura 82**

*Vista del módulo de penalizaciones — detalle de motivo, severidad y período. Fuente: elaboración propia.*

## Penalización Aplicada

Notificación de sanción disciplinaria

Estimado(a) **Maximiliano Correa Pico**,

Se te ha aplicado una penalización en el sistema UISport+. A continuación encontrarás los detalles:

Estado de la Penalización: **EN CURSO**

No podrás realizar reservas ni préstamos mientras esta penalización esté activa.

### Información de la Sanción

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Motivo:             | <b>DEVOLUCION TARDIA</b>   |
| Tipo de Sanción:    | Suspensión Multa Económica |
| Días de Suspensión: | <b>3</b>                   |
| Inicio Suspensión:  | 18/04/2026                 |

***PF-02-02 · Negativo · Gestor Deportivo***

**Precondición:** Devolución con condición inferior a la original registrada al momento del préstamo.

**Pasos ejecutados:**

1. Gestor registra devolución indicando condición ‘malo’ (original: ‘bueno’).
2. Sistema genera incidente automático por deterioro del implemento.
3. Sistema actualiza condición del implemento en inventario.

**Resultado esperado:** Incidente registrado automáticamente. Condición del implemento actualizada en inventario. **Veredicto:** ✓ Pasa

**Figura 83**

*Registro de devolución con condición ‘malo’ — vista del Gestor. Fuente: elaboración propia.*



## Penalización Aplicada

Notificación de sanción disciplinaria

Estimado(a) **Maximiliano Correa Pico**,

Se te ha aplicado una penalización en el sistema UISport+. A continuación encontrarás los detalles:

Estado de la Penalización: **PENDIENTE**

No podrás realizar reservas ni préstamos mientras esta penalización esté activa.

 **Información de la Sanción**

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| Motivo:             | <b>IMPLEMENTO Dañado</b> |
| Tipo de Sanción:    | Suspensión               |
| Días de Suspensión: | <b>10</b>                |
| Inicio Suspensión:  | 17/04/2026               |

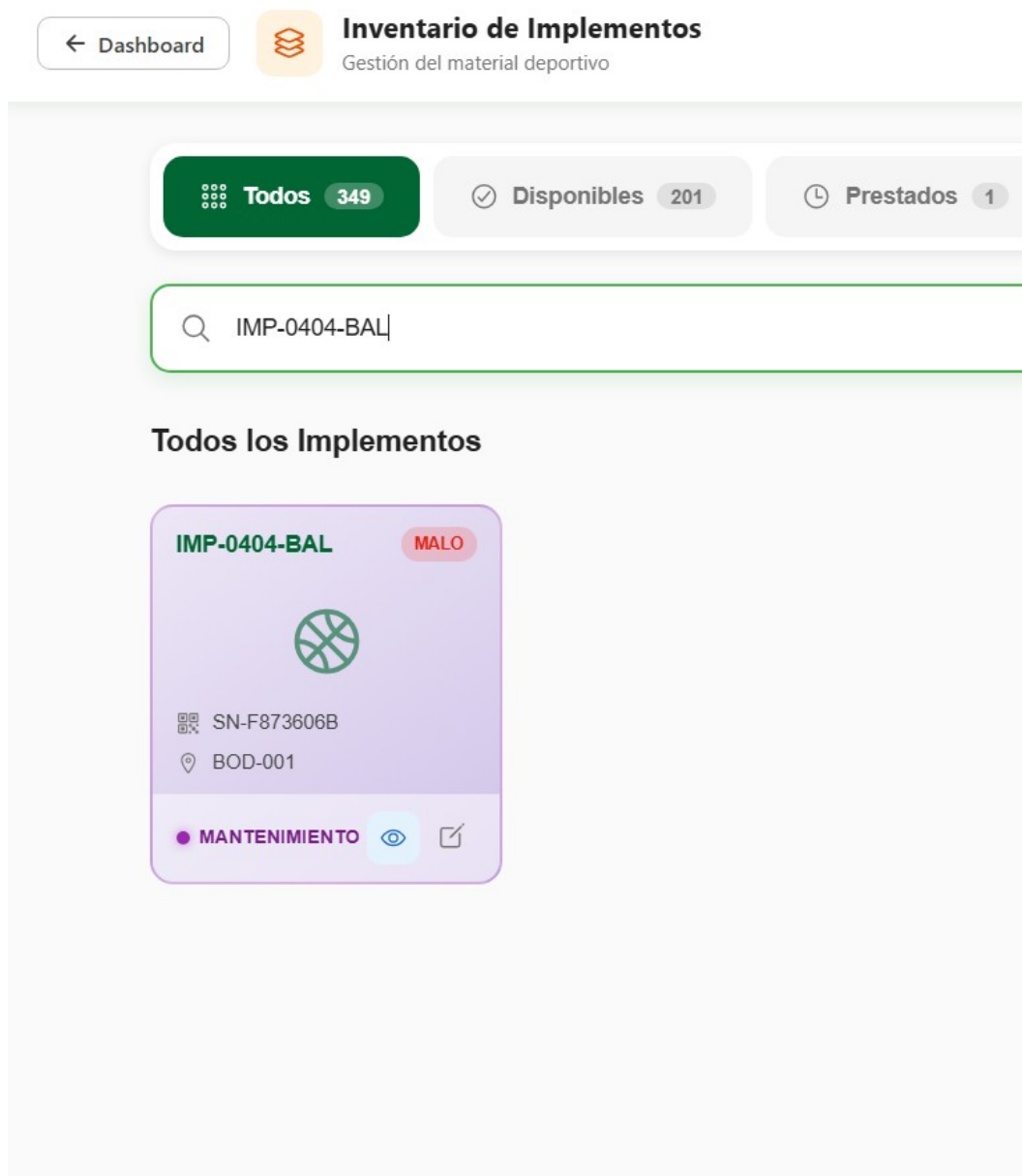
**Figura 84**

*Incidente generado automáticamente por deterioro. Fuente: elaboración propia.*



**Figura 85**

*Inventario con condición del implemento actualizada. Fuente: elaboración propia.*



**PF-02-03 · Negativo · Estudiante**

*\* Requiere manipulación del tiempo para simular vencimiento de ventana de recogida.*

**Precondición:** Usuario no se presenta a recoger el implemento en la hora acordada.

**Pasos ejecutados:**

1. Sistema detecta que venció la ventana de recogida sin entrega registrada.
2. Sistema genera penalización automática por no presentación.
3. Usuario consulta penalización y restricciones activas en el módulo.

**Resultado esperado:** Penalización por no recogida visible. Usuario bloqueado para nuevas solicitudes durante el período definido. **Veredicto:** ✓Pasa

**Figura 86**

*Penalización automática generada — motivo NO PRESENTACIÓN. Fuente: elaboración propia.*



**Balón de Baloncesto #6**

**PENDIENTE**

Spalding

**VENCIDO**



**Maximiliano Correa Pico**  
2161594

Balón de Baloncesto #6 - Spalding  
IMP-0378-BAL



**INICIO**  
17 abr 2026,  
00:00

→



**FIN**  
17 abr 2026,  
01:00

 Este préstamo ha vencido para recogida.  
Verifique con el estudiante.

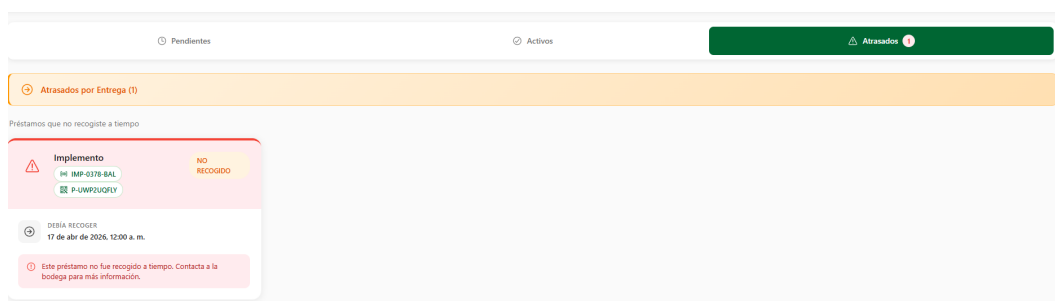
 **Entregar**

 **Penalizar**



**Figura 87**

*Vista del usuario en módulo de penalizaciones con restricciones activas. Fuente: elaboración propia.*



#### J.4. Flujo 3 — Penalización manual, ciclo completo (RF-46, RF-50, RF-51, RF-52)

*PF-03-01 · Negativo · Administrador*

**Precondición:** Usuario activo sin penalizaciones previas. Administrador autenticado con rol correspondiente.

**Pasos ejecutados:**

1. Administrador crea penalización manual con motivo, severidad y período.
2. Penalización queda registrada sin efecto aún.
3. Administrador aprueba — estado activo, usuario bloqueado.
4. Usuario intenta reservar o pedir préstamo — sistema rechaza con mensaje.
5. Administrador filtra listado y accede al detalle individual.

**Resultado esperado:** Penalización activa bloquea al usuario. Listado filtrable correctamente. Detalle individual accesible. **Veredicto:** ✓ Pasa

**Figura 88**

Formulario de creación de penalización manual — vista del Administrador. Fuente: elaboración propia.

**Nueva Penalización**

**Usuario afectado \***

Maximiliano Correa Pico (2161594)

**Motivo \***

Conducta inadecuada

**Días de suspensión**

10

**Monto multa (\$)**

100

**Fecha inicio suspensión**

17/04/2026 06:00 p. m.

**Origen** (opcional)

☒ Ninguno ☐ Préstamo ☐ Reserva

**Observaciones** (opcional)

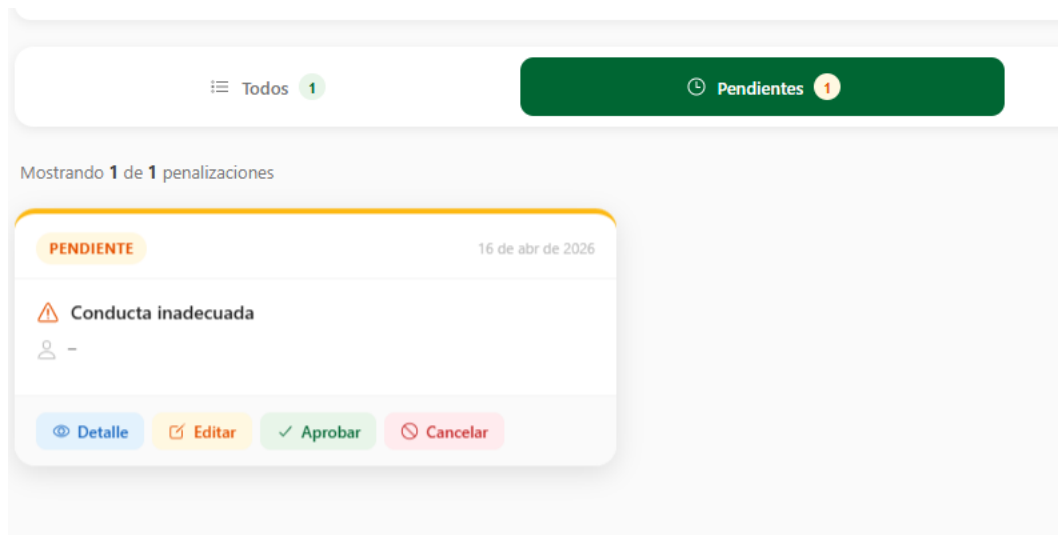
El estudiante constantemente deja las llaves abiertas de los baños

Cancelar

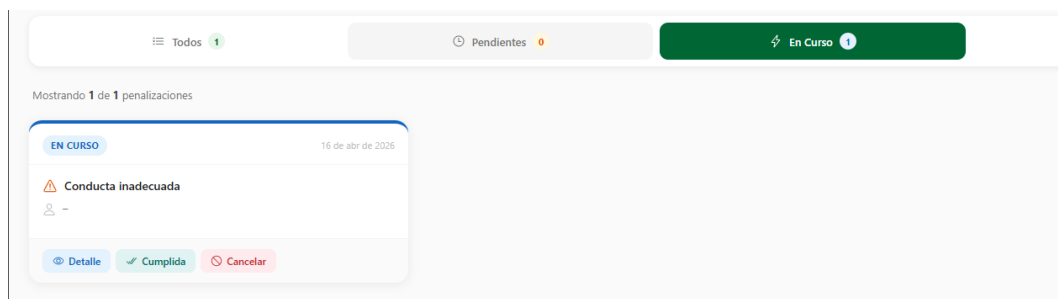
Crear Penalización

**Figura 89**

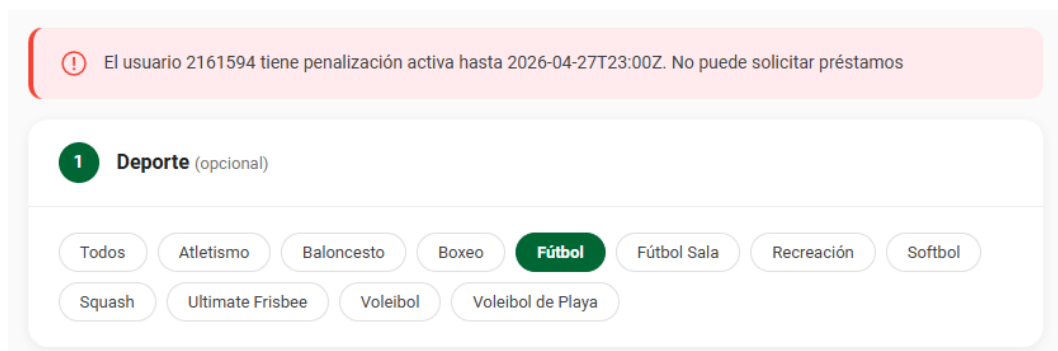
*Penalización en estado pendiente antes de aprobación. Fuente: elaboración propia.*

**Figura 90**

*Penalización aprobada y activa — usuario bloqueado. Fuente: elaboración propia.*

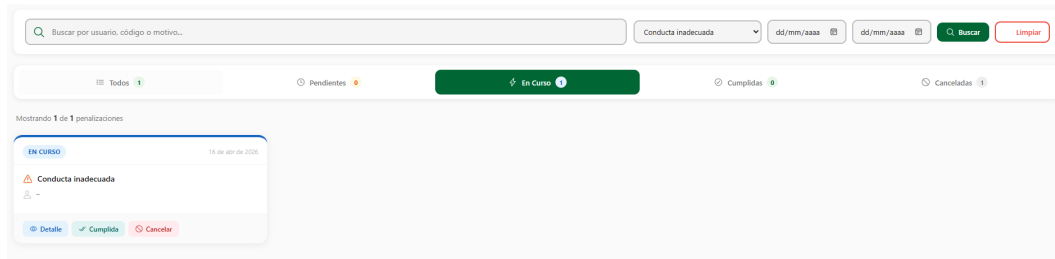
**Figura 91**

*Mensaje de rechazo al usuario al intentar nueva solicitud. Fuente: elaboración propia.*



**Figura 92**

*Listado de penalizaciones filtrado — detalle individual. Fuente: elaboración propia.*

**PF-03-02 · Positivo · Estudiante**

**Precondición:** Usuario con penalización activa. Módulo de apelaciones disponible.

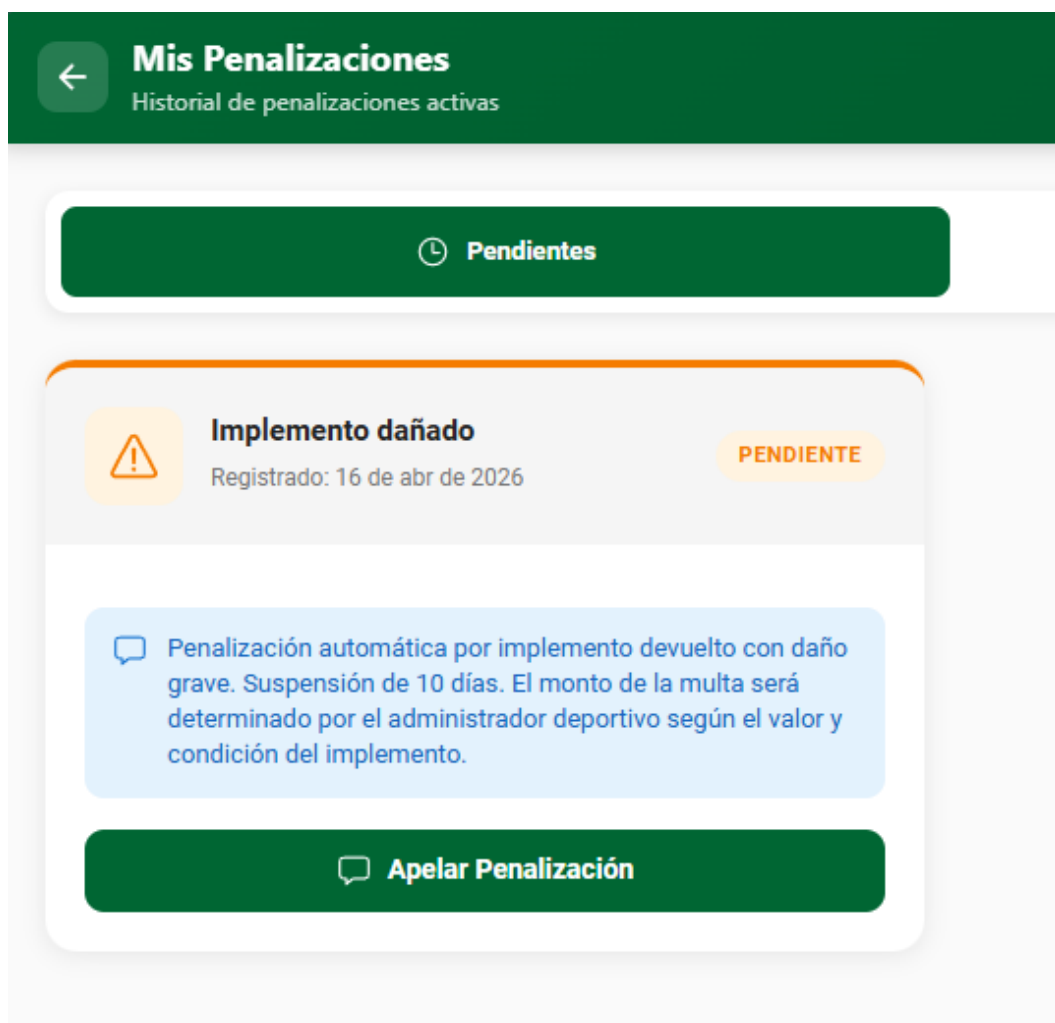
**Pasos ejecutados:**

1. Usuario visualiza penalización activa en el módulo de penalizaciones.
2. Usuario redacta y envía apelación formal desde el módulo.
3. Administrador revisa apelación y la resuelve cancelando la penalización.
4. Usuario verifica que penalización ya no figura activa.
5. Usuario realiza nueva solicitud exitosamente confirmando acceso restaurado.

**Resultado esperado:** Penalización cancelada. Restricciones levantadas. Usuario puede operar normalmente. **Veredicto:** ✓Pasa

**Figura 93**

*Vista del usuario — penalización activa con opción de apelar. Fuente: elaboración propia.*



**Figura 94**

*Formulario de apelación enviado por el usuario. Fuente: elaboración propia.*

Apelar Penalización

 Penalización por:  
**Implemento dañado**

Texto de apelación (10–500 caracteres)

El balón estaba inflado de más por ese motivo cuando estábamos por finalizar el partido con una patada normal le salió un huevo.  
pero no se hizo nada extraño ni fuera lo normal en un partido.

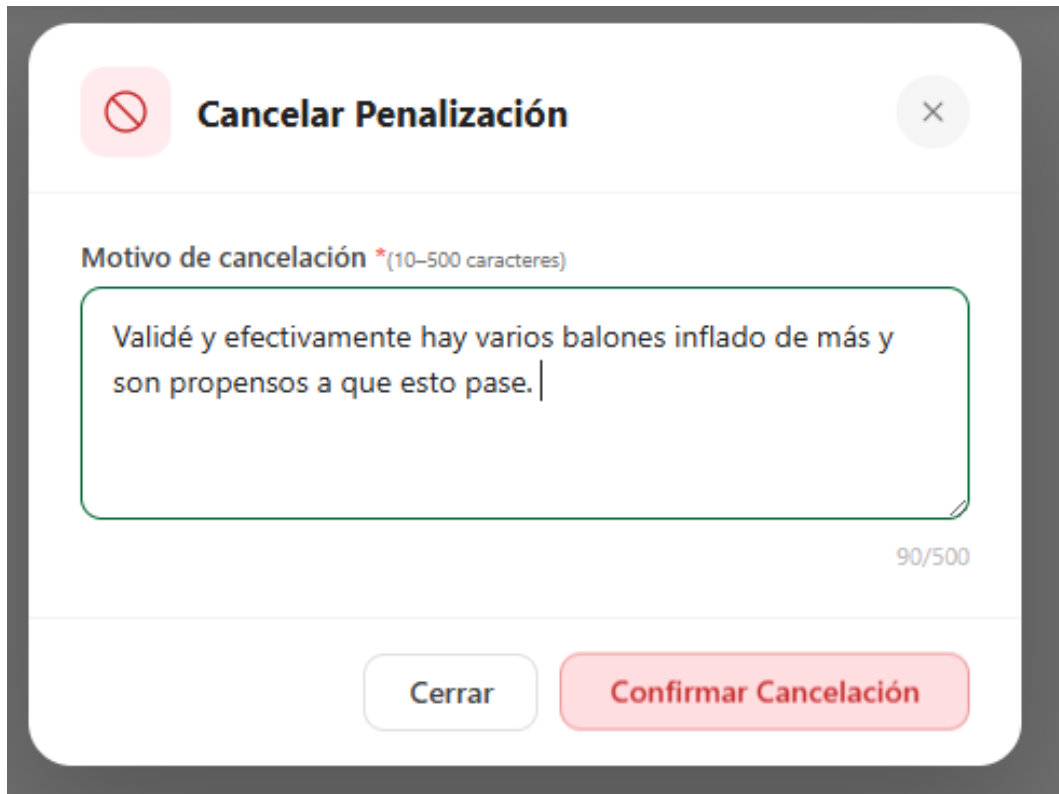
191/500

Enviando...

Cancelar

**Figura 95**

*Resolución del Administrador — penalización cancelada. Fuente: elaboración propia.*



A modal window titled "Cancelar Penalización" (Cancel Penalty) with a red prohibition icon and a close button. It contains a text input field for the "Motivo de cancelación" (Reason for cancellation), which is required and has a character limit of 10-500. The input field contains the text: "Validé y efectivamente hay varios balones inflado de más y son propensos a que esto pase." Below the input field is a character count "90/500". At the bottom are two buttons: "Cerrar" (Close) and "Confirmar Cancelación" (Confirm Cancellation).

**Cancelar Penalización**

Motivo de cancelación \*(10–500 caracteres)

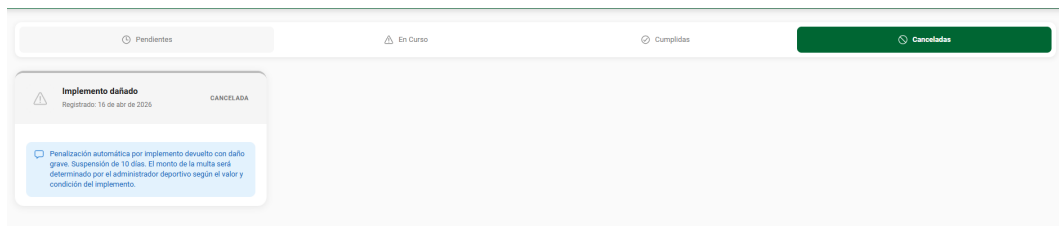
Validé y efectivamente hay varios balones inflado de más y son propensos a que esto pase. |

90/500

Cerrar Confirmar Cancelación

**Figura 96**

*Vista del usuario tras cancelación — sin penalizaciones activas. Fuente: elaboración propia.*



A user interface showing a list of items. At the top are four tabs: "Pendientes" (Pending), "En Curso" (In Progress), "Cumplidas" (Completed), and "Canceladas" (Cancelled). The "Canceladas" tab is selected. Below the tabs is a card for "Implemento dañado" (Damaged Equipment), registered on 16 de abril de 2025, with a status of "CANCELADA". A blue box contains a message: "Penalización automática por implemento devuelto con daño grave. Suspensión de 10 días. El monto de la multa será determinado por el administrador deportivo según el valor y condición del implemento."

Pendientes En Curso Cumplidas Canceladas

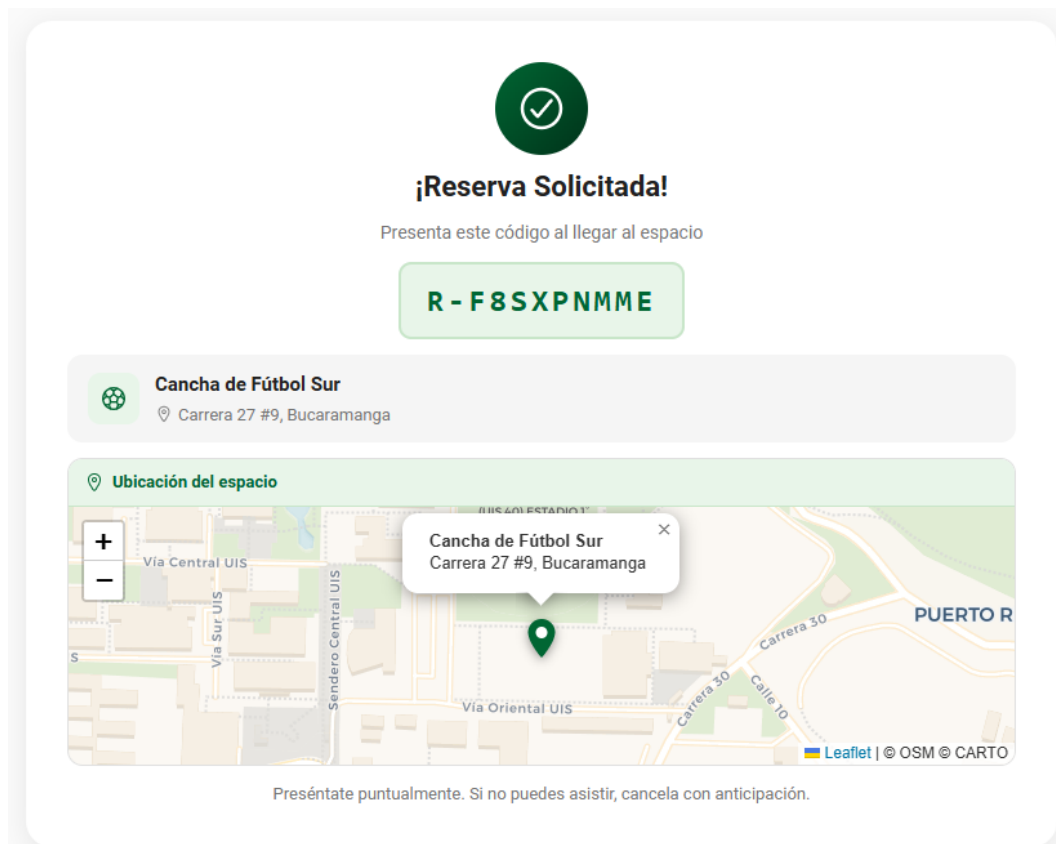
**Implemento dañado** CANCELADA  
Registrado: 16 de abril de 2025

Penalización automática por implemento devuelto con daño grave. Suspensión de 10 días. El monto de la multa será determinado por el administrador deportivo según el valor y condición del implemento.



**Figura 97**

*Nueva solicitud exitosa confirmando acceso restaurado. Fuente: elaboración propia.*



**J.5. Flujo 4 — Reserva deportiva, ciclo completo (RF-33, RF-36, RF-37)*****PF-04-01 · Positivo · Estudiante***

*\* Requiere manipulación del tiempo para simular ventana de check-in/check-out.*

**Precondición:** Usuario autenticado, sin penalizaciones, espacio deportivo disponible en el horario solicitado.

**Pasos ejecutados:**

1. Usuario consulta disponibilidad de espacios filtrando por deporte.
2. Selecciona espacio e intervalo horario y confirma reserva.
3. Sistema crea reserva PENDIENTE y envía correo de confirmación.
4. Gestor registra check-in dentro de la ventana de tiempo → EN\_CURSO.
5. Al finalizar, gestor registra check-out → FINALIZADO.
6. Usuario consulta historial y verifica sin penalizaciones.

**Resultado esperado:** Reserva en estado FINALIZADO en historial. Correo recibido. Sin penalizaciones generadas. **Veredicto:** ✓ Pasa

**Figura 98**

*Consulta de disponibilidad de espacios con filtro por deporte. Fuente: elaboración propia.*

1

Deporte (opcional)

Todos

Atletismo

Baloncesto

Boxeo

Fútbol

Fútbol Sala

Recreación

Softbol

Squash

Ultimate Frisbee

Voleibol

Voleibol de Playa

2

Fecha y Horario

ⓘ

Duración: 15 min – 1 h · Bloques de 30 min

📅

Fecha de la reserva

<

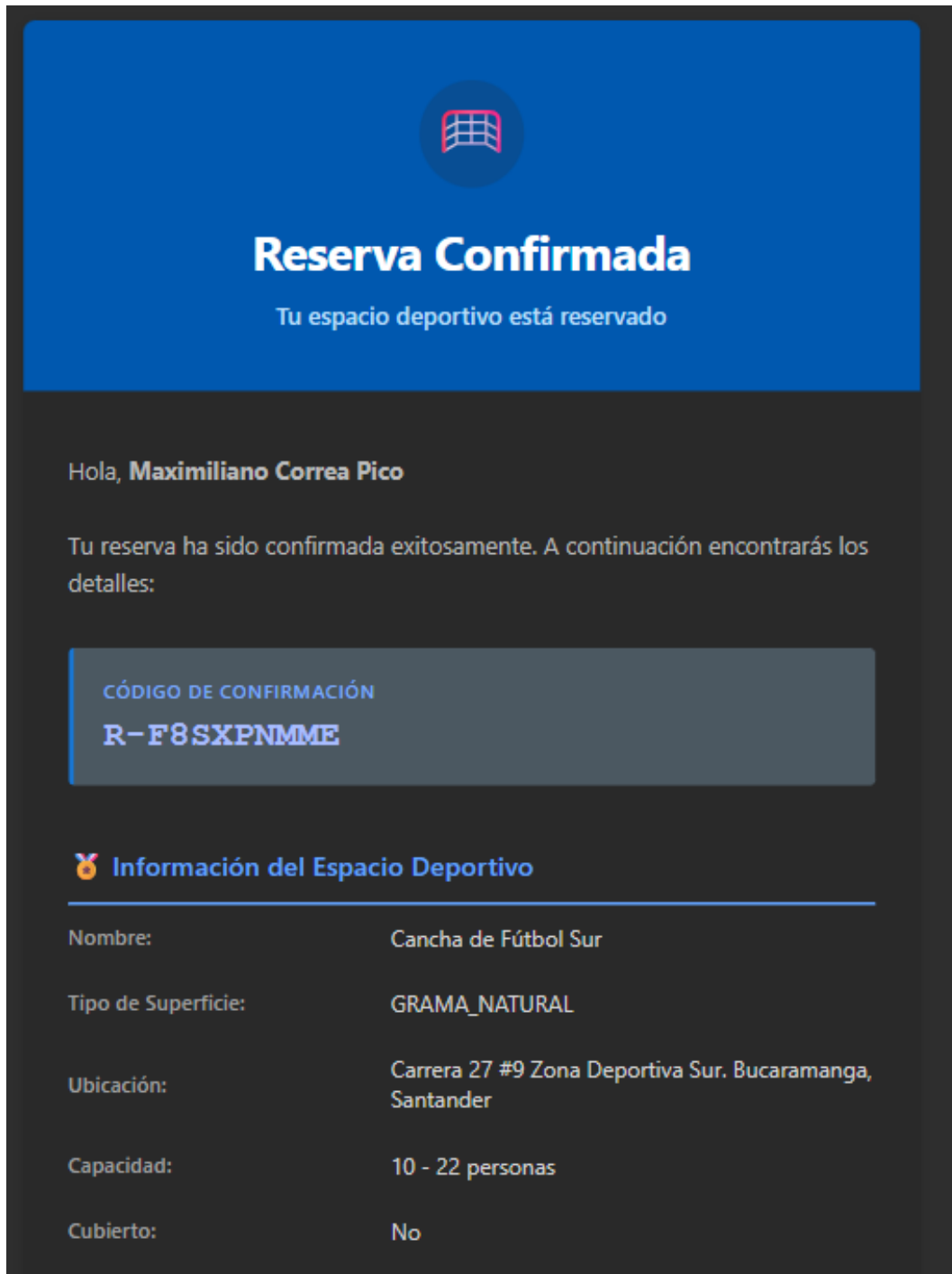
Abril 2026

>

| LU | MA | MI | JU | VI | SÁ | DO |
|----|----|----|----|----|----|----|
|    |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |    |

**Figura 99**

*Correo de confirmación recibido — estado PENDIENTE. Fuente: elaboración propia.*



The image shows a confirmation email template. At the top, there is a blue header with a soccer field icon and the text 'Reserva Confirmada' and 'Tu espacio deportivo está reservado'. Below this, the email is addressed to 'Maximiliano Correa Pico'. The main body of the email states that the reservation has been confirmed and provides a confirmation code 'R-F8SXPNMME'. At the bottom, there is a section titled 'Información del Espacio Deportivo' which lists details about the sports field: Name (Cancha de Fútbol Sur), Surface Type (GRAMA\_NATURAL), Location (Carrera 27 #9 Zona Deportiva Sur, Bucaramanga, Santander), Capacity (10 - 22 personas), and whether it is covered (No).



## Reserva Confirmada

Tu espacio deportivo está reservado

Hola, **Maximiliano Correa Pico**

Tu reserva ha sido confirmada exitosamente. A continuación encontrarás los detalles:

CÓDIGO DE CONFIRMACIÓN

**R-F8SXPNMME**

### Información del Espacio Deportivo

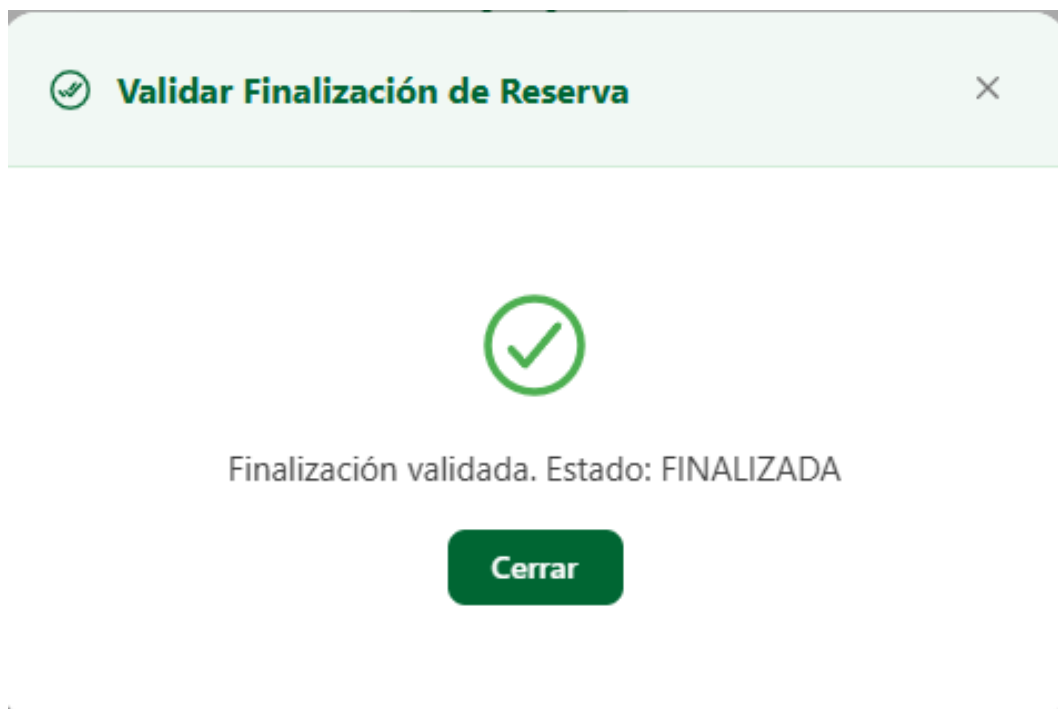
|                     |                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Nombre:             | Cancha de Fútbol Sur                                     |
| Tipo de Superficie: | GRAMA_NATURAL                                            |
| Ubicación:          | Carrera 27 #9 Zona Deportiva Sur, Bucaramanga, Santander |
| Capacidad:          | 10 - 22 personas                                         |
| Cubierto:           | No                                                       |

**Figura 100**

*Registro de check-in por el Gestor — estado EN\_CURSO. Fuente: elaboración propia.*

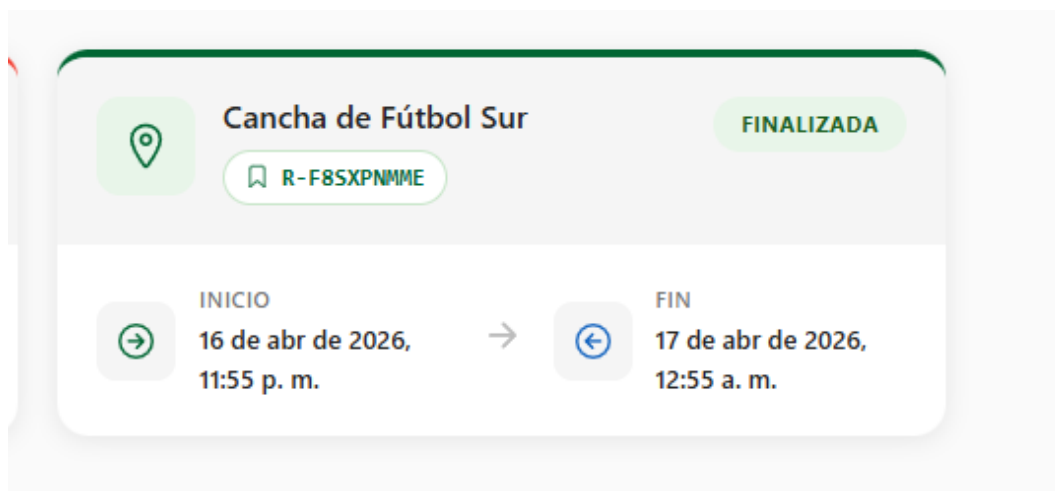
**Figura 101**

*Registro de check-out — estado FINALIZADO. Fuente: elaboración propia.*



**Figura 102**

*Historial del usuario con reserva FINALIZADA sin penalizaciones. Fuente: elaboración propia.*

**PF-04-02 · Negativo · Estudiante**

**Precondición:** Espacio ya reservado o con ocupación activa en el horario solicitado.

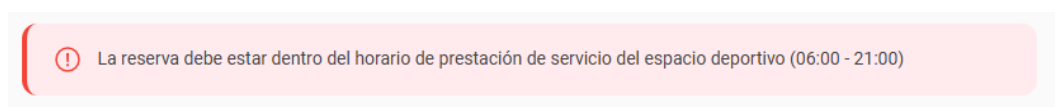
**Pasos ejecutados:**

1. Usuario intenta reservar espacio en horario no disponible.
2. Sistema rechaza la solicitud con mensaje de no disponibilidad.

**Resultado esperado:** Sistema muestra mensaje claro indicando que el espacio no está disponible en ese horario. **Veredicto:** ✓ Pasa

**Figura 103**

*Mensaje de rechazo — espacio no disponible en el horario seleccionado. Fuente: elaboración propia.*

**PF-04-03 · Negativo · Estudiante**

**Precondición:** Usuario con penalización activa intenta reservar un espacio.

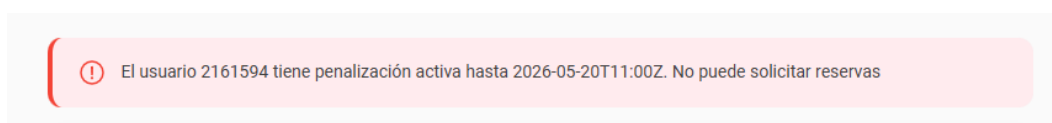
**Pasos ejecutados:**

1. Usuario autenticado con penalización activa accede al módulo de reservas.
2. Intenta crear reserva sobre espacio disponible.
3. Sistema bloquea operación indicando restricción por penalización.

**Resultado esperado:** Sistema rechaza la reserva con mensaje de restricción por penalización activa. No se crea ningún registro. **Veredicto:** ✓ Pasa

#### Figura 104

*Mensaje de rechazo — restricción por penalización activa al intentar reservar. Fuente: elaboración propia.*



### K. Tabla detallada de *endpoints* de la API REST

El presente anexo documenta la totalidad de los **168 *endpoints*** de la API REST de UISport+, distribuidos en **8 dominios funcionales** y **23 módulos**. Cada entrada indica el método HTTP y la ruta relativa al prefijo base `/uisportplus/api/v1`.

#### K.1. Gestión de Infraestructura (84 *endpoints*, 10 módulos)

**Tabla 315**

*Endpoints del dominio Gestión de Infraestructura*

| Módulo | Método       | Ruta                                                                           |
|--------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|        | <b>PATCH</b> | <code>/gestion-infraestructura/sede-universitaria/{upId}/toggle</code>         |
|        | <b>GET</b>   | <code>/gestion-infraestructura/sede-universitaria/{upId}/with-ubicacion</code> |
|        | <b>GET</b>   | <code>/gestion-infraestructura/sede-universitaria/{upId}</code>                |
|        | <b>PUT</b>   | <code>/gestion-infraestructura/sede-universitaria/{upId}</code>                |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 315 – continuación

| Módulo             | Método       | Ruta                                                                            |
|--------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Programa-sede      | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/<br>sedes-universitarias            |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/nombre/existe/<br>{nombre}          |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/mis-sedes                           |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/codigo/existe/<br>{codigo}          |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/cantidad                            |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/by-programa/<br>{programaUpId}      |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/<br>by-programa-sede/{progSedeUpId} |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/sede-universitaria/by-codigo/<br>{codigo}              |
|                    | <b>POST</b>  | /gestion-infraestructura/sede-universitaria                                     |
|                    | <b>PATCH</b> | /gestion-infraestructura/programa-sede/{upId}/toggle                            |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/programa-sede/{upId}                                   |
|                    | <b>PUT</b>   | /gestion-infraestructura/programa-sede/{upId}                                   |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/programa-sede/buscar                                   |
|                    | <b>POST</b>  | /gestion-infraestructura/programa-sede                                          |
|                    | <b>PATCH</b> | /gestion-infraestructura/programa-academico/{upId}/toggle                       |
| Programa académico | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/programa-academico/{upId}                              |
|                    | <b>PUT</b>   | /gestion-infraestructura/programa-academico/{upId}                              |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/programa-academico/<br>programas-academicos            |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-infraestructura/programa-academico/nombre/existe/<br>{nombre}          |

*Continúa en la siguiente página*



Tabla 315 – continuación

| Módulo            | Método | Ruta                                                                         |
|-------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| Facultad          | GET    | /gestion-infraestructura/programa-academico/codigo/existe/{codigo}           |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/programa-academico/cantidad                         |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/programa-academico/by-sede-universitaria/{sedeUpId} |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/programa-academico/by-programa-sede/{progSedeUpId}  |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/programa-academico/by-codigo/{codigo}               |
|                   | POST   | /gestion-infraestructura/programa-academico                                  |
|                   | PATCH  | /gestion-infraestructura/facultad/{upId}/toggle                              |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/{upId}/with-ubicacion                      |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/{upId}                                     |
|                   | PUT    | /gestion-infraestructura/facultad/{upId}                                     |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/nombre/existe/{nombre}                     |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/facultades                                 |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/codigo/existe/{codigo}                     |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/cantidad                                   |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/by-escuela/{escuelaUpId}                   |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/facultad/by-codigo/{codigo}                         |
| Espacio deportivo | POST   | /gestion-infraestructura/facultad                                            |
|                   | PATCH  | /gestion-infraestructura/espacio-deportivo/{upId}/estado                     |
|                   | PUT    | /gestion-infraestructura/espacio-deportivo/{upId}                            |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/espacio-deportivo/{sedeUpId}                        |
|                   | GET    | /gestion-infraestructura/espacio-deportivo/espacios/sede/{sedeUpId}          |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 315 – continuación

| Módulo               | Método | Ruta                                                                         |
|----------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|
| Escuela              | GET    | /gestion-infraestructura/espacio-deportivo/disponibilidad/sede/{sedeUpId}    |
|                      | POST   | /gestion-infraestructura/espacio-deportivo                                   |
|                      | PATCH  | /gestion-infraestructura/escuela/{upId}/toggle                               |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/{upId}/with-ubicacion                       |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/{upId}                                      |
|                      | PUT    | /gestion-infraestructura/escuela/{upId}                                      |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/nombre/existe/{nombre}                      |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/escuelas                                    |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/codigo/existe/{codigo}                      |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/cantidad                                    |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/by-programa/{programaUpId}                  |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/by-facultad/{facultadUpId}                  |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/escuela/by-codigo/{codigo}                          |
|                      | POST   | /gestion-infraestructura/escuela                                             |
|                      | PATCH  | /gestion-infraestructura/calendario-academico/{upId}/vigencia                |
| Calendario académico | PATCH  | /gestion-infraestructura/calendario-academico/{upId}/toggle                  |
|                      | PATCH  | /gestion-infraestructura/calendario-academico/{upId}/extender                |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/calendario-academico/{upId}/with-sede-universitaria |
|                      | GET    | /gestion-infraestructura/calendario-academico/{upId}                         |
|                      | PUT    | /gestion-infraestructura/calendario-academico/{upId}                         |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 315 – continuación

| Módulo          | Método        | Ruta                                                                        |
|-----------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Bodega          | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/calendario-academico/<br>calendarios-academicos    |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/calendario-academico/by-sede/<br>{sedeUpId}/activo |
|                 | <b>POST</b>   | /gestion-infraestructura/calendario-academico                               |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/{upId}/with-ubicacion                       |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/{upId}                                      |
|                 | <b>PUT</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/{upId}                                      |
|                 | <b>PATCH</b>  | /gestion-infraestructura/bodega/{bodegaUpId}/toggle-estado                  |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/sede/{sedeUpId}/activas                     |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/nombre/existe/{nombre}                      |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/codigo/existe/{codigo}                      |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/cantidad                                    |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/by-codigo/{codigo}                          |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/bodega/bodegas                                     |
|                 | <b>POST</b>   | /gestion-infraestructura/bodega                                             |
| Espacio-deporte | <b>DELETE</b> | /gestion-infraestructura/espacio-deporte/{espacioUpId}/<br>{deporteUpId}    |
|                 | <b>POST</b>   | /gestion-infraestructura/espacio-deporte                                    |
| Ubicación       | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/ubicacion/by-sede/{sedeUpId}                       |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/ubicacion/by-facultad/<br>{facultadUpId}           |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/ubicacion/by-escuela/<br>{escuelaUpId}             |
|                 | <b>GET</b>    | /gestion-infraestructura/ubicacion/by-bodega/{bodegaUpId}                   |

## K.2. Gestión de Catálogos Deportivos (18 *endpoints*, 3 módulos)

Tabla 316

*Endpoints del dominio Gestión de Catálogos Deportivos*

| Módulo    | Método        | Ruta                                                                            |
|-----------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Ocupación | <b>GET</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/ocupacion/{ocupacionUpId}                         |
|           | <b>PUT</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/ocupacion/{ocupacionUpId}                         |
|           | <b>DELETE</b> | /gestion-catalogos-deportivos/ocupacion/{ocupacionUpId}                         |
|           | <b>POST</b>   | /gestion-catalogos-deportivos/ocupacion/<br>generar-recurrentes/{actividadUpId} |
|           | <b>POST</b>   | /gestion-catalogos-deportivos/ocupacion/batch/<br>{actividadUpId}               |
|           | <b>GET</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/ocupacion/ocupaciones                             |
| Deporte   | <b>POST</b>   | /gestion-catalogos-deportivos/ocupacion                                         |
|           | <b>PATCH</b>  | /gestion-catalogos-deportivos/deporte/{upId}/toggle                             |
|           | <b>GET</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/deporte/{upId}                                    |
|           | <b>PUT</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/deporte/{upId}                                    |
|           | <b>GET</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/deporte/deportes                                  |
|           | <b>POST</b>   | /gestion-catalogos-deportivos/deporte                                           |
| Actividad | <b>PATCH</b>  | /gestion-catalogos-deportivos/actividad/{actividadUpId}/<br>toggle              |
|           | <b>GET</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/actividad/{actividadUpId}                         |
|           | <b>PUT</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/actividad/{actividadUpId}                         |
|           | <b>DELETE</b> | /gestion-catalogos-deportivos/actividad/{actividadUpId}                         |
|           | <b>GET</b>    | /gestion-catalogos-deportivos/actividad/actividades                             |
|           | <b>POST</b>   | /gestion-catalogos-deportivos/actividad                                         |

### K.3. Gestión de Acceso e Identidad (11 *endpoints*, 3 módulos)

**Tabla 317***Endpoints del dominio Gestión de Acceso e Identidad*

| Módulo       | Método        | Ruta                                  |
|--------------|---------------|---------------------------------------|
| Vinculación  | <b>GET</b>    | /gestion-acceso/vinculacion/{upId}    |
|              | <b>DELETE</b> | /gestion-acceso/vinculacion/{upId}    |
|              | <b>GET</b>    | /gestion-acceso/vinculacion           |
|              | <b>POST</b>   | /gestion-acceso/vinculacion           |
| Usuario      | <b>GET</b>    | /gestion-acceso/usuario/{codigoInst.} |
|              | <b>GET</b>    | /gestion-acceso/usuario/usuarios      |
|              | <b>POST</b>   | /gestion-acceso/usuario               |
| Usuario-sede | <b>GET</b>    | /gestion-acceso/usuario-sede/{upId}   |
|              | <b>DELETE</b> | /gestion-acceso/usuario-sede/{upId}   |
|              | <b>GET</b>    | /gestion-acceso/usuario-sede          |
|              | <b>POST</b>   | /gestion-acceso/usuario-sede          |

**K.4. Gestión de Configuración (4 endpoints, 1 módulos)****Tabla 318***Endpoints del dominio Gestión de Configuración*

| Módulo               | Método     | Ruta                                                             |
|----------------------|------------|------------------------------------------------------------------|
| Configuración de rol | <b>GET</b> | /gestion-configuracion/configuracion-rol/{rol}                   |
|                      | <b>PUT</b> | /gestion-configuracion/configuracion-rol/{rol}                   |
|                      | <b>GET</b> | /gestion-configuracion/configuracion-rol/<br>configuraciones-rol |
|                      | <b>GET</b> | /gestion-configuracion/configuracion-rol                         |

**K.5. Gestión de Préstamos Deportivos (24 endpoints, 3 módulos)**

Tabla 319

*Endpoints del dominio Gestión de Préstamos Deportivos*

| Módulo             | Método       | Ruta                                                                                |
|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de implemento | <b>PATCH</b> | /gestion-prestamos-deportivos/tipo-implemento/{upId}/toggle                         |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/tipo-implemento/{upId}/estadisticas-tipo-implemento   |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/tipo-implemento/{upId}                                |
|                    | <b>PUT</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/tipo-implemento/{upId}                                |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/tipo-implemento/tipos-implementos/bodega/{bodegaUpId} |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/tipo-implemento/tipos-implementos                     |
|                    | <b>POST</b>  | /gestion-prestamos-deportivos/tipo-implemento                                       |
| Implemento         | <b>PATCH</b> | /gestion-prestamos-deportivos/implemento/{upId}/estado                              |
|                    | <b>PATCH</b> | /gestion-prestamos-deportivos/implemento/{upId}/condicion                           |
|                    | <b>PUT</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/implemento/{upId}                                     |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/implemento/implementos                                |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/implemento/disponibilidad/bodega/{bodegaUpId}         |
|                    | <b>GET</b>   | /gestion-prestamos-deportivos/implemento/codigo/{codigo}Inventario                  |
|                    | <b>POST</b>  | /gestion-prestamos-deportivos/implemento                                            |
| Préstamo           | <b>POST</b>  | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/bodega/{bodegaUpId}                         |
|                    | <b>PATCH</b> | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/{codigoInst.}/entregar                      |
|                    | <b>PATCH</b> | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/{codigoInst.}/devolver                      |
|                    |              |                                                                                     |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 319 – continuación

| Módulo | Método | Ruta                                                                                           |
|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | GET    | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/mis-prestamos/historial/bodega/{bodegaUpId}            |
|        | GET    | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/mis-prestamos/esta-semana                              |
|        | GET    | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/mis-prestamos/atrasados-recogida/bodega/{bodegaUpId}   |
|        | GET    | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/mis-prestamos/atrasados-devolucion/bodega/{bodegaUpId} |
|        | GET    | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/mis-prestamos/activos/bodega/{bodegaUpId}              |
|        | GET    | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/admin                                                  |
|        | DELETE | /gestion-prestamos-deportivos/prestamos/{prestamoUpId}                                         |

## K.6. Gestión de Reservas Deportivas (10 *endpoints*, 1 módulos)

Tabla 320

*Endpoints del dominio Gestión de Reservas Deportivas*

| Módulo  | Método | Ruta                                                                    |
|---------|--------|-------------------------------------------------------------------------|
|         | POST   | /gestion-reservas/reserva/sede/{sedeUpId}                               |
|         | PATCH  | /gestion-reservas/reserva/{codigoInst.}/validar-inicio                  |
|         | PATCH  | /gestion-reservas/reserva/{codigoInst.}/validar-finalizacion            |
| Reserva | GET    | /gestion-reservas/reserva/mis-reservas/historial/sede/{sedeUpId}        |
|         | GET    | /gestion-reservas/reserva/mis-reservas/esta-semana                      |
|         | GET    | /gestion-reservas/reserva/mis-reservas/atrasadas-inicio/sede/{sedeUpId} |

*Continúa en la siguiente página*

Tabla 320 – continuación

| Módulo | Método        | Ruta                                                                              |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|        | <b>GET</b>    | /gestion-reservas/reserva/mis-reservas/<br>atrasadas-finalizacion/sede/{sedeUpId} |
|        | <b>GET</b>    | /gestion-reservas/reserva/mis-reservas/activas/sede/<br>{sedeUpId}                |
|        | <b>GET</b>    | /gestion-reservas/reserva/admin                                                   |
|        | <b>DELETE</b> | /gestion-reservas/reserva/{reservaUpId}                                           |

## K.7. Gestión de Penalizaciones (9 *endpoints*, 1 módulos)

Tabla 321

*Endpoints del dominio Gestión de Penalizaciones*

| Módulo       | Método       | Ruta                                                                  |
|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Penalización | <b>PATCH</b> | /gestion-penalizaciones/penalizacion/{penalizacionUpId}/<br>completar |
|              | <b>PATCH</b> | /gestion-penalizaciones/penalizacion/{penalizacionUpId}/<br>cancelar  |
|              | <b>PATCH</b> | /gestion-penalizaciones/penalizacion/{penalizacionUpId}/<br>aprobar   |
|              | <b>PATCH</b> | /gestion-penalizaciones/penalizacion/{penalizacionUpId}/<br>apelar    |
|              | <b>GET</b>   | /gestion-penalizaciones/penalizacion/{penalizacionUpId}               |
|              | <b>PUT</b>   | /gestion-penalizaciones/penalizacion/{penalizacionUpId}               |
|              | <b>GET</b>   | /gestion-penalizaciones/penalizacion/penalizaciones                   |
|              | <b>GET</b>   | /gestion-penalizaciones/penalizacion/mis-penalizaciones               |
|              | <b>POST</b>  | /gestion-penalizaciones/penalizacion                                  |

## K.8. Gestión de Notificaciones (8 *endpoints*, 1 módulos)



**Tabla 322***Endpoints del dominio Gestión de Notificaciones*

| Módulo       | Método       | Ruta                                                              |
|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| Notificación | <b>PATCH</b> | /gestion-notificaciones/notificacion/{notifUpId}/<br>marcar-leida |
|              | <b>PATCH</b> | /gestion-notificaciones/notificacion/{notifUpId}/enviar           |
|              | <b>GET</b>   | /gestion-notificaciones/notificacion/{notifUpId}                  |
|              | <b>PUT</b>   | /gestion-notificaciones/notificacion/{notifUpId}                  |
|              | <b>PATCH</b> | /gestion-notificaciones/notificacion/marcar-todas-leidas          |
|              | <b>GET</b>   | /gestion-notificaciones/notificacion/notificaciones               |
|              | <b>GET</b>   | /gestion-notificaciones/notificacion/mis-notificaciones           |
|              | <b>POST</b>  | /gestion-notificaciones/notificacion                              |