

**PROTOTIPO DE HERRAMIENTA ORIENTADA AL ALMACENAMIENTO Y ACCESO DE
DATOS A TRAVÉS DE INTERNET DE VARIABLES BIOMÉTRICAS DE DEPORTISTAS
CON LIMITACIONES FÍSICAS, SENSORIALES Y COGNITIVAS**

JORGE LEONARDO CAMARGO RUEDA

MARÍA EUGENIA SUÁREZ CAPACHO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA – COLOMBIA**

2016

**PROTOTIPO DE HERRAMIENTA ORIENTADA AL ALMACENAMIENTO Y ACCESO DE
DATOS A TRAVÉS DE INTERNET DE VARIABLES BIOMÉTRICAS DE DEPORTISTAS
CON LIMITACIONES FÍSICAS, SENSORIALES Y COGNITIVAS**

JORGE LEONARDO CAMARGO RUEDA

MARÍA EUGENIA SUÁREZ CAPACHO

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director

PhD. HENRY ARGUELLO FUENTES

Ingeniero Electricista

Co-director

MSc. MANUEL GUILLERMO FLÓREZ BECERRA

Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

BUCARAMANGA – COLOMBIA

2016

AGRADECIMIENTOS

Los autores del proyecto ofrece sus más sinceros agradecimientos a:

El profesor **Ph.D. Henry Arguello Fuentes**, director del proyecto, y a su grupo de investigación **HDSP** y el profesor MSc. Manuel Guillermo Flórez Becerra codirector, por confiar en nosotros para el desarrollo del proyecto y la colaboración brindada durante el desarrollo del mismo, permitiéndonos alcanzar los objetivos propuestos.

COLCIENCIAS, por la confianza depositada al aprobar el proyecto de la convocatoria 626-2013 BANCO DE PROYECTOS ELEGIBLES EN DEPORTE, RECREACIÓN Y ACTIVIDAD FISICA “Prototipo de un centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas”

La **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER** por brindarnos el conocimiento necesario para lograr convertirnos en profesionales.

La **Escuela de Ingeniería de Sistemas** y a cada uno de sus miembros, profesores, estudiantes y administrativos por permitirnos hacer parte de ella y dotarnos de conocimientos durante la carrera, formándonos en el aspecto personal y profesional.

Y finalmente a **nuestras familias** por permitirnos la oportunidad de ingresar a la educación superior y su apoyo incondicional durante este proceso.

1 Tabla de contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	20
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
1.1 JUSTIFICACIÓN	21
1.2 OBJETIVO.....	21
1.2.1 Objetivo general.....	21
1.2.2 Objetivos específicos	21
1.3 ALCANCE DEL PROYECTO.....	22
2 MARCO TEÓRICO	22
2.1 ANTECEDENTES DEL TEMA.....	23
2.2 CENTROS DEPORTIVOS DE ALTO RENDIMIENTO – CAR.....	24
2.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES BIOMÉTRICAS	29
2.4 DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA	34
2.5 ARQUITECTURA DE SOFTWARE	35
2.5.1 Ventajas de la Arquitectura MVC	36
2.5.2 Desventajas de la Aplicación MVC.....	37
3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	37
3.1 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.....	38
3.1.1 Recolección y refinamiento de requerimientos	38
3.1.2 Diseño Rápido	38
3.1.3 Construcción del Prototipo	38
3.1.4 Evaluación del prototipo por el cliente.....	39
3.1.5 Refinamiento del prototipo	39
3.1.6 Producto de Ingeniería:.....	39
4 TECNOLOGÍAS APLICADAS AL PROYECTO.....	39
4.1 LADO LOCAL:.....	40
4.1.1 JetBrains php Storm 8.0.3	40
4.1.2 Bitbucket.....	41
4.1.3 Git para windows	41

4.2	LADO DEL SERVIDOR:	41
4.2.1	Xampp	41
4.2.2	Apache http server	42
4.2.3	Php	42
4.2.4	Composer	42
4.2.5	Laravel	42
4.3	LADO CLIENTE:.....	42
4.3.1	JavaScript	43
4.3.2	Bootstrap	43
4.3.3	Html5	43
4.3.4	Css	43
4.4	BASE DE DATOS.....	43
4.4.1	Mysql worbench	44
4.5	HOSTING	44
5	DESARROLLO DEL PROTOTIPO	44
5.1	FASE 1: RECOLECCIÓN Y REFINAMIENTO DE REQUERIMIENTOS	44
5.1.1	Capacitación de los autores:.....	44
5.1.2	Análisis de la funcionalidad de la herramienta:.....	44
5.1.3	Especificación de requisitos	48
5.2	FASE 2: DISEÑO RÁPIDO	49
5.2.1	Diagramación UML	49
5.2.2	Diagramas de clases.....	55
5.2.3	Diagramas de secuencias	56
5.2.4	Modelado de base de datos	60
5.3	FASE 3: CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO.....	63
5.3.1	Desarrollo de la interfaz gráfica o front-end.....	63
5.3.2	Desarrollo del back-end	78
5.4	FASE 4: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO POR EL CLIENTE	90
5.5	FASE 5: REFINAMIENTO DEL PROTOTIPO.....	90
6	PRUEBAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	90
6.1	PRUEBAS DE CONTENIDO	90
6.2	PRUEBAS DEL FRONT-END (INTERFAZ DE USUARIO)	92

6.3	PRUEBAS DE USABILIDAD	93
6.4	PRUEBA DE COMPATIBILIDAD	95
6.5	PRUEBAS DE NIVEL DE COMPONENTE	95
6.6	PRUEBAS DE NAVEGACIÓN	97
6.7	PRUEBA DE CONFIGURACIÓN	100
6.8	PRUEBAS DE SEGURIDAD	101
7	CONCLUSIONES	102
8	RECOMENDACIONES	103
	BIBLIOGRAFÍA	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Centro de alto rendimiento: valoración de nutrición.....	25
Figura 2: Centro de alto rendimiento: valoración cardiopulmonar.....	25
Figura 3: Laboratorio Biomecánico: cámaras.....	26
Figura 4: Laboratorio Biomecánico: Plataforma de movimiento.....	26
Figura 5: Centro de alto rendimiento: valoración metabólica.....	27
Figura 6: Centro de alto rendimiento: sección de fisioterapia.....	27
Figura 7: Centro de alto rendimiento: valoración psicológica.....	28
Figura 8: Centro de alto rendimiento: gimnasio.....	28
Figura 9: Arquitectura MVC.....	35
Figura 10: Diagrama modelo de desarrollo: Prototipo Evolutivo.....	38
Figura 11: Diagrama de casos de uso general.....	51
Figura 12: Diagrama de casos de uso del administrador.....	52
Figura 13: Diagrama de casos de uso del visitante.....	52
Figura 14: Diagrama de casos de uso del deportista.....	53
Figura 15: Diagrama de casos de uso del entrenador.....	53
Figura 16: Diagrama de casos de uso del especialista en deportes.....	54
Figura 17: Diagrama de casos de uso del investigador.....	54
Figura 18: Diagrama de clases.....	55
Figura 19: Diagrama de Secuencia- Registrar usuario y avalar registro.....	56
Figura 20: Diagrama de Secuencia- Iniciar sesión.....	57
Figura 21: Diagrama de Secuencia – Contacto.....	57
Figura 22: Diagrama de Secuencia – Gestionar historia deportiva del Deportista.....	58
Figura 23: Diagrama de Secuencia – Gestionar pruebas de rendimiento.....	59

Figura 24: Diagrama de secuencia – Gestionar artículos de Investigación.....	59
Figura 25: Diagrama de Base de Datos.....	60
Figura 26: Estructura del Proyecto.....	66
Figura 27: Directorio app.....	68
Figura 28: Arquitectura MVC.....	70
Figura 29: Organización de la carpeta views y archivo routes.....	71
Figura 30: Organización de las carpetas para la totalidad del proyecto.....	72
Figura 31: Organización de las carpetas para interfaz agradable.....	73
Figura 32: Vista inicial del sitio web.....	74
Figura 33: Vista menú quiénes somos (Misión).....	75
Figura 34: Vista menú quiénes somos (Visión).....	75
Figura 35: Vista menú investigación (Análisis Biométrico).....	76
Figura 36: Vista menú investigación (Análisis de vídeo).....	76
Figura 37: Vista menú investigación (Análisis biomecánico).....	77
Figura 38: Vista menú instalaciones (Equipamiento).....	77
Figura 39: Vista perfil público deportista.....	78
Figura 40: Controladores.....	80
Figura 41: Vista carpeta de modelos.....	81
Figura 42: Formulario de registro.....	82
Figura 43: Formulario de ingreso.....	83
Figura 44: Menú para el usuario registrado.....	83
Figura 45: Vista historia deportiva.....	84
Figura 46: Vista crear prueba de campo.....	84
Figura 47: Vista enviar correos.....	85
Figura 48: Vista crear artículo de investigación.....	85

Figura 49: Vista formulario contactos.....	86
Figura 50: Vista perfil –editar perfil.....	86
Figura 51: Lista de deportistas (crear usuario – administrador).....	87
Figura 52: Lista historias deportivas (historia deportiva – administrador y entrenador)...	87
Figura 53: Formulario historia clínica deportiva.....	88
Figura 54: Vista pruebas de laboratorio.....	89
Figura 55: Prueba función registro.....	96

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Tecnologías aplicadas al proyecto.....	40
Tabla 2: Características de los usuarios de la herramienta.....	46-47
Tabla 3: Entidades del sistema y tablas de la base de datos.....	62
Tabla 4: Evaluación de riesgos para el desarrollo del front-end.....	64
Tabla 5: Evaluación de riesgos para el desarrollo del back-end.....	79
Tabla 6: Tabulación de los resultados de la prueba de usabilidad.....	94
Tabla 7: Resultados de pruebas en sistemas operativos y navegadores.....	95
Tabla 8: Resultados de pruebas de menús de navegación (información general).....	96
Tabla 9: Resultados de pruebas de menús de navegación (usuarios avalados).....	98
Tabla 10: Resultados de pruebas motores de búsqueda.....	99
Tabla 11: Resultados de pruebas de configuración.....	100

TABLA DE ANEXOS

ANEXO A: Los requisitos funcionales y no funcionales.....	106
ANEXO B: Descripción de los casos de uso.....	120

GLOSARIO

ADMINISTRADOR: persona integrante del proyecto Prototipo de un Centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas. Encargado de la actualización de la herramienta. En la herramienta es un tipo de usuario.

USUARIO: en el documento, un usuario es un término genérico utilizado para identificar a las personas que utilizan la herramienta.

ROL: cada uno de los roles con los que se identifican a los tipos de usuario en la herramienta: administrador, deportista, entrenador, especialista en deportes, investigador y visitante. Cada uno interactúa de forma distinta con la herramienta.

PORTAL-Sitio Web: en el documento, portal es el término utilizado para hacer referencia a la herramienta o sitio web completo.

DEPORTISTA: en el documento, deportista es un rol de la herramienta, además es una persona y usuario que interactúa con la herramienta, del cual se recopila y almacena información referente a su trayectoria deportiva. Igualmente tiene ciertos privilegios para interactuar con la herramienta.

ENTRENADOR: en el documento, entrenador es un rol de la herramienta, además es una persona y usuario que interactúa con la herramienta, del cual se recopila y almacena información referente a su trayectoria profesional como entrenador deportivo. Igualmente tiene ciertos privilegios para interactuar con el sistema.

ESPECIALISTA EN DEPORTES: en el documento, especialista en deportes es un rol de la herramienta, además es una persona y usuario que interactúa con la herramienta. Tiene ciertos privilegios que están relacionados con su trabajo como especialista en deportes.

INVESTIGADOR: en el documento, investigador es un rol de la herramienta, además es una persona y usuario que interactúa con la herramienta. Tiene ciertos privilegios para interactuar, están relacionados con su labor como investigador en temas relacionados con el deporte de alto rendimiento.

VARIABLES BIOMÉTRICAS: en el documento, las variables biométricas hacen referencia a diferentes parámetros de medición que se tienen en cuenta para analizar las características físicas y el desempeño de los deportistas de alto rendimiento. Se clasifican en variables antropométricas, fisiológicas y biomecánicas; se almacenan y administran de diferente forma en la herramienta.

HISTORIA DEPORTIVA: en el documento, la historia deportiva corresponde a la información relacionada con la trayectoria deportiva de cada uno de los deportistas que hacen parte del proyecto de un centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva.

HISTORIA CLÍNICA: en el documento, la historia clínica corresponde a la información relacionada con el seguimiento clínico que se le realiza a cada uno de los deportistas en el centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva. En la historia clínica se almacenan y administran las variables antropométricas.

PRUEBA DE RENDIMIENTO: en el documento, una prueba de rendimiento hace referencia a la forma en la cual se recopilan ciertas variables biométricas para analizar el rendimiento de los deportistas. Las pruebas de rendimiento se dividen en pruebas de campo y pruebas de laboratorio, cada una se relaciona con diferentes aspectos para el análisis de las características físicas y el desempeño de los deportistas. En las pruebas de rendimiento se almacenan y administran las variables fisiológicas y biomecánicas.

ARCHIVOS DE INVESTIGACIÓN: en el documento, hacen referencia a artículos de investigación escritos por entrenadores, especialistas en deportes e investigadores, acerca de investigaciones relacionadas con los procesos de análisis de las características físicas y el desempeño de los deportistas, los artículos son publicaciones que se realizan en revistas y sitios especializados en el deporte de alto rendimiento.

VIDEOS: en el documento, hacen referencia a videos que se realizan para analizar aspectos técnicos y gestos de los deportistas al momento de realizar su actividad deportiva. Los videos se dividen en videos originales (sin procesamiento) y los videos editados o procesados (video fragmentado y vídeo procesado). En los videos se hace análisis de las variables biomecánicas.

TÍTULO: PROTOTIPO DE HERRAMIENTA ORIENTADA AL ALMACENAMIENTO Y ACCESO DE DATOS A TRAVÉS DE INTERNET DE VARIABLES BIOMÉTRICAS DE DEPORTISTAS CON LIMITACIONES FÍSICAS, SENSORIALES Y COGNITIVAS*.

AUTORES: Jorge Leonardo Camargo Rueda**.
María Eugenia Suárez Capacho**.

PALABRAS CLAVE: Portal Web, variables Biométricas, deporte de alto rendimiento adaptado, prototipo evolutivo, deportistas con limitaciones.

RESUMEN

Dentro del desarrollo del proyecto “Prototipo de Centro para el Análisis de Variables Biométricas para Deportistas de Alto Rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas”, de la convocatoria 626 de Colciencias; se requiere el diseño e implementación de una herramienta software para administrar información de los deportistas, de alto rendimiento que representan al departamento de Santander y el área nororiental de Colombia. (1)

Como cumplimiento de éste objetivo presentamos un portal web mediante el cual se pueda recopilar toda la información concerniente a cada atleta hacer un seguimiento mensurativo y dedicado de la evolución de la preparación física de cada deportista con el objetivo de alcanzar la excelencia en el deporte de alto rendimiento, optimizando el desarrollo de las etapas de preparación y competencias.

El contenido de este libro esboza el proceso de desarrollo de la plataforma, enmarcado dentro de la metodología discutida y escogida para el desarrollo: Prototipo Evolutivo, que consiste en seis fases: recolección y refinamiento de requerimientos, diseño rápido, construcción del prototipo, evaluación del prototipo por el cliente, refinamiento del prototipo y finalmente entrega del producto de ingeniería. Estas actividades se realizaron en forma secuencial, adaptándolas a las necesidades y complejidad del proyecto.

*Trabajo de grado

**Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de ingeniería de sistemas e informática. Director: Ph.D. Henry Arguello Fuentes

TITLE: TOOL PROTOTYPE ORIENTED TO STORAGE AND ACCESS THROUGH INTERNET OF BIOMETRIC VARIABLES DATA OF ATHLETES WITH PHYSICAL, SENSORY OR COGNITIVE LIMITATIONS.*

AUTHORS: Jorge Leonardo Camargo Rueda and María Eugenia Suarez Capacho. **

KEYWORDS: Web portal, Biometric variables, adapted high performance sport, laravel, evolutionary prototype, Athletes with limitations.

ABSTRACT: Within the development of project " Prototipo de Centro para el Análisis de Variables Biométricas para Deportistas de Alto Rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas "; the design and implementation of a software tool is required to manage information of athletes [1], with high performance representing the department of Santander and the northeastern area of Colombia.

As the fulfillment of this objective we present a web portal through which you also can collect all information concerning each athlete make a dedicated monitoring and dedicated to the development of physical training of each athlete in order to achieve excellence in sport High performance, optimizing the development of the preparation steps and skills.

The contents of this book outlines the development process of the platform, it framed within a methodology chosen for development: Evolutionary prototype, which consists of six stages: collection and refinement of requirements, rapid design , building the prototype, prototype evaluation by the customer, and finally refining prototype engineering product delivery. These activities are performed sequentially, adapting to the needs and complexity of the project.

*Bachelor Thesis

** Faculty physical-mechanical engineering. School systems engineering and information technology. Project Director: Ph.D. Henry Arguello Fuentes

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el rendimiento deportivo desvela a entrenadores y deportistas en la búsqueda del éxito, fenómenos como la globalización, el aumento en el número de competencias y el constante incremento en el nivel deportivo de los deportistas de élite moderno, ya sean personas en condiciones normales o de discapacidad, hacen fundamental la utilización de diferentes recursos, como por ejemplo los ofrecidos por la tecnología para gestionar la información generada en los procesos de entrenamiento y preparación para competencias por parte de los deportistas, de esta forma se puede llevar un seguimiento de la evolución de la preparación tanto técnica como táctica de forma individual y así optimizar los resultados.

Esta propuesta nace debido a que en la investigación llevada a cabo se encontró que alrededor del deporte realizado por personas en condición de discapacidad se tienen muy pocas referencias acerca del seguimiento de la evolución de la preparación física de los deportistas en los centros de alto rendimiento que actualmente atienden esta población; existen recursos muy limitados para la recopilación, gestión y administración de la información generada en los procesos de entrenamiento y preparación para competencias que tienen los atletas, siendo la información generada en estos procesos un recurso muy importante que tienen los entrenadores y deportistas para llegar a la excelencia en el deporte de alto rendimiento.

Para solucionar lo planteado anteriormente se desarrolló un prototipo de herramienta orientada al almacenamiento y acceso a datos a través de internet de las variables biométricas de deportistas con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas.

En este libro presentamos el proceso que se realizó para el desarrollo de dicho modelo, el cual es un proyecto de Ingeniería Informática que sigue la metodología de desarrollo Prototipo evolutivo, con el objetivo de generar software o herramienta de calidad y reducir los posibles riesgos del proceso. El proyecto se realizó siguiendo un ciclo iterativo de las cinco primeras fases de la metodología; recolección y refinamiento de requisitos, diseño rápido, construcción del prototipo, evaluación del prototipo por el cliente y refinamiento del prototipo, hasta llegar a la última fase la cual consiste en la entrega del producto de ingeniería.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto hace parte de la iniciativa de creación de un prototipo de centro de análisis de las variables biométricas para deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas, de la convocatoria 626 aprobada por Colciencias, en su objetivo específico número siete (7): “Creación e implementación de un sistema de almacenamiento y acceso a datos a través de internet de variables biométricas de deportistas con limitaciones físicas sensoriales o cognitivas”. (1)

En el ámbito del deporte de alto rendimiento se tiene en cuenta la gestión y administración de la información generada en los procesos de entrenamiento y preparación para la competencia de los deportistas, con esta información se puede realizar un seguimiento mensurativo y dedicado de la evolución de la preparación física de cada uno, lo que hace que se alcance la excelencia en el deporte de alto rendimiento.

En particular alrededor del deporte adaptado se tienen muy pocas referencias acerca del manejo de los deportistas en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva en los centros de alto rendimiento que actualmente atienden esta población, por esta razón, se hace necesaria la recopilación, gestión y administración de ésta información para colaborar en el correcto desarrollo del proceso de preparación para futuras competencias.

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo General

Diseñar, desarrollar e implementar un prototipo de herramienta de almacenamiento y acceso a datos a través de internet, para un Centro de Análisis de variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales y cognitivas.

1.2.2 Objetivos específicos

Determinar el estado del arte de las variables biométricas analizadas en los diferentes Centros Deportivos de Alto Rendimiento nacionales y extranjeros.

Construir e implementar un modelo de almacenamiento de datos e información de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva.

Desarrollar una plataforma web para el acceso y consulta de datos e información de deportistas en condición de discapacidad

Verificar la herramienta desarrollada mediante pruebas con un profesional especialista en deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

Como resultado de este proyecto se tendrá el diseño y desarrollo de la plataforma tecnológica del prototipo de un centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condiciones de discapacidad física, sensorial o cognitiva.

Con el desarrollo de este proyecto se desea que la gestión, administración y acceso a los datos de los deportistas a través de Internet se realice de forma eficiente; igualmente que este recurso contribuya en el proceso para alcanzar la excelencia deportiva por parte de los entrenadores y deportistas que hacen parte del proyecto, y de igual forma contribuir con la investigación por parte de diferentes entes científicos relacionados con el área del deporte de alto rendimiento.

2 MARCO TEÓRICO

Con alguna frecuencia se escucha hablar sobre “Alto rendimiento deportivo”, pero, ¿qué es? y ¿cómo se logra? es lo que explica este trabajo. Para la creación de un prototipo de un Centro de análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas, proyecto de Colciencias que requiere la construcción de un sistema de información en un portal web.

La idea de rendimiento deportivo, está vinculada a los logros que consiguen o que pueden conseguir los deportistas y los medios para explotar su potencial al máximo colocando a su alcance todo lo disponible en el momento en el desarrollo de metodologías, técnicas de entrenamiento y tecnología de punta para perfeccionar su condición atlética.

Entonces, el deporte de alto rendimiento tiene como objetivo fundamental, el aumento del nivel competitivo en el deportista, lo cual conlleva al incremento de todos los indicadores de la preparación, tanto el factor físico, como el técnico, táctico, teórico y psicológico, deben tener una estrecha relación durante el proceso para culminar con el logro de la meta propuesta; sólo se logran altos resultados cuando la práctica es sistemática y con el tiempo necesario para el desarrollo de los contenidos de la preparación del deportista.

Dicho esto, no es sorprendente que en la actualidad la teoría y metodología del entrenamiento deportivo haya pasado de su etapa empírica de su formación a una etapa de ciencias aplicadas basada en fundamentos científicos objetivos.

Se puede resumir diciendo que un individuo entrenado con base en el alto rendimiento se caracteriza por:

PREPARACIÓN FÍSICA

- Poseer una excelente coordinación motora, es decir, una gran sinergia entre las órdenes emitidas por el cerebro y sus movimientos.

PREPARACIÓN TÉCNICO - TÁCTICA

- Adquirir mayores reservas energéticas y utilizarlas económicamente.
- Neutralizar las intoxicaciones producidas por el esfuerzo físico, para resistir la fatiga.

PREPARACIÓN PSICOLÓGICA

- Asimilar mentalmente los síntomas del cansancio y las exigencias de la competencia (2)

2.1 ANTECEDENTES DEL TEMA

A través del tiempo sobre todo en las últimas décadas la posición que han asumido los entes gubernamentales, tanto nacionales como internacionales frente al deporte para personas en condición de discapacidad ha evolucionado, produciendo una ruptura del modelo tradicional que lo entendía como un fenómeno social; para pasar a ser un sistema conectado a un enfoque: Económico, político y educativo dejando aparte su identidad de bien colectivo (3). Afianzando la comprensión de lo que es el deporte como factor integrador dentro del fenómeno de la discapacidad.

La Organización Internacional del Deporte de Competencia para Atletas con discapacidad está a cargo del COMITÉ PARALÍMPICO INTERNACIONAL (IPC) por sus siglas en inglés.

El fin del deporte adaptado es insertar e integrar a la persona con discapacidad a la sociedad, otros objetivos importantes son: promover la auto-superación, mejorar la auto-confianza, utilizar sanamente el tiempo libre, promover el deporte como estilo de vida, adquirir y mejorar las habilidades motoras, etc.

En Colombia a finales de los 90, se diseñó y estructuró el sistema único de deporte paralímpico como respuesta a la existencia en los años 70 de organizaciones de deportistas con discapacidad física, visual y auditiva; proyectando la integración y la participación estas personas al deporte de rendimiento, dando cumplimiento a la ley 181 de 1995 y a los planteamientos del sistema Nacional de deporte del Departamento Administrativo del Deporte, La Recreación, La Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre (Coldeportes), motivando a las Ligas deportivas, en la participación de programas, planes, proyectos y estrategias específicas para esta población, dando autoridad al Comité Paralímpico Colombiano a través de la ley 582 de 2000 en sus artículos 2 y 4, para que dirija organice y coordine el accionar de las personas en condición de discapacidad en la nación (4).

2.2 CENTROS DEPORTIVOS DE ALTO RENDIMIENTO – CAR

Para preparar a sus deportistas en todo el mundo se han creado Los Centros de Alto Rendimiento Deportivo, éstos han cobrado gran auge a partir de la década del 80, aunque con otras denominaciones ya existían en países como Cuba, teniendo una alta cuota de responsabilidad en los excelentes resultados que exhibe este país en el contexto mundial. (2)

A nivel mundial hay varios centros destacados en los cinco continentes, sólo en América hay 15 centros distribuidos en 6 países, Colombia, Canadá, Ecuador, México, Estados Unidos y Brasil.

Se destaca el Centro de Alto rendimiento ubicado en la ciudad de Bogotá que es de carácter público, al cual se le hizo una visita preliminar para determinar los servicios que presta a los deportistas de alto rendimiento colombianos, que representan al país en competencias de carácter internacional como juegos panamericanos, suramericanos y otros eventos que hacen parte del ciclo olímpico.

Para documentar la visita se tomaron algunas fotografías de las instalaciones del Centro de Alto rendimiento y un video, se entrevistaron a varios profesionales de las diferentes áreas que atienden a los deportistas, los cuales dieron información sobre las principales variables biométricas que se miden en los deportistas, esto con fines únicamente académicos.

De las imágenes tomadas se eligieron las siguientes que muestran las dependencias donde se asiste a los atletas, corresponden a las figuras del 1 al 8:

Figura 1: Centro de alto rendimiento: valoración de nutrición



Figura 2: Centro de alto rendimiento: valoración cardiopulmonar



Figura 3: Laboratorio Biomecánico: cámaras



Figura 4: Laboratorio Biomecánico: plataforma de movimiento

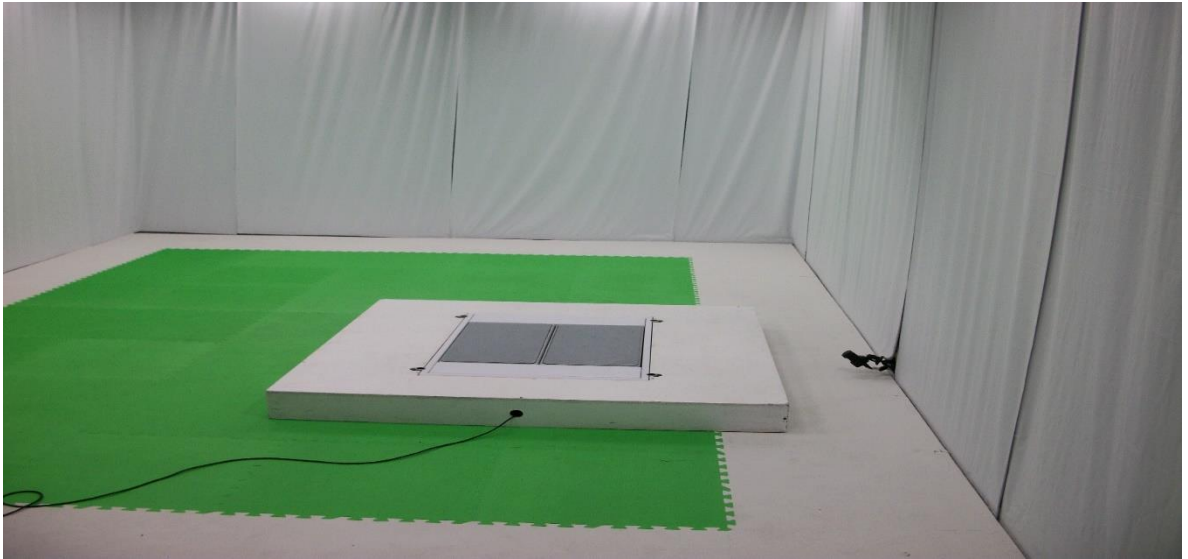


Figura 5: Centro de alto rendimiento: valoración metabólica



Figura 6: Centro de alto rendimiento: sección de fisioterapia



Figura 7: Centro de alto rendimiento: valoración psicológica



Figura 8: Centro de alto rendimiento: gimnasio



El CAR de Bogotá pertenece a la Asociación Mundial de Centros de Alto Rendimiento – ASPC, red de la cual hacen parte 96 centros en los 5 continentes, en él se puede encontrar instalaciones deportivas al aire libre y cubiertas, en total tiene un área verde de 260.000 m², donde se encuentran los siguientes escenarios deportivos: Cinco coliseos multipropósito donde se pueden practicar deportes como gimnasia, fútbol sala, voleibol. Judo, taekwondo, etc.; zonas húmedas para recuperación; un Centro de Ciencias del Deporte, en donde se presta atención a los deportistas para ayudarlos a mejorar su rendimiento y a recuperarse de lesiones sufridas, el cual está dotado de tecnología de punta, al igual que el Laboratorio de Control de Dopaje que es el único en Suramérica que cuenta con acreditación de la Agencia Mundial Antidoping (WADA) por sus siglas en inglés. Próximamente entrará en funcionamiento el alojamiento para 120 deportistas. (5)

Los sitios o páginas web de los Centros de Alto rendimiento anteriormente relacionados están recopilados en el sitio web de la Asociación de Centros de Rendimiento Deportivo (6). Estos sitios tienen su correspondiente plataforma web pero son solamente informativas, no brindan ayuda para investigación, y solo promocionan en sus sitios el deporte como tal, además páginas como el sitio oficial del Comité Paralímpico Colombiano –CPC, muestra eventos, fotos y videos acerca de los logros obtenidos por nuestros deportistas pero no temas relacionados con su entrenamiento.

2.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES BIOMÉTRICAS

Biometría es la estadística de datos biológicos de cualquier individuo, en este caso, durante los períodos de entrenamiento observar el mejoramiento en la práctica del deportista, para ello se tomaran en cuenta las variables fisiológicas, nutricionales, físicas y psicológicas vitales como por ejemplo su frecuencia cardiaca, tensión arterial, índice de masa corporal, talla, etc.

La plataforma tecnológica será básicamente una herramienta para el almacenamiento y acceso a datos concernientes a las cualidades de cada deportista y además permitirá la investigación por parte de diferentes entes científicos relacionados con el área.

Como se mencionó anteriormente para escoger las variables biométricas más relevantes en el desarrollo del entrenamiento, se llevó a cabo una investigación que además de la visita al Centro de Alto Rendimiento de Bogotá, (7) para conocer las diferentes áreas donde se evalúan las condiciones físicas y psicológicas de los deportistas se examinaron otros Centros de Alto Rendimiento por medio de sus páginas web donde se pudiera encontrar información sobre el manejo de los datos recopilados durante la preparación con vista a las temporadas de competencias. (8)

De la información que encontramos destacamos lo siguiente:

En el Centro Biomédico de Alto Rendimiento de Bogotá consta de las siguientes áreas:

1. NUTRICION

Tienen un equipo llamado BOD POD, que hace la valoración nutricional

2. LABORATORIO DE BIOMECÁNICA: Análisis de los gestos de determinado deporte por medio de:

A. SOFTWARE PARA ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS

B. CÁMARAS DE ALTA VELOCIDAD

3. LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA: Valoración de

A. SISTEMA CARDIOVASCULAR

-TENSÍMETRO

-ELECTROCARDÍOGRAFO

-FONENDOSCOPIOS

-PULSÍMETROS

B. ANALIZADOR DE QUÍMICA CLÍNICA

- GRADILLAS DE TUBO DE ENSAYO

- PIPETAS

- PROBETAS

- VASOS DE PRECIPITADO

- REACTIVOS

- CENTRIFUGADORA

- BRAZALETE DE COMPRESIÓN

C. SISTEMA RESPIRATORIO

- ESPIRÓMETRO CLÁSICO Y ELÉCTRICO

-ERGOESPIRÓMETRO COMPUTARIZADO CON NEUMOTACÓGRAFO

- BICICLETAS

- ERGOMETROS

- BANDAS SIN FIN

4. FISIOTERAPIA

MÁQUINA ISOCINÉTICA

DINAMÓMETROS

ELECTROMIÓGRAFO

POSTURÓMETRO

PILATES REFORMER

TINA DE CRIOTERAPIA

REFRIGERADOR

CAMILLAS

GIMNASIO (ERGOMETROS, BICICLETAS, PESAS, ETC)

5. PSICOLOGÍA La valoración psicológica la hacen mediante una máquina llamada: NEUROFEETBACK

En el centro cada sección maneja los datos por separado y entregan al entrenador un soporte de las pruebas con los resultados obtenidos por los deportistas.

Las principales variables biométricas que vamos a considerar para el desarrollo de la plataforma son:

1. Variables Antropométricas: Al entrar al programa de alto rendimiento se realiza una valoración inicial donde se toman los siguientes datos:

PESO

ESTATURA

I.M.C.

PLIEGUES CUTANEOS (mm)

- TRÍCEPS
- SUBESCAPULAR
- ILIOCRESTAL
- SUPRA ESPINAL
- ABDOMINAL
- MUSLO ANTERIOR
- PIERNA MEDIAL

PERIMETROS (cm)

- BRAZO RELAJADO
- BRAZO (FLEXIONADO Y CONTRAÍDO)
- ANTEBRAZO (MÁXIMO)
- CINTURA (MÍNIMA)
- CADERA
- MUSLO MEDIO
- PIERNA

DIAMETROS (cm)

- BIOEPICONDILEO DE HUMERO
- BIOESTILOIDEO DE MUÑECA
- BICONDÍLEO DE FÉMUR

LONGITUDES (cm)

- ENVERGADURA
- TALLA SENTADA

2. Variables Fisiológicas: Corresponden a las que se toman antes o después de un esfuerzo con el fin de medir la respuesta al ejercicio.

TENSIÓN ARTERIAL
FRECUENCIA CARDIACA
FRECUENCIA RESPIRATORIA
GLUCOSA
ÁCIDO LÁCTICO (LACTATO)
HEMATOCRITO
ALBÚMINA
UREA
CREATININA
ASPARTATO AMINOTRANFERASAS (AST)
CREATINQUINESA (CK)
LÁCTATO DEHIDROGENASA (LDH)
GAMAGLUTAMILTRANSFERASA (GGT)
FOSFATASA ALCALINA
CALCIO
FOSFORO
VO2 MAXIMO
VCO2

3. Variables Biomecánicas: Son las referentes al gesto deportivo, es decir, cómo se hace el movimiento en cada deporte y la técnica para mejorarlo.

VELOCIDAD
POTENCIA
FRECUENCIA DE PEDALEO
FUERZA

LAS PRINCIPALES PRUEBAS PARA NATACION SON:

1. PEAGE (GASES ESPIRADOS)

Se requiere de un ergómetro y una máscara de gases que mide el VO₂ y VCO₂, además de un electrocardiógrafo y un tensiómetro.

2. UMBRAL AERÓBICO Y ANAERÓBICO

Midiendo el nivel de lactato y la frecuencia cardiaca.

De acuerdo a las variables y a las pruebas que se van a realizar se escogieron los datos que deberían ir en los formularios correspondientes a las historia clínica de cada deportista y pruebas tanto de laboratorio como en campo.

Nos centramos en natación porque es la población que inicialmente hará uso de la herramienta, por lo tanto investigamos el desarrollo de este deporte a nivel nacional e internacional, en personas con discapacidad física sensorial o cognitiva.

Desde los primeros Juegos Paralímpicos en Roma el año 1960, la natación ha sido siempre uno de los deportes más populares. Como en las Olimpiadas los competidores miden sus destrezas en estilo libre, espalda, mariposa, pecho y mixto.

La natación es una competición abierta para hombres y mujeres que posean alguna discapacidad física, intelectual o visual. Los deportistas son clasificados en base a su capacidad funcional para impulsarse en la piscina. Las reglas de la Federación Internacional de Natación son seguidas con algunas modificaciones, como el uso opcional de la plataforma de salida o partidas dentro del agua para algunas competencias, y el uso de señales para nadadores con discapacidad visual. No se permite el uso de prótesis u otros dispositivos de asistencia.

Los nadadores ciegos están obligados a tener un asistente que les avise por medio de un tanteador la aproximación a los muros. Estos nadadores también deben usar lentes ennegrecidos en todos sus eventos, tampoco pueden acceder a la piscina con prótesis o dispositivos de ayuda.

La Natación como disciplina paralímpica es transversal para todo tipo de discapacidad. Los atletas pueden tener una discapacidad física, motora, visual o intelectual.

COMPETENCIAS

Estilo libre: 50m, 100m, 200m, 400m 4x50m, 4x100m.

Espalda: 50m, 100m.

Pecho: 50m, 100m.

Mariposa: 50m, 100m.

Mezcla individual: 150m, 200m.

Mezcla equipo: 4x100m.

CLASIFICACIÓN

1. S1 a S10: Los nadadores con discapacidad física son evaluados en distintos aspectos tales como fuerza muscular, coordinación de movimiento, rango de movimiento articular y/o largo de extremidades. Mientras más alto es el número de la clasificación, menor es la discapacidad.
2. S11 a S13: Los nadadores con discapacidad visual son clasificados en estas 3 clases en relación al grado de severidad de la ceguera. S11 es para los

deportistas con ceguera completa y la S13 para los nadadores con ceguera parcial.

3. S14: Es la clase única para nadadores con discapacidad intelectual.

La clasificación deportiva está descrita por una letra o dos según la modalidad de nado:

La letra S indica la clase para las pruebas de estilo libre, espalda y mariposa.

Las letras SB indican la clase para los eventos estilo pecho.

Las letras SM indican la clase para eventos mixtos. (9)

2.4 DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA

Sistema de información: Un sistema de información se puede definir técnicamente como un conjunto de componentes relacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización.

Las actividades que se realizan en un sistema de información son:

Entrada: captura o recolecta datos en bruto tanto del interior de la organización como de su entorno externo.

Procesamiento: convierte esa entrada de datos en una forma más significativa.

Salida: transfiere la información procesada a la gente que la usará o a las actividades para las que se utilizará.

Los sistemas de información también requieren realimentación, que es la salida que se devuelve al personal adecuado de la organización para ayudarle a evaluar o corregir la etapa de entrada (10).

Portal Web: En Internet, un portal es un sitio web que ofrece, de forma integrada, una amplia variedad de servicios y recursos al usuario. Por lo general, los portales ofrecen noticias actualizadas al instante, buscadores, foros para compartir opiniones, chat, juegos online, tiendas virtuales para realizar compras electrónicas y servicio de correo electrónico.

2.5 ARQUITECTURA DE SOFTWARE

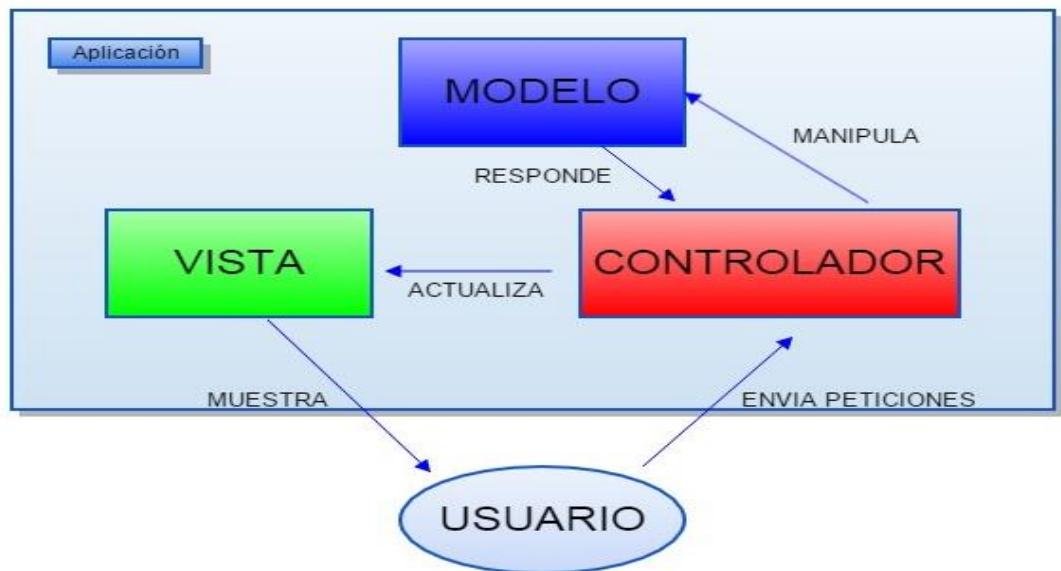
Para el desarrollo de este proyecto se utilizó el patrón de arquitectura modelo vista controlador MVC, este patrón separa los datos de una herramienta, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. Esta separación permite tener más control sobre las partes individuales del sistema, para facilitar manipularlas los diferentes archivos, otra de las razones por la cual se usó esta arquitectura es porque el framework, Laravel, con el cual desarrollamos el sistema la trae incluida.

Modelo: También se le llama modelo de negocios representa el dominio del problema, allí se interacciona con la base de datos creando un modelo por cada una de las tablas de la base de datos.

Vista: Usualmente allí se encuentran la interfaz del usuario, es decir, todo lo referente a las vistas mediante las cuales el usuario interactuara con el sistema.

Controladores: Este archivo corresponde a los eventos, allí se crean las funciones y métodos mediante los cuales se conecta la vista con el modelo cuando un usuario hace una petición.

Figura 9. Modelo MVC:



Fuente página web: [//miblogtecnico.files.wordpress.com/2012/07/mvc.jpg](http://miblogtecnico.files.wordpress.com/2012/07/mvc.jpg)

Aunque se pueden encontrar diferentes implementaciones de MVC, el ciclo de vida que sigue el control generalmente es el siguiente:

El usuario interactúa con la interfaz de usuario de alguna forma (por ejemplo, el usuario pulsa un botón, enlace, etc.)

El controlador recibe (por parte de los objetos de la interfaz-vista) la notificación de la acción solicitada por el usuario. El controlador gestiona el evento que llega, frecuentemente a través de un gestor de eventos (handler) o callback.

El controlador accede al modelo, actualizándolo, posiblemente modificándolo de la acción solicitada por el usuario. Los controladores complejos están a menudo estructurados usando un patrón de comando que encapsula las acciones y simplifica su extensión.

El controlador delega a los objetos de la vista la tarea de desplegar la interfaz de usuario. La vista obtiene sus datos del modelo para generar la interfaz apropiada para el usuario donde se reflejan los cambios en el modelo.

El modelo no debe tener conocimiento directo sobre la vista. Sin embargo, se podría utilizar el patrón Observador para proveer cierta dirección entre el modelo y la vista, permitiendo al modelo notificar a los interesados de cualquier cambio. Un objeto vista puede registrarse con el modelo y esperar a los cambios, pero aun así el modelo en sí mismo sigue sin saber nada de la vista. El controlador no pasa objetos de dominio (el modelo) a la vista aunque puede dar la orden a la vista para que se actualice.

Nota. En algunas implementaciones la vista no tiene acceso directo al modelo, dejando que el controlador envíe los datos del modelo a la vista.

La interfaz de usuario espera nuevas interacciones del usuario, comenzando el ciclo nuevamente.

2.5.1 Ventajas de la Arquitectura MVC

- La separación del Modelo de la Vista, es decir, separar los datos de la representación visual de los mismos.
- Es mucho más sencillo agregar múltiples representaciones de los mismos datos o información.
- Facilita agregar nuevos tipos de datos según sea requerido por la herramienta ya que son independientes del funcionamiento de las otras capas.
- Crea independencia de funcionamiento.
- Facilita el mantenimiento en caso de errores.
- Ofrece maneras más sencillas para probar el correcto funcionamiento del sistema.
- Permite el escalamiento de la herramienta en caso de ser requerido.

2.5.2 Desventajas de la Aplicación MVC

- La separación de conceptos en capas agrega complejidad al sistema.
- La cantidad de archivos a mantener y desarrollar se incrementa considerablemente.
- La curva de aprendizaje del patrón de diseño es más alta que usando otros modelos más sencillos.

Cabe mencionar que la comparación de ventajas y desventajas de MVC puede ser un tema muy subjetivo y se puede prestar como tema de debate.

3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para la realización del prototipo de herramienta orientada al almacenamiento y acceso a datos a través de internet de variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales y cognitivas se propone como metodología de desarrollo el **Prototipo Evolutivo** (10).

La elección de la metodología se debe a las siguientes razones:

La herramienta será un prototipo del producto final del sistema de almacenamiento y acceso a datos del proyecto Prototipo de Centro para el análisis de variables biométricas, recopilará y administrará información de las características físicas y del desempeño de los deportistas, además otros usuarios e investigadores en el área podrán encontrar en ella información de interés.

Es deseable tener un bosquejo inicial de las especificaciones y necesidades de los usuarios que harán uso de la herramienta. Con este bosquejo inicial, saber si se han interpretado correctamente dichas especificaciones y necesidades de los usuarios.

A veces los usuarios no tienen una idea definida de lo que desean, por lo tanto se deben tomar decisiones y suponer qué es lo que los usuarios quieren. Por este motivo, la emisión de los prototipos brinda la posibilidad de efectuar refinamientos de los requerimientos en forma sucesiva a fin de acercarse al producto final deseado. Con esta metodología se empieza diseñando y construyendo las partes más importantes de la herramienta luego se ira refinando y ampliando hasta que el prototipo se termine.

La decisión se fundamenta en la ventaja de la realización de los cambios en etapas tempranas y la posibilidad de ir evaluando el prototipo durante el proceso de desarrollo,

obteniéndose de este modo, y de forma paralela, una metodología integral también para el proceso de evaluación del programa. Esta metodología propicia un intercambio de conocimientos y de autocrítica al sistema, lo que conlleva a que se produzcan diversas pruebas antes de liberar el producto de ingeniería así como mejoras rápidas a problemas que puedan surgir durante su uso.

En la figura 10 se muestra gráficamente el desarrollo del prototipo evolutivo

3.1 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Figura 10: Diagrama modelo de desarrollo: Prototipo Evolutivo



Fuente: Ingeniería del software, Pressman, Roger S

3.1.1 Recolección y refinamiento de requerimientos: La construcción del prototipo comienza con la recolección de los requisitos. Cliente y desarrollador definen los objetivos globales para la herramienta, identifican los requisitos conocidos y perfilan las áreas en donde será necesaria una mayor definición.

3.1.2 Diseño Rápido: Busca una representación sobre aspectos de la herramienta que serán importantes para el cliente/usuario, como el diseño de pantallas y operatividad de la herramienta.

3.1.3 Construcción del Prototipo: Consiste en la recopilación de todas las especificaciones de los pasos anteriores, en el desarrollo del código de la herramienta (front-end y back-end) y la construcción del prototipo para realizar una evaluación.

3.1.4 Evaluación del prototipo por el cliente: El prototipo es evaluado por el cliente/usuario apoyados en un experto profesional en deportes y se utiliza para refinar los requisitos de la herramienta a desarrollar.

3.1.5 Refinamiento del prototipo: Se produce un proceso iterativo en el que el prototipo es “afinado” para que satisfaga las necesidades del usuario, al mismo tiempo que le facilita al desarrollador una mejor comprensión de lo que hay que hacer y poder entregar el producto final requerido o **Producto de Ingeniería**.

3.1.6 Producto de Ingeniería: Consiste en la entrega del producto final.

4 TECNOLOGÍAS APLICADAS AL PROYECTO

Para el desarrollo de herramientas que presten un servicio vía internet, es necesario el uso de diferentes tecnologías: un ambiente de desarrollo integrado o IDE, diferentes lenguajes de programación, y sistemas que ayudan a desarrollar los distintos aspectos de este tipo de herramientas.

Generalmente las tecnologías de software se clasifican en tecnologías del lado local, del lado del servidor y del lado del cliente (términos usados profesionalmente por los expertos en desarrollo web), las cuales son utilizadas por el desarrollador para combinar los procesos de base de datos con el uso de un navegador web (programa que permite el acceso a internet) a fin de realizar determinadas tareas o mostrar información.

En el desarrollo del prototipo de herramienta orientada al almacenamiento y acceso de datos a través de internet de variables biométricas de deportistas con limitaciones físicas, sensoriales y cognitivas, se están utilizando las tecnologías mencionadas en la siguiente sección.

En la tabla 1 se presenta un resumen de las diferentes tecnologías usadas para el desarrollo del proyecto:

Tabla 1: Tecnologías utilizadas en el proyecto

Lado local	Lado del servidor	Lado cliente	Base de datos
JetBrains PHP Storm (versión 8.0.3)	Apache (versión 2.0)	HTML 5	MySQL
Bitbucket	PHP 5	JAVASCRIPT (ajax, json, jquery)	Workbench
Git para Windows	Composer	Bootstrap (versión 3.0)	
Framework Laravel (versión 4.2)	XAMPP	CSS3	

4.1 LADO LOCAL:

Las siguientes son las herramientas que se usaron para el desarrollo del código del sistema.

4.1.1 Jetbrains PhpStorm 8.0.3

JetBrains PhpStorm es un IDE multiplataforma comercial para PHP. PhpStorm provee un editor para PHP, HTML y JavaScript con análisis de código en marcha, prevención de errores y refactorizaciones automatizadas para código PHP y JavaScript. Las principales características son: editor de código PHP inteligente y análisis de calidad de código.

Se eligió trabajar con esta herramienta debido a las ventajas que ofrece como:

- Es un framework desarrollado en PHP, lenguaje de programación que vamos a utilizar para desarrollar el proyecto.
- Es una herramienta que tiene incorporada el sistema de control de versiones que se trabajara en el proyecto, el cual es Git.
- Permite realizar actualizaciones de forma rápida, buscadores y analizadores de código, que son de gran ayuda para un desarrollador.
- La herramienta tiene una forma rápida y sencilla de desglosar los datos, pues el proyecto está compuesto de gran cantidad de carpetas, subcarpetas y archivos y mediante la plataforma es más sencillo su manejo.

4.1.2 Bitbucket

Es un servicio de alojamiento del repositorio del código de la plataforma web totalmente gratuito y de código abierto, por medio de él se puede acceder desde el computador de cada desarrollador e ir actualizando inmediatamente cada cambio que se realice en el código fuente y queda registrado los cambios realizados por cada persona para controlar las versiones. Elimina la necesidad de administrar un servidor local y otorga la tranquilidad de contar con el respaldo de la información, siempre accesible a través de la red.

En este proyecto se usó esta herramienta para facilitar la comunicación de cambios y centralización de código entre los integrantes del grupo o autores.

4.1.3 Git para Windows

Git es uno de los sistemas de control de versiones más extendidos actualmente, su principal característica es el ser distribuido. Nace de la mano de Linus Torvalds en el año 2005.

Utilizado en el proyecto para hacer más eficiente y confiable el mantenimiento de las versiones del desarrollo de la herramienta pues se tienen un gran número de archivos de código fuente.

4.2 LADO DEL SERVIDOR:

Son las herramientas y entornos que permitieron la conectividad en el desarrollo de la herramienta y los lenguajes de programación que permiten que se procese la entrada de información desde la interfaz gráfica de usuario hacia la herramienta.

4.2.1 Xampp

Es un servidor independiente de plataforma, software libre que consiste principalmente en un sistema que nos permite gestionar bases de datos MySQL, el servidor Apache y los intérpretes para lenguajes PHP y Perl.

El programa está liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor web libre, muy fácil de instalar y de usar.

4.2.2 Apache http server

Apache HTTP Server. Es un servidor web HTTP de código abierto que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Se utilizó como servidor web para visualizar la herramienta durante el proceso de desarrollo e integrar la base de datos con la misma.

4.2.3 Php

Procesador de Hipertexto. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante.

4.2.4 Composer

Composer es una herramienta multiplataforma para gestionar las dependencias de las aplicaciones PHP. Una vez declaradas las librerías de las que depende el proyecto. Composer es un gestor de dependencias. La instalación siempre es local para cada proyecto, ya que las librerías se instalan en un directorio del proyecto (por defecto ese directorio es vendor/). Por defecto Composer no instala ninguna librería globalmente. Es una herramienta muy útil cuando nuestro proyecto depende de varias librerías pues el programa automáticamente descarga todas las librerías necesarias.

4.2.5 Laravel

Es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones con PHP 5 o más utilizamos su versión 4.2. Facilita mucho el desarrollo porque está desarrollado en PHP, PERL y Simfony, su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple. Gran parte de Laravel está formado por dependencias, esto implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias.

4.3 LADO CLIENTE:

Son las herramientas y lenguajes de programación con los cuales se desarrolló la interfaz gráfica que permite la interacción de los usuarios (entrenadores, especialistas en deportes, deportistas e investigadores) con la herramienta y sistema

4.3.1 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que permite sobrealimentar el lenguaje HTML con interactividad y efectos visuales dinámicos. Se trabajó en conjunto con la biblioteca **JQuery** y la técnica de desarrollo web **Ajax**.

4.3.2 Bootstrap

Es un framework para diseño de sitios y aplicaciones web. Permite crear interfaces limpias e intuitivas que se adaptan automáticamente al tamaño de cualquier dispositivo (responsive design); su simpleza les imprime agilidad a la hora de cargar y adaptarse a otros dispositivos.

4.3.3 Html 5

HyperText Markup Language 5 (Lenguaje de Marcas de Hipertexto) versión 5, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, etc. En su versión 5, trae validación de campos predeterminadas lo que facilita el desarrollo de las aplicaciones.

4.3.4 CSS

(Cascading Style Sheets - Hojas de estilos en cascada) es un lenguaje usado para hacer más agradable visualmente la presentación de un documento estructurado escrito en HTML. La idea es separar la estructura de un documento de su presentación. Usamos su última versión la CSS3.

4.4 BASE DE DATOS

Se usó como gestor de base de Datos MySQL debido a su disponibilidad en la mayoría de los proveedores de hosting, además es compatible con Laravel.

4.4.1 Mysql workbench

Es una herramienta gráfica para trabajar con servidores y bases de datos MySQL. Esta plataforma es totalmente compatible con las versiones de MySQL Server 5.1 y superiores.

Utilizamos MySQL Workbench para modelar la base de datos la plataforma, porque al hacerlo gráficamente nos facilitó la creación del esquema y poder exportar estos datos al IDE de desarrollo, PHP Storm.

4.5 HOSTING

Para este proyecto se eligió provisionalmente y durante la realización de las pruebas de usabilidad con los usuarios, rentar un hosting (con MySQL instalado y como contenedor Apache) a un proveedor externo a la Universidad Industrial de Santander. El hosting cuenta con 2GB de almacenamiento y permite que la herramienta esté disponible durante el tiempo requerido para la realización de las pruebas.

En el momento de la implementación final de la herramienta, se utilizarán recursos que serán definidos por la Universidad y por el grupo HDSP

5 DESARROLLO DEL PROTOTIPO

5.1 FASE 1: RECOLECCIÓN Y REFINAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

El desarrollo del prototipo de herramienta orientada al almacenamiento y acceso de datos a través de Internet de variables biométricas de deportistas con limitaciones físicas, sensoriales y cognitivas, inició con un análisis de recolección de requerimientos, con el fin de identificar el contexto del proyecto, las metas y objetivos de la herramienta web.

Se estableció el siguiente flujo de actividades a realizar: capacitación de las tecnologías por parte de los autores, análisis de la funcionalidad de la herramienta, especificación de requerimientos.

5.1.1 Capacitación de los autores:

La capacitación de los autores, se extendió a la par con el desarrollo de toda la fase 1, lo cual fue enriquecedor en el marco de la calidad de trabajo.

5.1.2 Análisis de la funcionalidad de la herramienta:

El análisis de la funcionalidad del prototipo de herramienta se llevó a cabo con la colaboración del personal que desarrolla el proyecto prototipo de un Centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva, de la convocatoria 626 de Colciencias:

- Ph.D. Henry Arguello Fuentes, investigador principal.
- William Jiménez Niño, co-investigador y entrenador de natación.
- Carlos Eduardo Reyes, Ingeniero de sistemas y estudiante de maestría.
- Silvia Natalia Novoa Guaracao, fisioterapeuta y profesional del deporte.

▪ Funcionalidad de la herramienta:

La principal funcionalidad de la herramienta es el almacenamiento y acceso a datos de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas a través de internet; que permita el seguimiento y el análisis de la evolución de las características físicas y el desempeño de los deportistas con el objetivo de alcanzar la excelencia en el deporte de alto rendimiento, y aumentar la investigación por diferentes entes científicos relacionados con el área del deporte.

Para esto se establecen las siguientes actividades:

- Creación de perfiles y administración de información de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva:
 - Datos Personales.
 - Historia Deportiva.
 - Historia Clínica.
- Creación y administración de perfiles de entrenadores, especialistas en deportes e investigadores.
- Creación, almacenamiento y consulta de pruebas de rendimiento físico (pruebas de laboratorio y de campo) con variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva.
- Creación y descarga de archivos, correspondientes a artículos de investigación referentes a estudios realizados sobre el deporte adaptado de alto rendimiento.

- Gestión y administración de videos (originales y editados) correspondientes al trabajo de muestreo compresivo aplicado a la detección de nadadores en secuencias de video de escenas hidrodinámicas.
- Promocionar mediante fotos, videos, noticias y calendario de actividades todo lo relacionado con el trabajo realizado en el prototipo de centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva.
- Permitir la comunicación entre los miembros del proyecto mediante el envío de correos electrónicos.

Características de los usuarios de la herramienta: se muestra en la tabla 2

Tabla 2: Características de los usuarios de la herramienta.

Usuario	Administrador
Tipo de Usuario	Primario
Características	
<p>Integrantes del proyecto prototipo de un centro para el análisis de variables biométricas; quienes serán los encargados de la administración de la herramienta. Dentro de sus funciones se encuentra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar la información general del proyecto en la herramienta. • Avalar el acceso a la herramienta de cada uno de los usuarios. • Gestionar la información referente a los Deportistas (datos personales e historia deportiva). • Gestionar videos editados, correspondientes al trabajo de muestreo compresivo aplicado a la detección de nadadores en secuencias de video de escenas hidrodinámicas. • Enviar correos a usuarios. 	

Usuario	Entrenador
Tipo de Usuario	Primario
Características	
<p>Co-investigador del proyecto prototipo de un centro para el análisis de variables biométricas; además es el entrenador principal de los deportistas que harán parte del proyecto. Se registra en la herramienta y su acceso es avalado por el Administrador, inicia sesión y puede realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editar perfil. • Ver perfiles de los otros usuarios. • Gestionar información referente a los Deportistas (historia deportiva). • Gestionar pruebas de rendimiento (pruebas de campo) realizadas a los deportistas. • Gestionar videos originales, correspondientes a la detección de nadadores en secuencias de video de escenas hidrodinámicas. • Consultar y analizar videos editados (procesados). • Gestionar artículos de investigación. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Enviar correos a otros usuarios. • Gestionar calendario de actividades. 	
Usuario	Especialista en deportes.
Tipo de Usuario	Primario
Características	
<p>Es la profesional del deporte que hace parte del proyecto prototipo de un centro para el análisis de variables biométricas.</p> <p>Se registra en la herramienta y su acceso es avalado por el Administrador, inicia sesión y puede realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editar su perfil. • Ver los perfiles de Deportistas. • Gestionar información referente a los Deportistas (historia clínica). • Gestionar pruebas de rendimiento (pruebas de laboratorio) realizadas a los deportistas. • Gestionar artículos de investigación. • Enviar correos a otros usuarios. • Gestionar calendario de actividades. 	

Usuario	Deportista
Tipo de Usuario	Primario
Características	
<p>Son los deportistas del proyecto prototipo de un centro para el análisis de variables biométricas, de los cuales se recopilará y administrará información.</p> <p>Se registra en la herramienta y su acceso es avalado por el Administrador, inicia sesión y puede realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editar su perfil (Datos Personales). • Ver su Historia clínica, Historia Deportiva. • Enviar correos a otros usuarios. 	

Usuario	Investigador
Tipo de Usuario	Primario
Características	
<p>Son investigadores que están asociados al proyecto Prototipo de un centro para el análisis de variables biométricas.</p> <p>Se registra en la herramienta y su acceso es avalado por el Administrador, inicia sesión y luego puede realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editar su perfil. • Enviar correos a otros usuarios. • Gestionar artículos de investigación. 	

Usuario	Visitante
Tipo de Usuario	Secundario
Características	
<p>Son visitantes del sitio web.</p> <p>Pueden ver la información general que se presenta en la página web.</p> <p>Puede registrarse para ser avalado por el Administrador y así poder tener acceso.</p>	

Evolución previsible de la herramienta: A futuro, se pretende que el prototipo de herramienta brinde soporte a funcionalidades nuevas y mejoras, dentro del marco de la implementación de nuevas versiones, de tal manera que se complementen y agreguen aspectos como:

- Versión completa para plataformas móviles.
- Creación de nuevas variables biométricas específicas de otros deportes diferentes a la natación.
- Edición y procesamiento de videos correspondientes al trabajo de muestreo compresivo aplicado a la detección de nadadores en secuencias de video de escenas hidrodinámicas.
- Creación de pruebas de rendimiento (pruebas de campo) específicas de otros deportes diferentes a la natación.

5.1.3 Especificación de requisitos

Requisitos comunes de las interfaces

- Interfaces de usuario: La interfaz con el usuario consistirá en un portal web con barras de menús, botones, listas, formularios, imágenes y sliders. Ésta deberá ser construida específicamente para la herramienta propuesta y será visualizada desde un navegador de internet.
- Interfaces de hardware: Será necesario disponer en el proyecto Prototipo de un centro para el análisis de variables biométricas, de computadores en buen estado los cuales cuenten con acceso a Internet y todos los accesorios básicos como Procesador de 1,66GHz o superior, memoria mínima de 512Mb, mouse y teclado. Por otra parte, el servidor que se contrate para alojar el proyecto, debe tener un soporte que funcione correctamente para evitar la “caída” de la herramienta.
- Interfaces de la herramienta:
 - Sistema Operativo: Windows 7 o superior o Linux (cualquier versión).
 - Explorador: Google Chrome, Opera o Mozilla Firefox.
- Interfaces de comunicación: Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicarán entre sí, mediante protocolos estándares en internet. Por ejemplo, para transferir archivos o documentos deberán utilizarse protocolos existentes (FTP u otros convenientes).

Requisitos funcionales y no funcionales de la herramienta

Los requisitos funcionales y no funcionales se encuentran en el ANEXO A.

5.2 FASE 2: DISEÑO RÁPIDO

Busca una representación sobre aspectos de la herramienta que serán importantes para el cliente/usuario, como el diseño de pantallas y operatividad de la herramienta.

Para representar aspectos de la herramienta se utiliza la diagramación UML, que ayuda a entender e interpretar la interacción de los diferentes usuarios con la herramienta y el modelo de almacenamiento y acceso a datos.

5.2.1 Diagramación UML

Partiendo de la especificación de requisitos funcionales y la descripción de los usuarios de la herramienta, procedimos a identificar los principales casos de uso. Se listan con sus diagramas a continuación:

- 1) Crear perfiles.
- 2) Registrar usuario.
- 3) Iniciar sesión.
- 4) Avalar registro de usuario.
- 5) Editar perfil.
- 6) Consultar perfil de usuario.
- 7) Editar perfil de deportista.
- 8) Gestionar y consultar historia deportiva.
- 9) Gestionar y consultar historia clínica.
- 10) Enviar correos.

- 11) Gestionar prueba de rendimiento (laboratorio o campo).
- 12) Consultar prueba de rendimiento (laboratorio o campo).
- 13) Gestionar vídeos (originales y editados).
- 14) Consultar vídeo editado.
- 15) Gestionar artículo de investigación.
- 16) Consultar artículo de investigación.
- 17) Gestionar calendario de actividades.
- 18) Consultar información general

Diagrama de casos de uso

En las figuras del 11 al 17 se muestran los diferentes casos de uso de acuerdo al actor:

Figura 11: Diagrama de casos de uso general

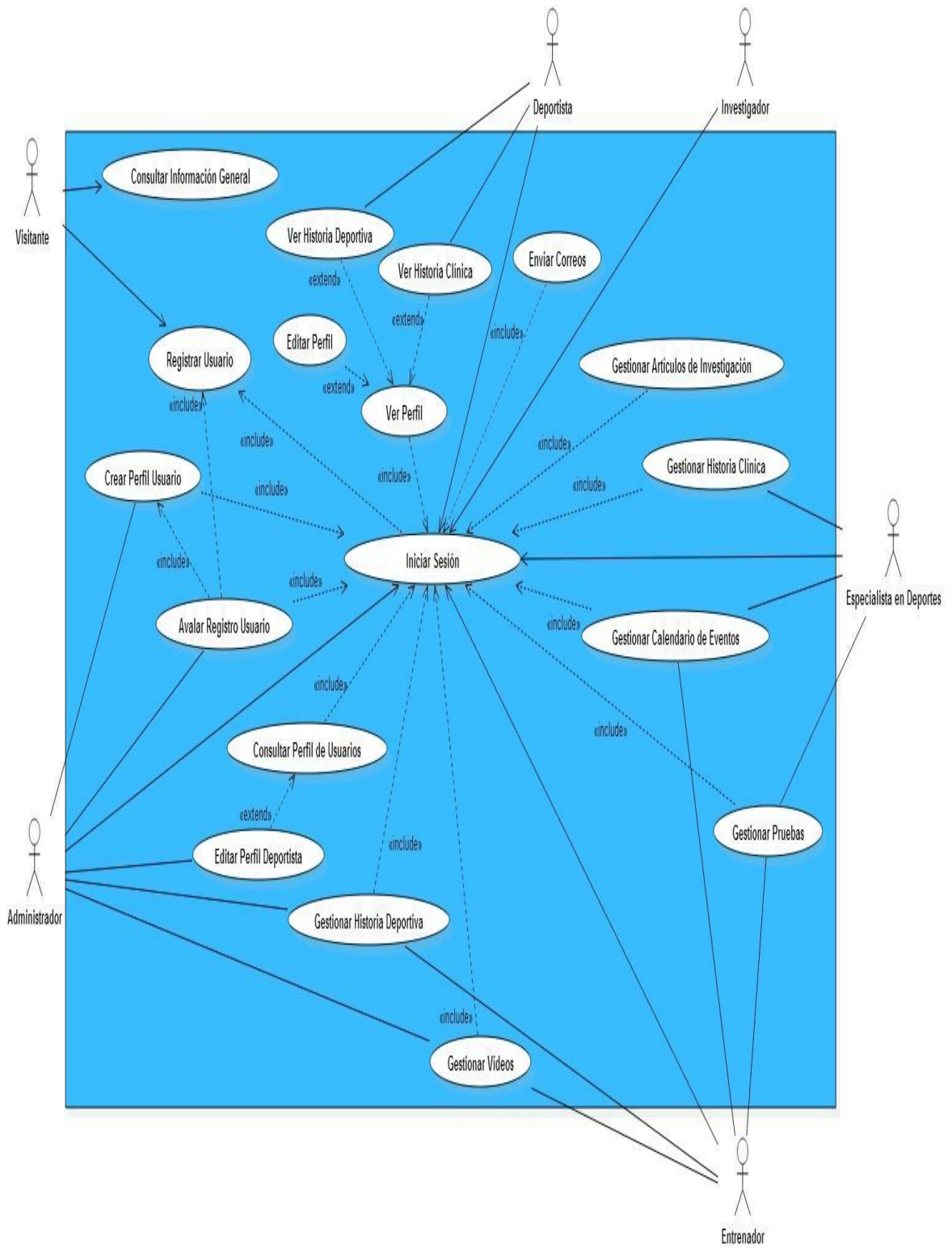


Figura 14: Diagrama de casos de uso del Deportista

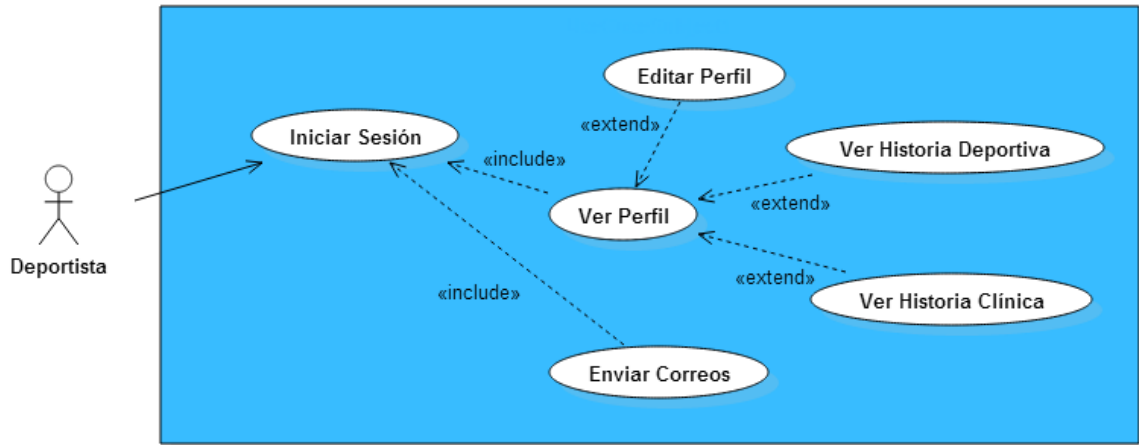
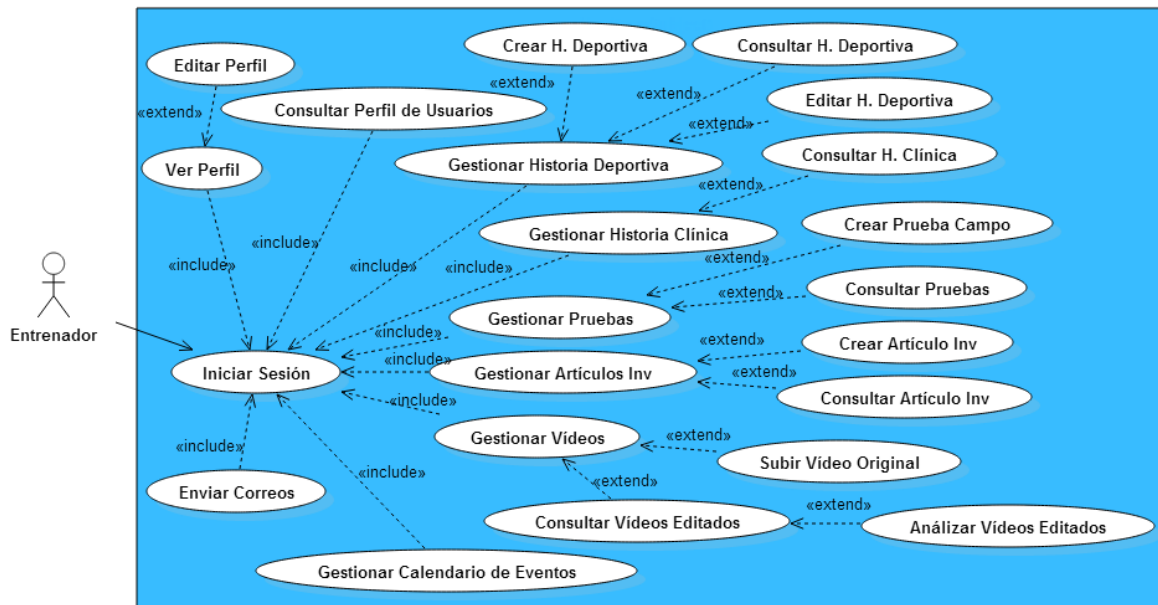


Figura 15: Diagrama de casos de uso del Entrenador

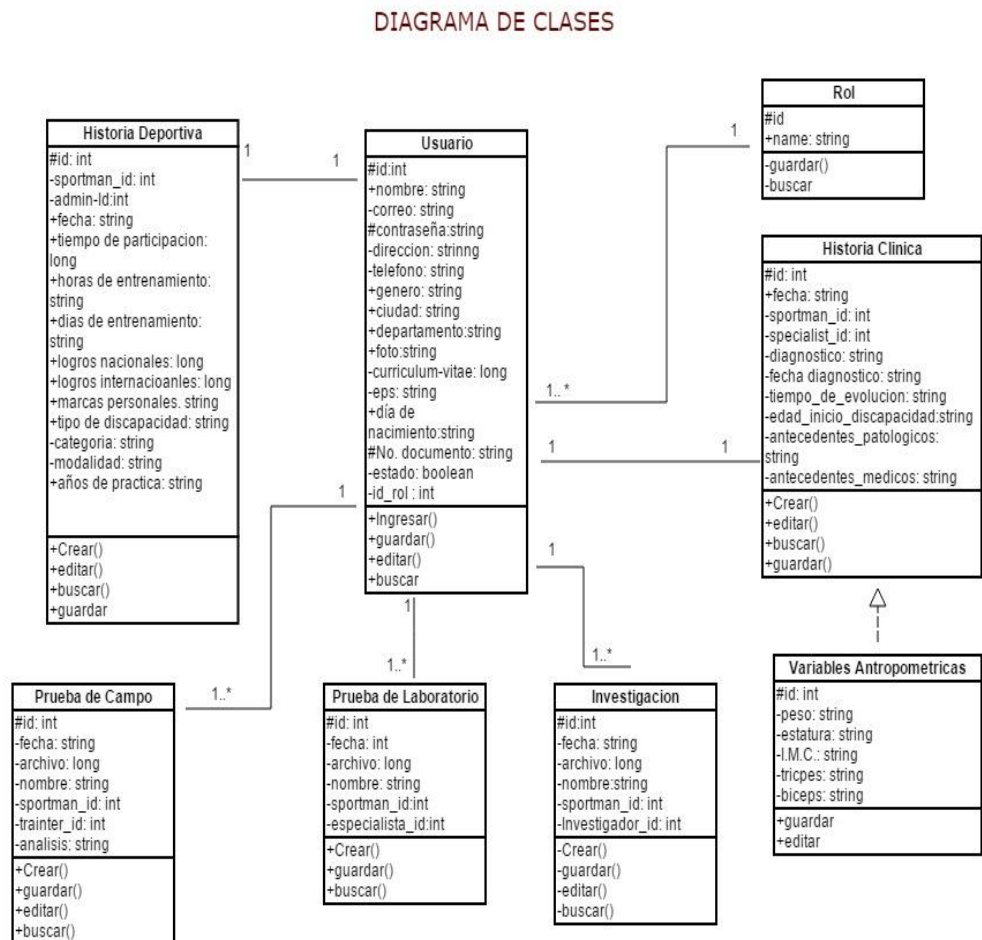


Descripción de los casos de uso

A continuación se pueden visualizar los diagramas correspondientes a los casos de uso detectados. Las respectivas descripciones de condiciones y escenarios se podrán encontrar en el ANEXO B.

5.2.2 Diagramas de clases

Figura 18: Diagrama de Clases

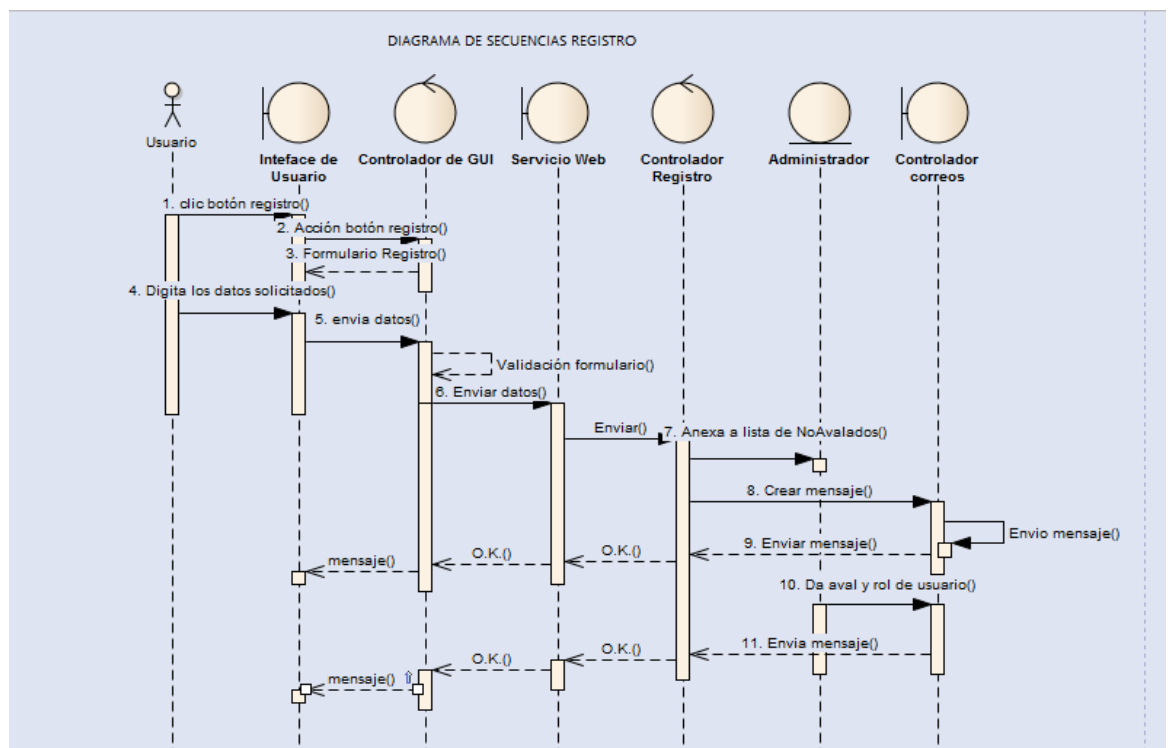


5.2.3 Diagramas de secuencias

En los siguientes diagramas describiremos las acciones que se deben realizar para llevar a cabo una actividad específica, que corresponde a un caso de uso de un determinado actor, para esto nos basamos en el libro de Pressman, allí mencionan cuatro vistas de análisis (objeto borde, objeto control, entidad, y objeto control cliente). Se realizaron los principales diagramas de secuencias, teniendo en cuenta que algunas acciones son muy parecidas.

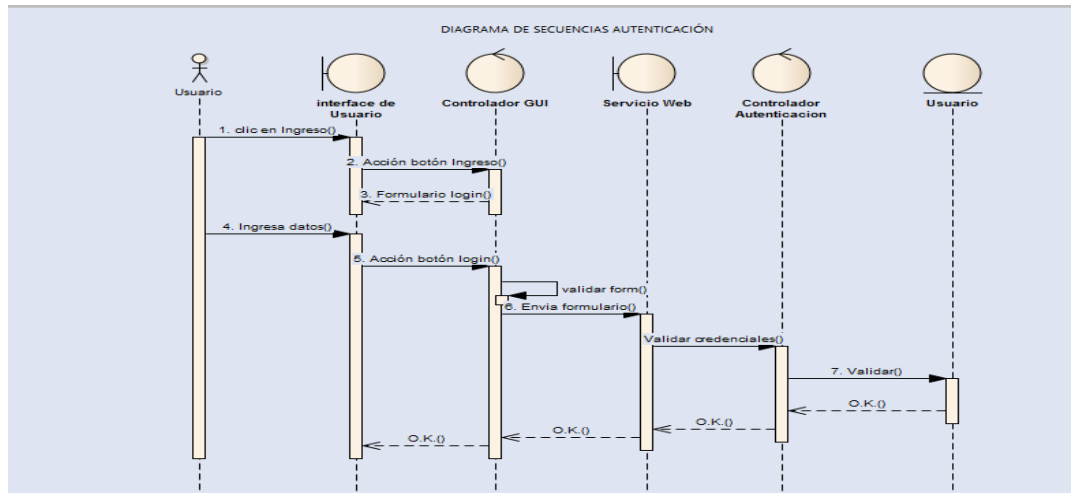
- Registrar usuario y avalar registro: La persona que se va a registrar debe ser alguien que pertenezca al centro de análisis o que esté relacionado con el deporte en personas con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas.

Figura19: Diagrama de Secuencia – Registrar usuario y avalar registro



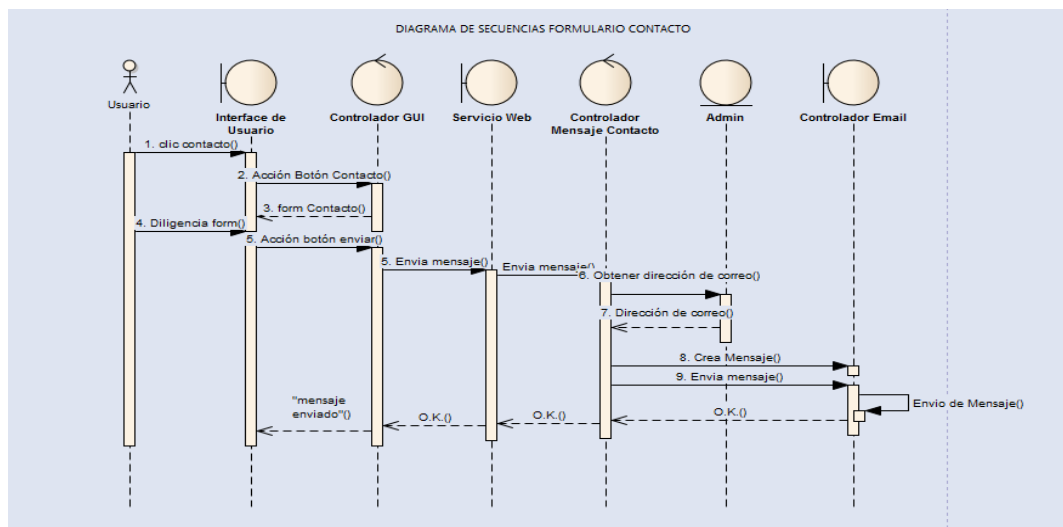
- Iniciar sesión: Acciones que debe realizar una persona que ya está registrada en la base de datos y quiera entrar a la plataforma.

Figura 20: Diagrama de Secuencia – Iniciar sesión



- Contacto: Cualquier persona que quiera contactarse con el administrador del centro de análisis.

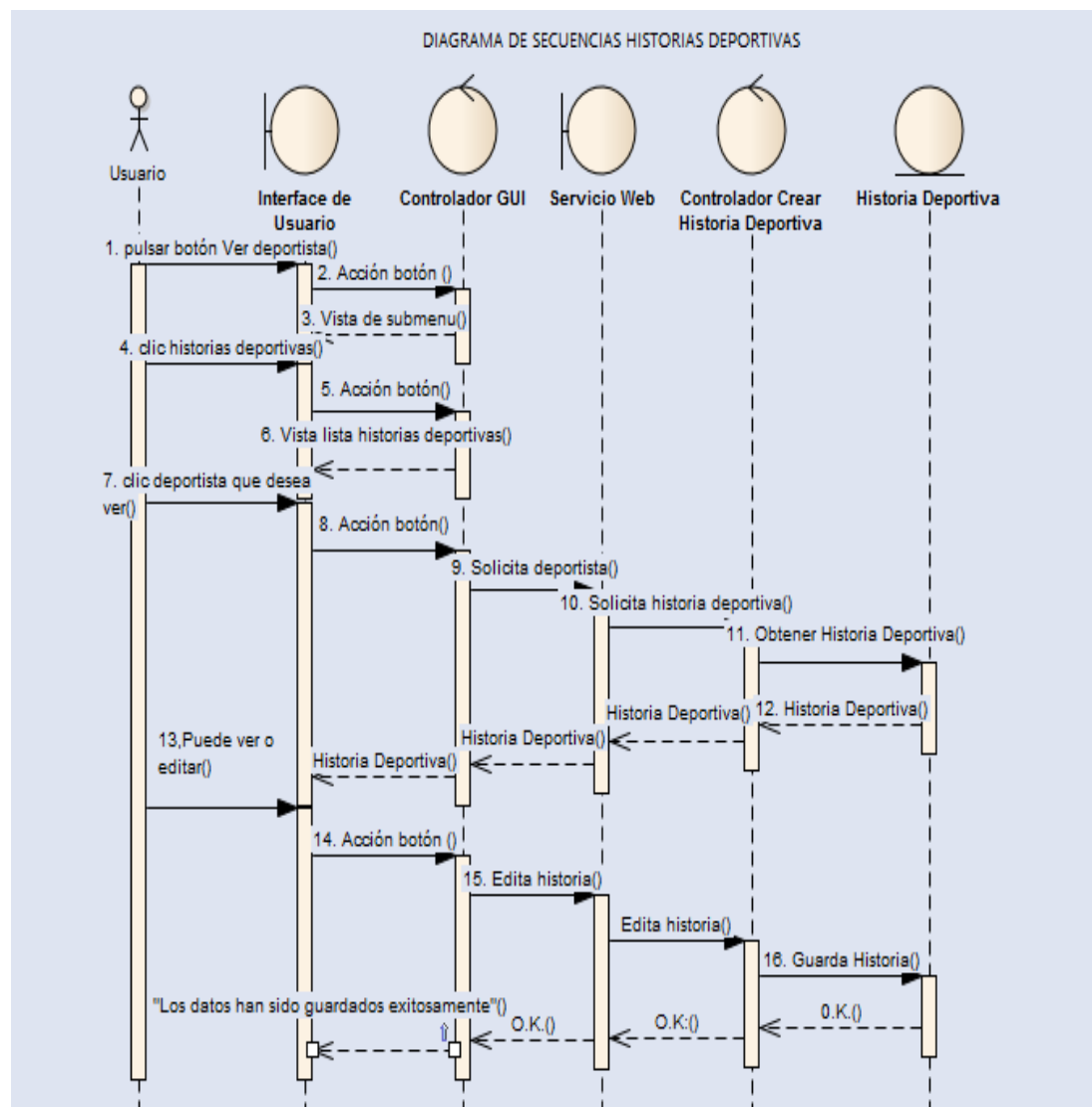
Figura 21: Diagrama de Secuencia – Contacto



- Gestionar historia deportiva del Deportista:

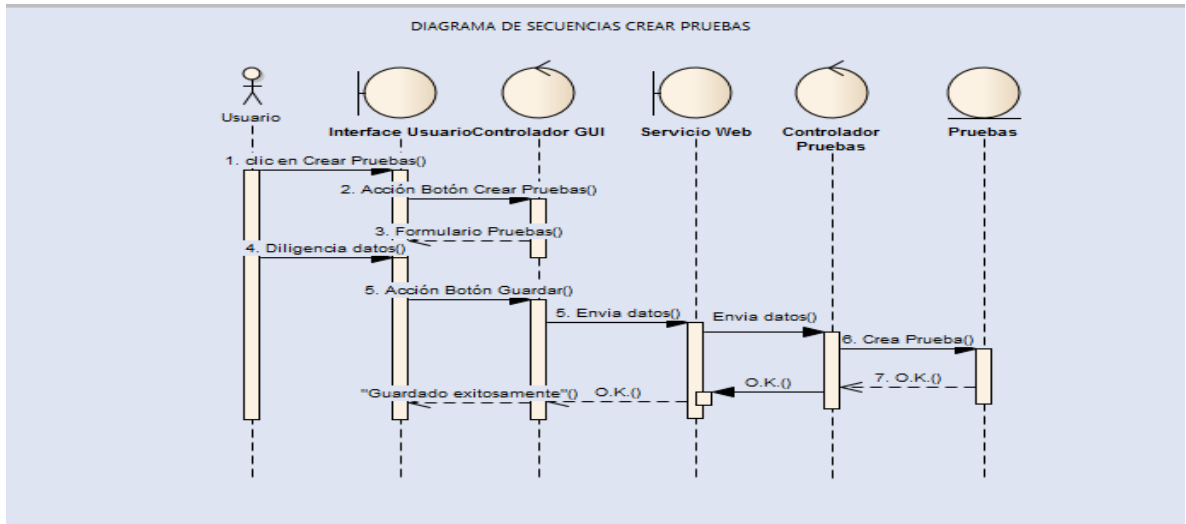
El usuario ya debe estar autenticado y tener como rol entrenador, el proceso de autenticación se omite porque ya se describió en otro diagrama. Las acciones a realizar para gestionar historia clínica del deportista son muy parecidas a esta secuencia.

Figura 22: Diagrama de Secuencia – Gestionar historia deportiva del Deportista



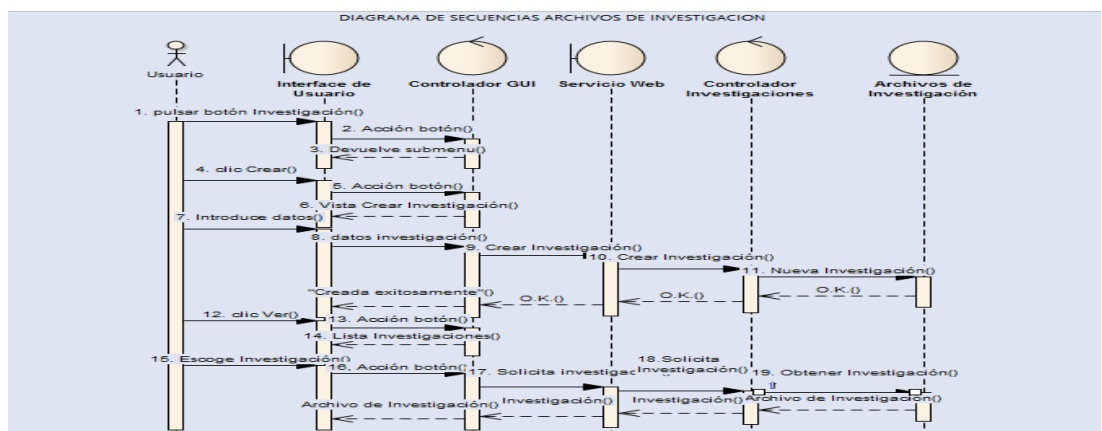
- Gestionar pruebas de rendimiento: El usuario debe estar autenticado como entrenador o especialista en deportes.

Figura 23: Diagrama de Secuencia – Gestionar pruebas de rendimiento



- Gestionar artículos de Investigación: El usuario debe estar registrado en la base de datos y tener como rol investigador, entrenador o especialista en deportes

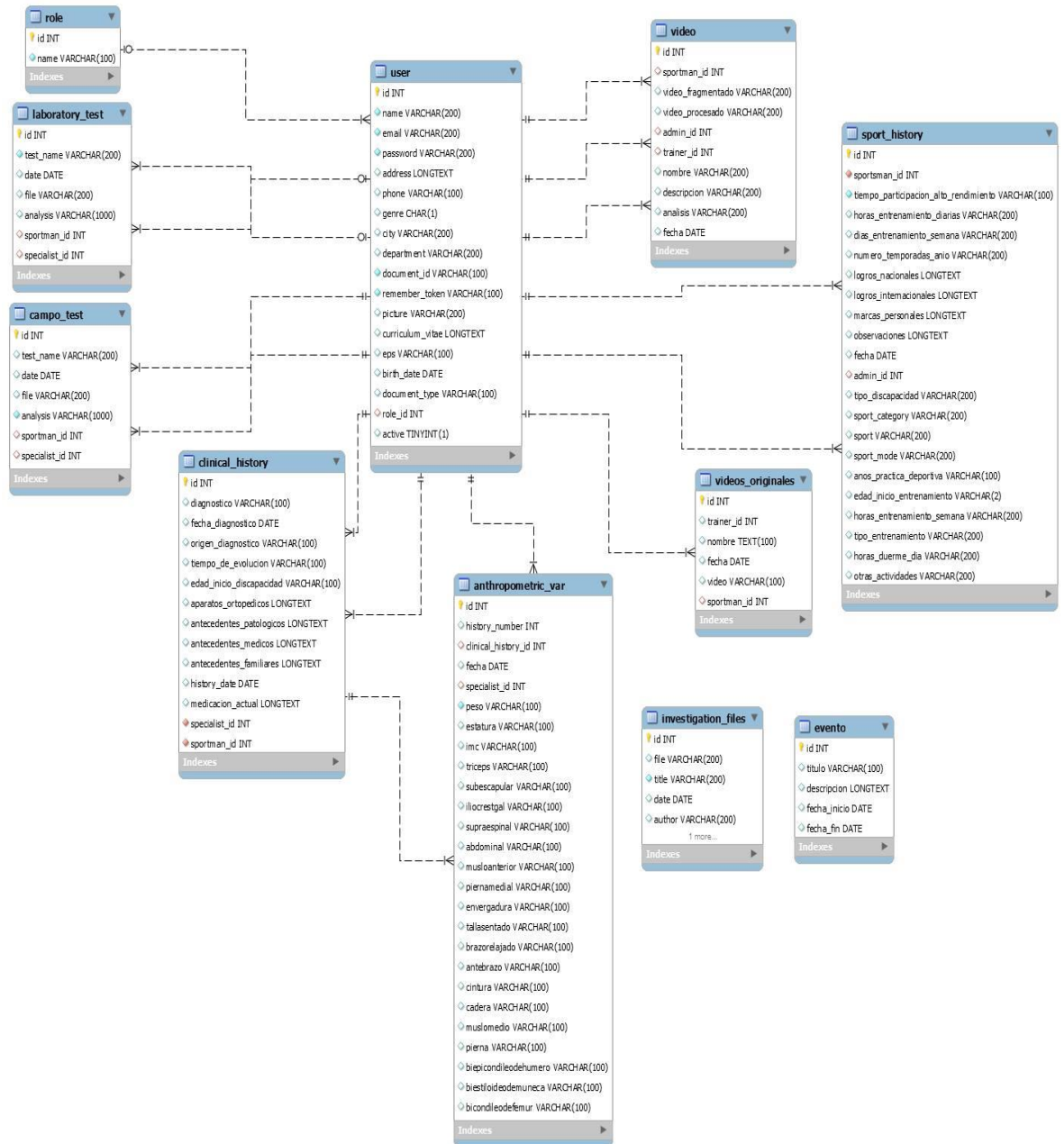
Figura 24: Diagrama de secuencia – Gestionar archivos de Investigación



5.2.4 Modelado de base de datos

En la siguiente Figura 25 se observa el modelo de base de datos que soporta la herramienta, a continuación se hace una descripción del modelo.

Figura 25. Diagrama de Base de Datos



Las principales entidades que se tuvieron en cuenta al elaborar la base de datos fueron:

- Usuarios: Tablas que representan la administración de todo lo concerniente a los usuarios registrados en la herramienta. Las tablas son:
 - role: es la tabla de los tipos de roles que identifican a los usuarios en la herramienta.
 - user: es la tabla con los atributos correspondientes a cada uno de los usuarios.
- Historias Deportivas e Historias Clínicas:
 - sport_history: es la tabla con los atributos correspondientes a la información de la historia deportiva de cada usuario con el rol Deportista.
 - clinical_history: es la tabla con los atributos correspondientes a la información de la historia clínica de cada usuario con el rol Deportista.
 - anthropometric_var: es la tabla con los atributos correspondientes a la información de las variables biométricas (variables antropométricas) de cada usuario con el rol Deportista. Hacen parte de la Historia Clínica de los deportistas.
- Pruebas de rendimiento (Laboratorio y Campo): Tablas que representan la administración de todo lo concerniente a las pruebas de rendimiento, tanto de laboratorio como de campo, que se le realizan a los deportistas.
 - laboratory_test: es la tabla con los atributos correspondientes a cada una de las pruebas de laboratorio que se le realizan a los deportistas.
 - campo_test: es la tabla con los atributos correspondientes a cada una de las pruebas de campo que se le realizan a los deportistas.
- Artículos de Investigación: Tablas que representan la administración de todo lo concerniente a los artículos de investigación realizados en el proyecto Prototipo de centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas.

- investigation_files: es la tabla con los atributos correspondientes a la información de los artículos de investigación.
- Videos: Tablas que representan la administración de todo lo concerniente a los videos realizados en el trabajo de muestreo compresivo aplicado a la detección de nadadores en secuencias de video de escenas hidrodinámicas.
 - videos_originales: es la tabla con los atributos correspondientes a la información de los videos originales.
 - videos: es la tabla con los atributos correspondientes a la información de los videos editados (video fragmentado y video procesado).
- Evento: Tabla que representa la gestión de lo concerniente al calendario de actividades:
 - evento: es la tabla con los atributos correspondientes a la información de los eventos que conforman el calendario de actividades o eventos importantes para el Centro para el análisis de las variables biométricas.

Tabla 3: Entidades del sistema

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
User	Usuarios de la herramienta.
Role	Rol de cada usuario dentro de la herramienta.
Sport_history	Historia Deportiva de cada Deportista.
Clinical_history	Historia Clínica de cada Deportista.
Anthropometric_var	Variables antropométricas de cada Deportista.
Laboratory_test	Pruebas de laboratorio.
Campo_test	Pruebas de Campo.
Investigation_files	Artículos de Investigación.
Videos_originales	Videos originales sin edición o sin procesamiento.
Video	Videos editados o procesados
Evento	Eventos del calendario de actividades.

5.3 FASE 3: CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

Consiste en el desarrollo del FRONT-END y BACK-END de la herramienta. Se determinaron las siguientes tareas para el desarrollo óptimo de la fase de construcción del prototipo:

1. Dedicar un tiempo para la capacitación de las tecnologías necesarias para el desarrollo del front-end y back-end de la herramienta.
2. Los desarrolladores se reunieron con los directores, con miembros del equipo de trabajo del proyecto y con deportistas de alto rendimiento a cargo del entrenador de natación William Jiménez Niño, para exponer sus ideas y para recibir aportes y sugerencias acerca del front-end y back-end.
3. El desarrollo de la fase de construcción del prototipo comenzó con el desarrollo del front-end (interfaz gráfica de usuario) y continuó con el desarrollo del back-end (lógica y programación interna) con el objetivo de acoplar todo ello al front-end.

5.3.1 Desarrollo de la interfaz gráfica o front-end

Para la puesta en marcha del desarrollo del front-end se realizaron las siguientes actividades:

Definir el material de capacitación:

- <http://getbootstrap.com>: Sitio web donde se puede descargar bootstrap y se encuentra toda la documentación y pequeños fragmentos de código que fueron de gran ayuda, se distribuye bajo la licencia MIT y es copyright Twitter 2015. (11)
- <http://laravel.com/docs/4.2>: Sitio web donde se puede descargar Laravel y toda su documentación. (12)
- <https://www.jetbrains.com/phpstorm>: Es un editor que brinda apoyo a todas las características del lenguaje PHP, proporciona la mejor finalización de código, refactorización, depuración y pruebas. (13)
- Videos tutoriales propuestos en www.youtube.com: video tutoriales sobre diseño web y todos los temas sobre desarrollo web.
- Libro: HTML5: Documentación sobre maquetación de un sitio web con HTML5, con todas sus mejoras y JavaScript. (14)

Tabla de riesgos

En la tabla 4 se puede observar las principales dificultades que se pueden encontrar al desarrollar el front-end, la probabilidad va del 1% al 100% y el impacto que genera en tiempo de desarrollo en una escala de 1 al 4 siendo 1 la más baja.

Tabla 4: Evaluación de riesgos para el desarrollo del front-end

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO
Personas		
Poca experiencia con HTML5	90%	3
Poca experiencia con CSS3	90%	3
Poca experiencia con JavaScript	80%	3
Poca experiencia con Bootstrap	80%	3
Poca experiencia con Laravel	80%	3
Miembro del equipo de desarrolladores se enferme	50%	2
Miembro del equipo del proyecto se desvincule del mismo	10%	3
Directores y miembros del proyecto requieran cambios en el desarrollo del front-end	40%	2
Calificadores realicen correcciones	30%	2
Producto		
Tecnologías elegidas no adecuadas para el desarrollo del front-end	40%	2
Los temas de la herramienta no sean suficientes para lograr satisfacer a los directores del proyecto y usuarios	50%	2
Proceso		
El alcance del desarrollo del front-end no sea apropiado.	30%	3
Se realicen muchas actividades que tomen mucho tiempo en el desarrollo del front-end.	50%	3
La tecnología usada no se adapta fácilmente a las tareas de las actividades del desarrollo del front-end	30%	2

Diseño de la interfaz: Para la creación de una interfaz de calidad se tienen en cuenta los siguientes principios:

- Anticipación: La herramienta se anticipa al hecho de que el usuario se vea confundido, por ello proporciona mensajes que facilitan la navegación del usuario y por ende su interacción con la herramienta.
- Comunicación: La herramienta maneja texto claro en cuanto a las funciones en cada uno de sus botones; así mismo con un log-in exitoso del usuario, comunica que el estado de este es ACTIVO.
- Consistencia: Algunos títulos y botones contienen iconos que son coherentes a sus funciones, proporcionando al usuario más claridad.
- Eficiencia: La herramienta es eficaz en cuanto a la realización de las diferentes actividades que pueden hacer los usuarios dentro de la herramienta.
- Flexibilidad: La herramienta ofrece la posibilidad de corregir errores, si estos se cometieron al momento de registrarse, además notamos que si durante la navegación se cometieron errores en alguna ruta (URL) hay la posibilidad de devolvernos.
- Reducción de latencia: La herramienta genera tiempos de respuesta mínimos en sus consultas de navegación, lo que reduce el tiempo de espera del usuario en el sitio.
- Habilidad de aprender: La herramienta ofrece un aprendizaje en el usuario dado que presenta un diseño intuitivo en donde la organización de los botones y con su respectiva funcionalidad sea obvia.
- Habilidad de leer: La herramienta ofrece colores, fondos, tipos y tamaños de letra, agradables para la navegación y salud visual del usuario.

Diseño de la información: Tomando como referencia el libro Pressman, el cual nos da a conocer cuatro (4) estructuras importantes para el diseño de información (lineal, jerárquica, red y matriz), concluimos que el diagrama adaptativo de nuestro proyecto es el jerárquico puesto que el usuario tiene acceso a un menú principal y dependiendo de su rol puede navegar en varios de sus pestañas (interfaces) y profundizar la estructura. (10)

Presentando más en concreto la construcción de la herramienta y teniendo claro el modelado de la problemática que se quiere atacar y aún las tecnologías a usar para la implementación, se da paso a las siguientes tareas:

Tareas base

- Elección del entorno de desarrollo (IDE).
- Elección del servidor web.
- Elección de los leguajes de programación adecuados para el diseño planteado.

- Elección del framework necesario para el mapeo objeto-relacional y creación de la interface de usuario.
- Elección de un sistema de control de versiones para trabajar en grupo.

Tareas de la arquitectura

- Instalación del *framework*.
- Comenzar con la construcción de la interfaz gráfica.
- Pruebas de los componentes de la interfaz gráfica.

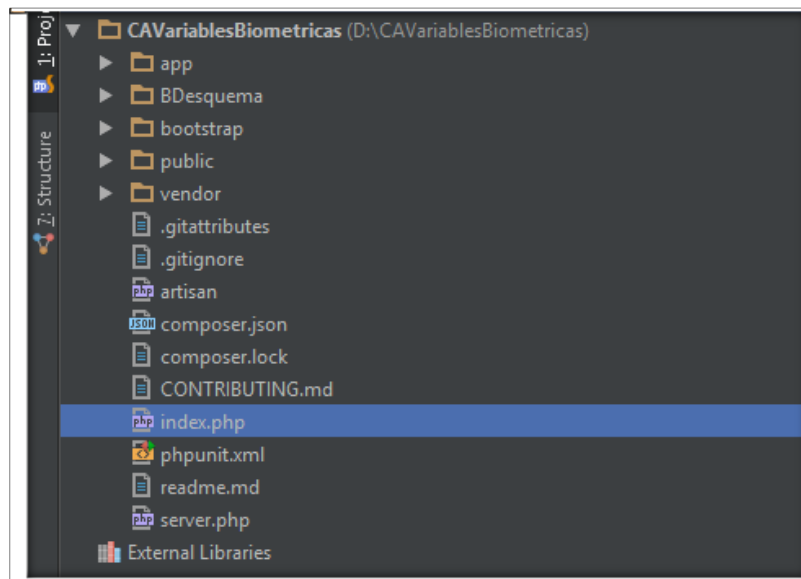
Existen tareas de bajo nivel y tareas de integración implementadas en el desarrollo del back-end dado la importancia dentro de este.

Herramientas y librerías usadas para el desarrollo del front-end

- JetBrains PhpStorm: las funciones usadas de este son PHP 5, servidor web Apache (versión 2), sistema de control de versiones (GIT).
- Diseño de interfaz: Laravel framework (versión 4.2) en conjunto con Bootstrap (versión 3.0).
- Desarrollo de la interfaz: HTML5, JavaScript, jQuery y hojas de estilos CSS3.
- Repositorio remoto: Bitbucked.

Estructura de los directorios de Laravel dentro del IDE PhpStorm

Figura 26: Estructura del Proyecto



El proyecto en su totalidad abarca los siguientes directorios:

Directorio Raíz

a. App

Es el primer directorio que encontramos y el principal allí se aloja por defecto todo el código de nuestro proyecto. Incluyendo las clases que pueden ofrecer funcionalidad a la aplicación, archivos de configuración, etc.

b. Bootstrap

Este directorio contiene archivos que están relacionados con los procedimientos de inicialización del framework, recomendable no modificarlos

- Autoload.php: contiene la mayoría de procedimientos para arranque del framework.
- Paths.php: contiene una matriz de las rutas comunes del sistema que son usadas por el framework.
- Start.php: contiene más procedimientos de inicialización para el framework donde se puede establecer los entornos.

c. Vendor

El directorio vendor contiene todos los paquetes de Composer que son utilizados por la aplicación, para el manejo de dependencias, entre otras composer.json y composer.lock

d. Public

Generalmente el directorio public es la entrada que permite a los usuarios visualizar la página en la red, la principal carpeta que contiene es la de assets donde podemos manipular los archivos de CSS3 para dar mejor apariencia a las vistas, y donde guardaremos las imágenes que pueden ver los usuarios, más adelante al explicar el front-end entraremos en más detalles al respecto.

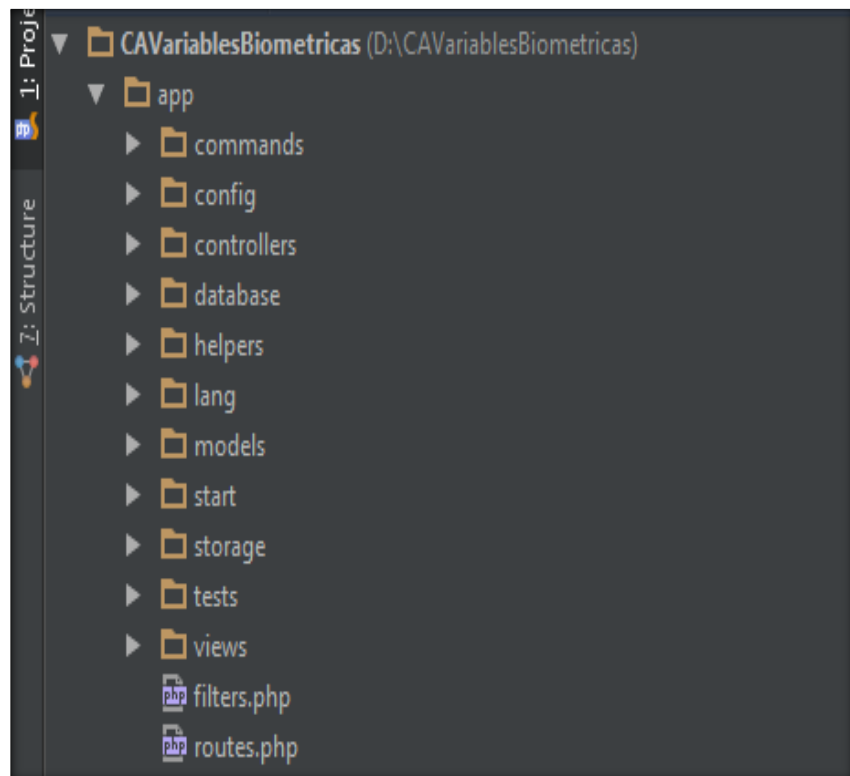
e. BDEsquema

En este directorio se encuentra la base de datos desde allí se pueden hacer cambios en las tablas, crear o modificarlas.

El directorio de la aplicación / app

En este directorio es donde desarrollaremos la mayoría del código de nuestro sistema, en la Figura 27 se pueden ver los subdirectorios en los cuales trabajaremos:

Figura 27: Directorio app



commands

Este directorio contiene cualquier comando personalizado de Artisan que pueda necesitar la aplicación.

config

La configuración de Laravel existe como un conjunto de archivos PHP que contiene matrices clave-valor. Este archivo contiene sub-carpetas que

permiten diferentes configuraciones como la conexión a la base de datos, manejo de sesiones, control de email y otros servicios.

controllers

Los controladores son utilizados para conectar la vista y la base de datos, allí se codificará toda la lógica de la aplicación.

database

Se puede utilizar como método para guardar cosas a largo plazo, este directorio contiene los archivos que crearán el esquema de la base de datos y los métodos para completarla, la base por defecto es SQLite.

lang

El directorio lang contiene archivos PHP con matrices de cadenas que pueden ser usados para dar soporte de traducción a la aplicación. Se pueden crear sub-carpetas por región para que tener distintos ficheros para múltiples idiomas.

models

Este directorio contendrá los modelos, estos serán usados para representar el modelo de negocio o facilitar la interacción con el almacenamiento, es decir aquí se representaran las tablas de la base de datos por cada tabla se crea un modelo.

start

Este archivo contiene los procedimientos de arranque de la aplicación

storage

Cuando Laravel necesita escribir algo en el disco, lo hace en el directorio storage, por este motivo el servidor web debe poder escribir en esta ubicación.

tests

Este directorio contiene todas las pruebas unitarias y de aceptación para la aplicación. La configuración por defecto de PHPUnit que ha sido incluida por Laravel buscará pruebas en este directorio por defecto.

views

Aquí se alojaran todas la plantillas HTML que se crean para la interfaz del usuario, este directorio contiene dos sub-carpetas, *filters.php* que es usado

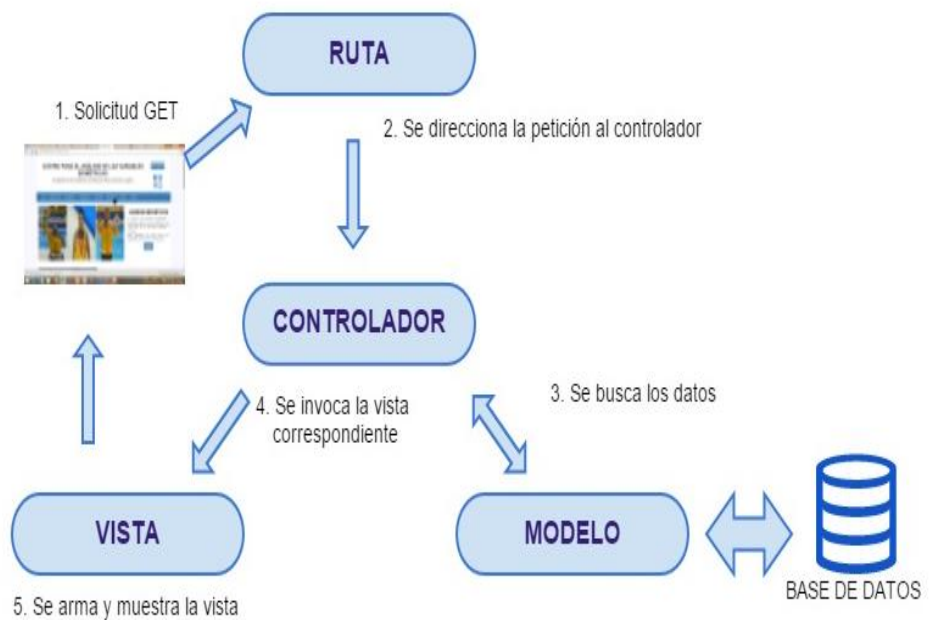
para colocar filtro a las rutas del sistema y *routes.php* donde escribiremos todas las rutas. (15)

helpers

En este archivo se encuentran funciones que nos ayudan a realizar tareas básicas y las podemos llamar o utilizar en cualquier parte de nuestro código.

Laravel funciona de la siguiente manera, basado en la arquitectura: modelo, vista, controlador.

Figura 28: Arquitectura MVC



Como se mencionó anteriormente en la carpeta **App** o aplicación se encuentra la carpeta **Views** o vistas donde se alojan todas las interfaz de usuario o

front-end de la herramienta, allí mismo se alojan las rutas o URL que se asignan a cada vista en routes.

En el desarrollo de las vistas se elaboraron las siguientes plantillas con sus correspondientes rutas para su correcta visualización por parte de los usuarios.

En la Figura 29 se encuentran todas las vistas de usuario que se realizaron, Laravel nos ofrece un sistema de plantillas blade:

Figura 29: Organización de la carpeta views y archivo routes

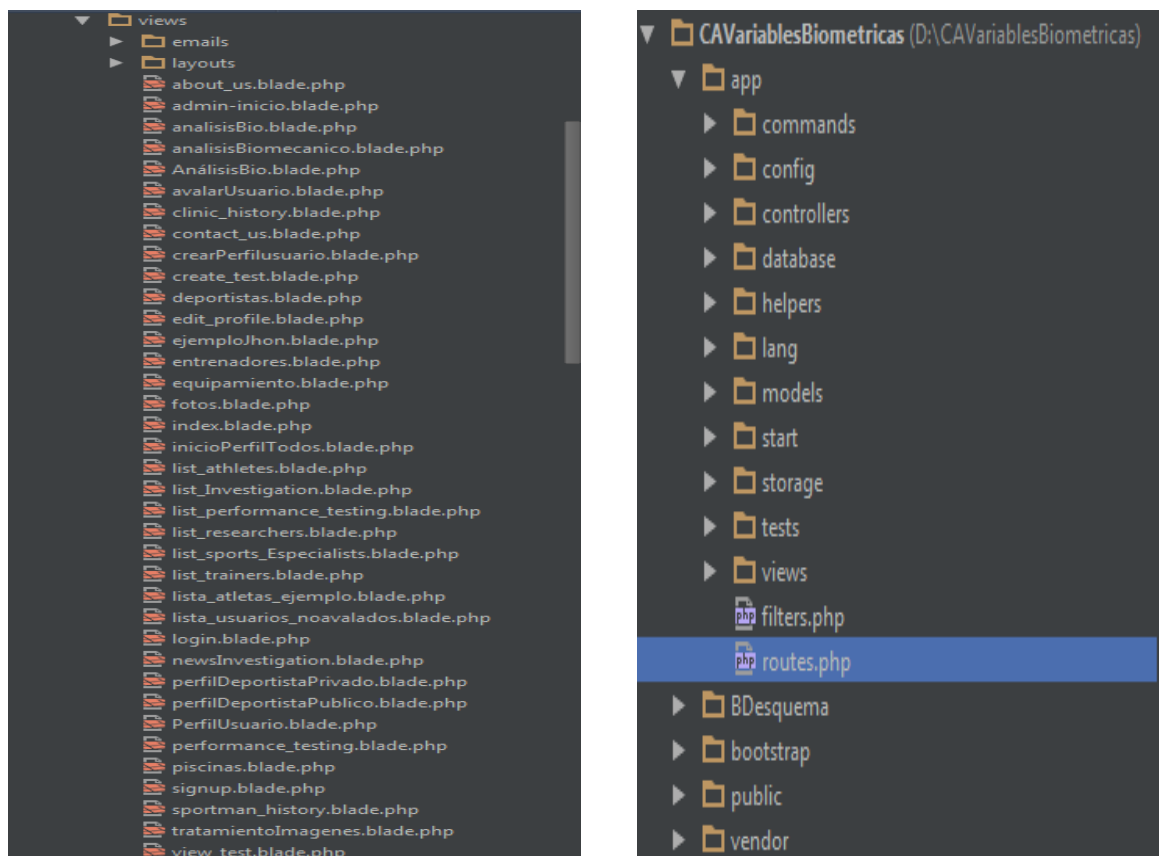
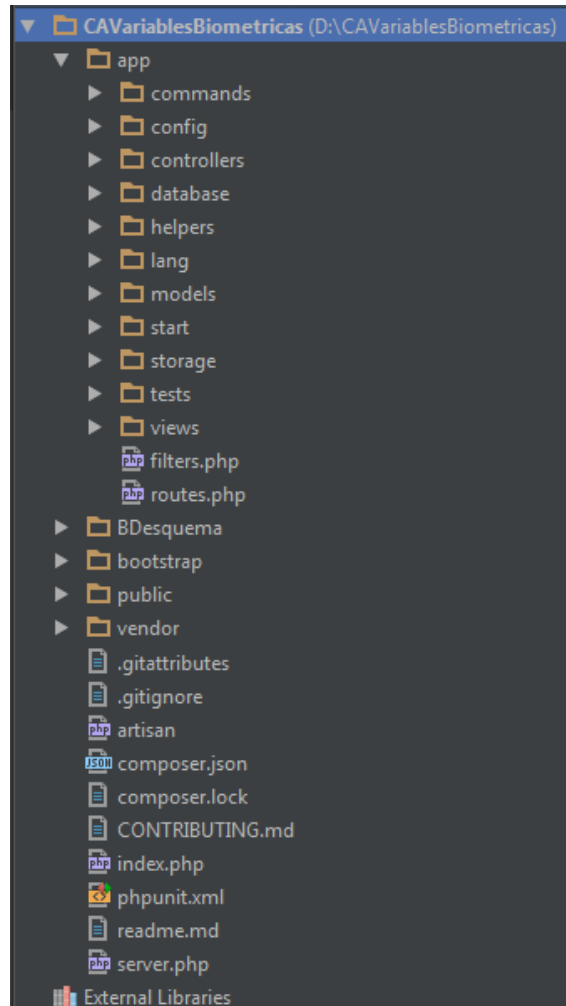


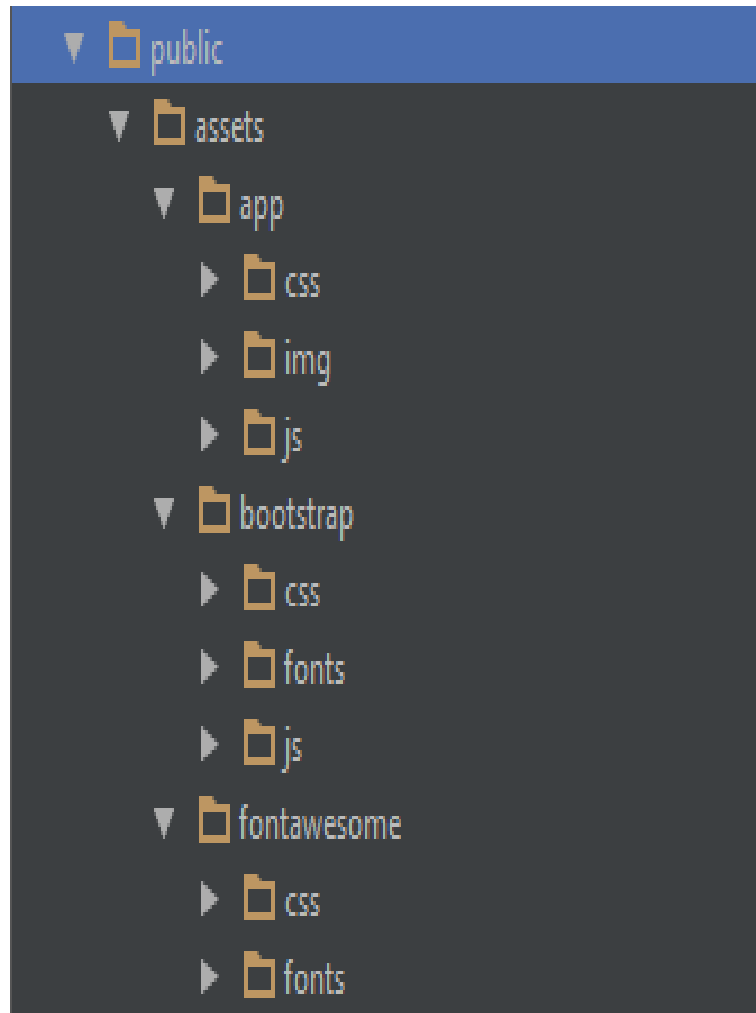
Figura 30: Organización de las carpetas para la totalidad del proyecto.



También se crearon para el desarrollo de la interfaz gráfica en el directorio *public* sub-carpeta *assets* los estilos CSS3 personalizados, otro archivo para las imágenes, y los archivos js o JavaScript, además se descargó bootstrap para el manejo responsivo (adaptable a cualquier dispositivo) de las imágenes que a su vez contiene sus archivos predeterminados de *css*, *fonts* donde vienen los iconos y *js*, y por último *fontawesome* para el manejo de los iconos.

En la Figura 31 se observa la distribución de los archivos mencionados anteriormente dentro del directorio *public*:

Figura 31: Organización de las carpetas para interfaz agradable



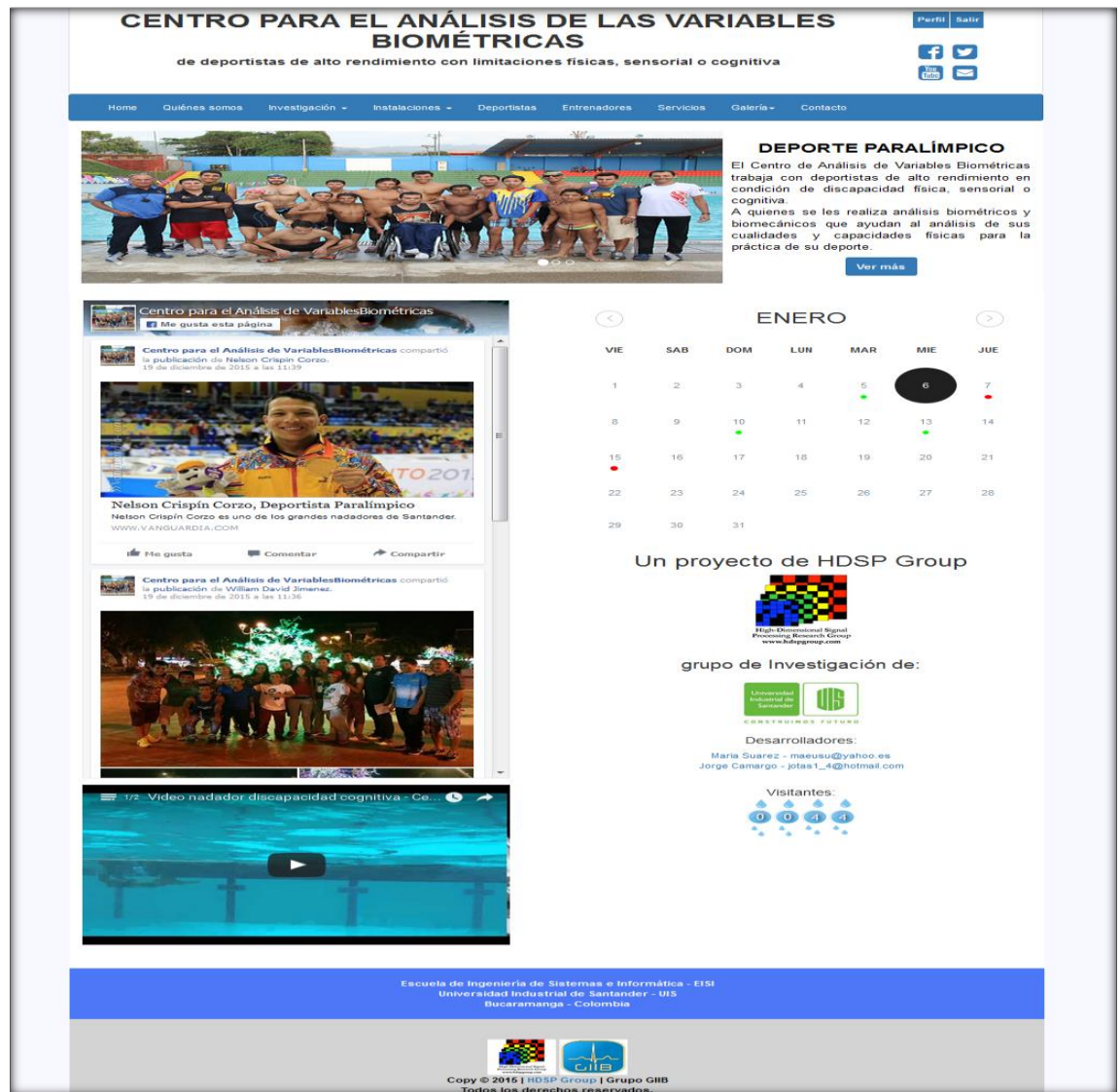
Resultados del front-end

A continuación se presenta el resultado del desarrollo del front-end (vistas de la interfaz de usuario), para los visitantes del sitio web y para los diferentes tipos de usuarios (roles). Las siguientes capturas muestran la visualización final de la herramienta.

VISTAS DEL FRONT-END INFORMACIÓN GENERAL PARA VISITANTES

Las siguientes imágenes corresponden a las vistas que están permitidas para cualquier usuario de la página sin estar registrado:

Figura 32: Vista Inicial del sitio web



Primera vista o índice de la página contiene la barra de menú principal para desplazarse y acceder a la información general.

Las Figuras 33 y 34 corresponden al menú quiénes somos submenú Misión y Visión, donde se hace un resumen de las actividades del centro de análisis y su proyección a largo plazo.

Figura 33: Vista menú Quiénes somos (Misión)

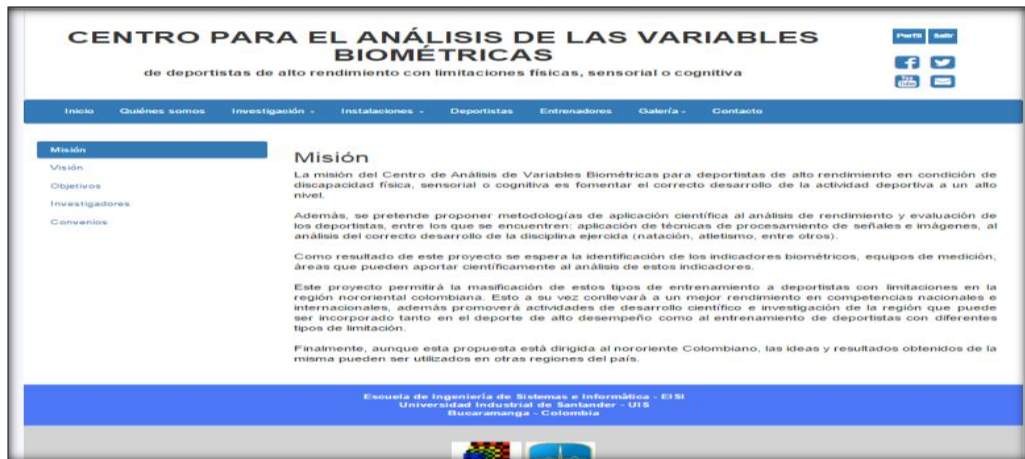
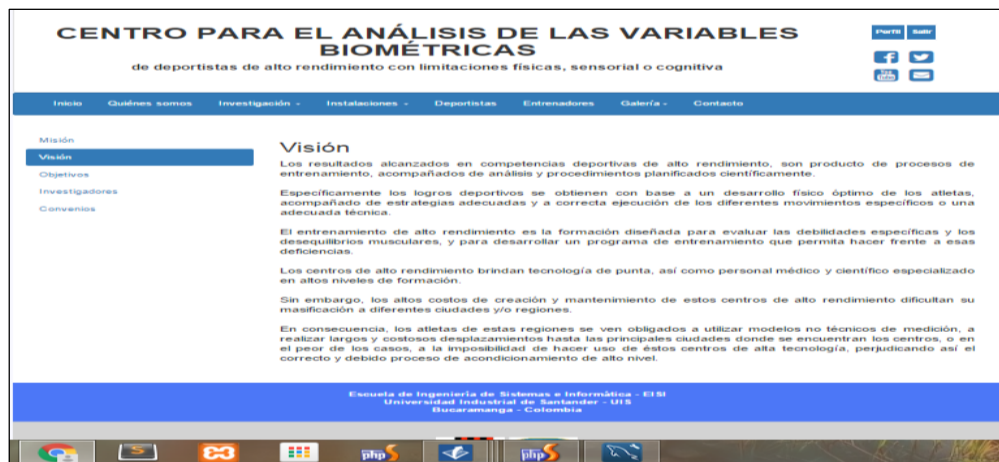


Figura 34: Vista menú Quiénes somos (Visión)

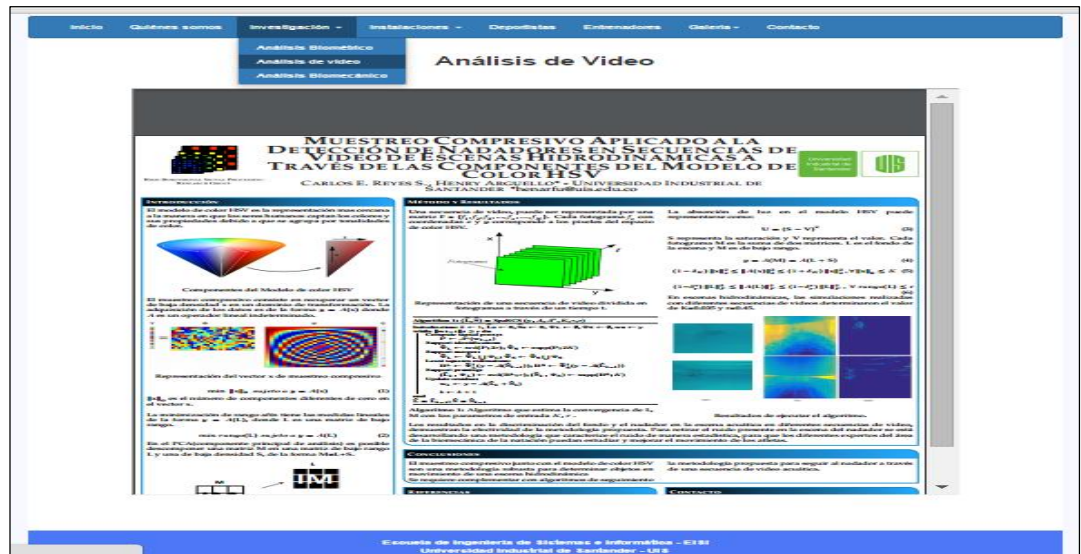


En las Figuras 35 y 36 se muestra las páginas informativas sobre análisis biométrico y análisis de vídeo del menú investigación:

Figura 35: Vista menú Investigación (Análisis Biométrico)



Figura 36: Vista menú Investigación (Análisis de Vídeo)



En la Figura 37 aparece información conceptual acerca del análisis biomecánico y las principales variables a medir y en Figura 38 del submenú equipamiento las máquinas que se van a comprar para uso del centro de análisis.

Figura 37: Vista menú Investigación (Análisis biomecánico)



Figura 38: Vista menú Instalaciones (Equipamiento)



En la Figura 39 se muestra la vista del menú deportista donde cualquier usuario puede ver la información pública de los deportistas como son: deporte que practica, categoría, años de práctica y logros deportivos nacionales e internacionales.

Figura 39: Vista Perfil Público Deportista

The screenshot shows a web page for a sports center. The header includes the title 'CENTRO PARA EL ANÁLISIS DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS' and a subtitle 'de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensorial o cognitiva'. There are links for 'Ingreso' and 'Registro' and social media icons for Facebook, Twitter, YouTube, and Email. A navigation menu contains: Home, Quiénes somos, Investigación, Instalaciones, Deportistas, Entrenadores, Servicios, Galería, and Contacto. The main content area features a profile for 'Moises Fuentes' with a photo of a swimmer. Below the photo is a table of general information:

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha de Nacimiento:	1975-06-18
Departamento:	26
Deporte:	natación
Categoría:	b2
Años de practica deportiva:	7
Logros deportivos Nacionales:	no
Logros deportivos Internacionales:	no
Marcas personales:	no

The footer contains the text: 'Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática - EISI', 'Universidad Industrial de Santander - UIS', 'Bucaramanga - Colombia', and logos for 'HDS' and 'GIB'. It also includes the copyright notice: 'Copy © 2015 | HDS Group | Grupo GIB Todos los derechos reservados.'

5.3.2 Desarrollo del Back-end

Para la puesta en marcha del desarrollo del back-end se realizaron las siguientes actividades:

- Definir el material de capacitación
 - <http://www.w3schools.com>: Sitio web optimizado para aprender sobre programación web con tutoriales, ejemplos, pruebas, etc. (16)

- <http://laravel.com/docs/4.2>: En este sitio se encuentra toda la información sobre la construcción de los modelos y controladores para la parte interactiva de la página. (12)
- <https://www.jetbrains.com/phpstorm>. (13)
- Libro: JavaScript. (14)

➤ Tabla de riesgos: Se establece una clasificación de los riesgos, probabilidades e impacto de los mismos, que se pueden presentar durante el desarrollo del back-end de la herramienta como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Evaluación de riesgos para el desarrollo del back-end

RIESGO	PROBABILIDAD 0 – 100%	IMPACTO 1-4
Personas		
Poca experiencia con Laravel	70%	3
Poca experiencia con PHP	80%	3
Poca experiencia con JavaScript	90%	3
Poca experiencia con Bootstrap	90%	3
Miembro del equipo de desarrolladores se enferme	50%	2
Miembro del equipo del proyecto se desvincule del mismo	10%	3
Directores y miembros del proyecto requieran cambios en el desarrollo del front-end	40%	2
Calificadores establezcan correcciones	30%	2
Producto		
Tecnologías elegidas no adecuadas para el desarrollo del back-end	30%	2
Los temas de la herramienta no sean suficientes para lograr satisfacer a los directores del proyecto e usuarios	50%	2
Proceso		
El alcance del desarrollo del back-end no sea apropiado.	30%	3
Se realicen muchas actividades que tomen mucho tiempo en el desarrollo del back-end.	50%	3
La tecnología usada no se adapta fácilmente a las tareas de las actividades del desarrollo del back-end	30%	2

Tareas de bajo nivel

Las tareas del desarrollo del back-end (lógica y programación interna de la herramienta) se denominan de bajo nivel y de integración, debido a que en el desarrollo del front-end se definieron las tareas base y de arquitectura por ser propias y representativas de dicho desarrollo.

- Codificación de los controladores de la interfaz gráfica y comunicación con el servidor.
- Construcción de mapeo objeto-relación.
- Codificación de los controladores del lado del servidor.
- Realización de pruebas unitarias para cada componente ya ensamblado.

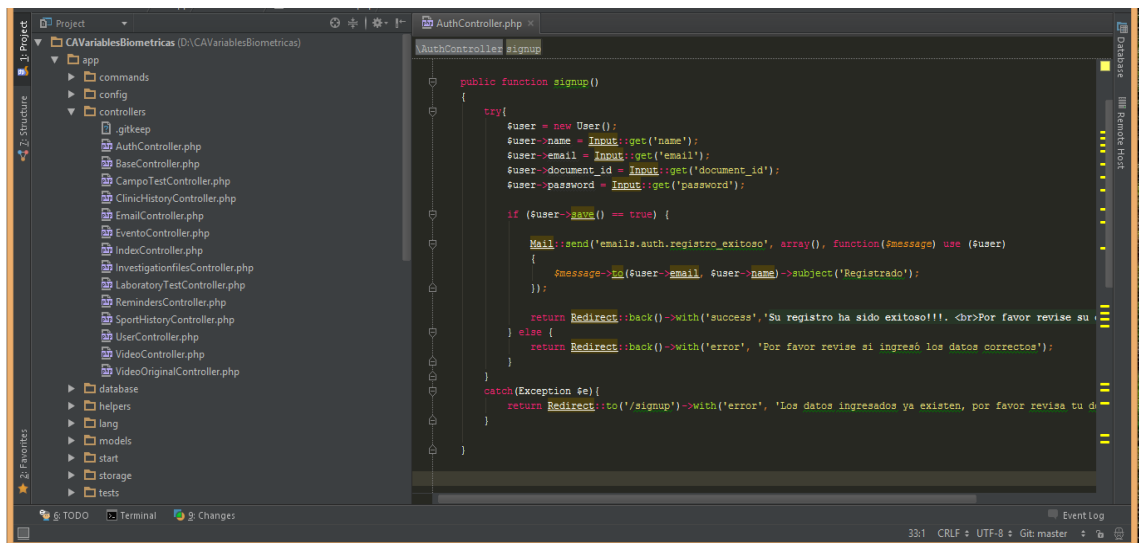
Tareas de Integración

- Integrar los componentes del lado del servidor con los clientes.

Debido a que al realizar la parte de la interfaz gráfica del usuario se habían instalado todas las herramientas, para el desarrollo de la capa de acceso a datos, sólo fue necesario implementar las funciones y métodos necesarios en los directorios determinados para este fin, es decir, elaborar los controladores, los modelos, y conectarlos con las rutas.

Resultados del back-end o capa de acceso a datos

Figura 40: Controladores



```
AuthController.php
public function signup()
{
    try {
        $user = new User();
        $user->name = Input::get('name');
        $user->email = Input::get('email');
        $user->document_id = Input::get('document_id');
        $user->password = Input::get('password');

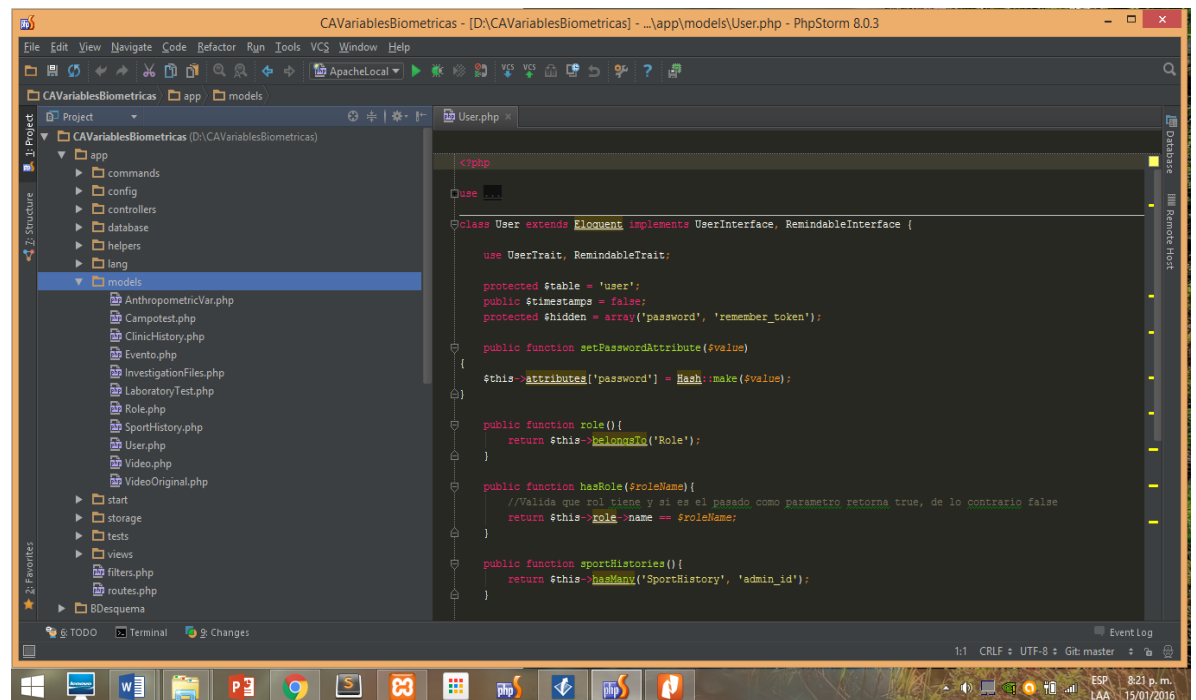
        if ($user->save() == true) {
            Mail::send('emails.auth.registro_exitoso', array(), function($message) use ($user)
            {
                $message->to($user->email, $user->name)->subject('Registrado');
            });

            return Redirect::back()->with('success', 'Su registro ha sido exitoso!! <br>Por favor revise su
        } else {
            return Redirect::back()->with('error', 'Por favor revise si ingresó los datos correctos');
        }
    } catch (Exception $e) {
        return Redirect::to('/signup')->with('error', 'Los datos ingresados ya existen, por favor revisa tu d
    }
}
```

En la Figura 40 se puede observar los controladores que se hicieron para las funciones de autenticación, login, registro, creación de perfiles de los deportistas, historias deportivas, historias clínicas, etc. A la izquierda y en la derecha se observa el código de la función de registro.

Además se crearon los modelos para interactuar con la base de datos y poder hacer dinámica la página, Figura 41.

Figura 41: Vista carpeta de los modelos



Como resultado del back-end se pueden mostrar todas las funcionalidades del sitio web como son: el registro, la autenticación, el menú para cada usuario de acuerdo a su rol, la creación edición y modificación de los perfiles de deportistas, su historia clínica, historia deportiva, creación de pruebas de campo y laboratorio, creación de investigaciones, creación y edición de vídeos para procesamiento de imágenes, envío de correos automatizado, creación de eventos, etc.

A continuación en las figuras del 42 al 54 se puede observar la interfaz de la plataforma que los usuarios finales podrán visualizar, de acuerdo a las acciones que deseen realizar.

Figura 42: Formulario de registro

The image shows a web registration form for the 'CENTRO PARA EL ANÁLISIS DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS' website. The page has a blue header with the site name and navigation links. The registration form is centered and includes fields for name, document number, email, and password. It also features a 'Registrarse' button and a disclaimer about terms and conditions.

CENTRO PARA EL ANÁLISIS DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS
de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensorial o cognitiva

Ingreso Registro
f t youtu.be

Inicio Quiénes somos Investigación Instalaciones Deportistas Entrenadores Galería Contacto

Si haces parte del Centro para el Análisis de Variables Biométricas, regístrate aquí!!!

Nombre

Documento: solamente numeros

root

..... Repetir contraseña

Caracteres permitidos: Mayúsculas, minúsculas y números.

Tamaño del password: Entre 6 y 12 caracteres.

Al dar clic en [Registrarse](#), Usted esta de acuerdo con los [Términos y Condiciones](#) establecidos por este sitio, incluyendo nuestro uso de cookies.

Registrarse

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática - EISI
Universidad Industrial de Santander - UIS
Bucaramanga - Colombia



Copy © 2015 | HDSP Group | Grupo GIIB
Todos los derechos reservados.

Figura 43: Formulario de Ingreso

The screenshot shows the login page for the 'CENTRO PARA EL ANÁLISIS DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensorial o cognitiva'. The page features a navigation menu with items: Inicio, Quiénes somos, Investigación, Instalaciones, Deportistas, Entrenadores, Galería, and Contacto. In the top right corner, there are links for 'Ingreso' and 'Registro', along with social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube. The main content area contains a login form with a placeholder for a profile picture, input fields for 'Correo Electrónico' and 'Contraseña', a 'Tipo de Usuario' dropdown menu set to 'Deportista', a 'Recordarme' checkbox, and an 'Entrar' button. Below the form is a link for 'Olvidaste tu contraseña?'. The footer includes the text 'Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática - EISI Universidad Industrial de Santander - UIS Bucaramanga - Colombia', logos for 'UIS' and 'GIIB', and a copyright notice: 'Copy © 2015 | HDSP Group | Grupo GIIB Todos los derechos reservados.'

Figura 44: Menú para el usuario registrado

The screenshot displays the user profile menu for a registered user. The page header is identical to Figure 43, but the top right navigation links are 'Perfil' and 'Salir'. The main content area features a welcome message: 'Bienvenido !!! Administrador Jorge Camargo' with a placeholder profile picture. To the right is a vertical menu with the following items: 'Perfil' (with a sub-link 'Editar perfil'), 'Ver Deportistas', 'Ver Entrenadores', 'Ver Especialistas en Deportes', 'Ver Investigadores', 'Usuarios No avalados', 'Enviar Correos', 'Pruebas', and 'Eventos'. The footer is identical to Figure 43, including the university information, logos, and copyright notice.

Figura 45: Vista historia deportivas

Inicio Quiénes somos Investigación Instalaciones Deportistas Entrenadores Galería Contacto

HISTORIAS DEPORTIVAS

Usted está autorizado para **Editar - Consultar** las Historias Deportivas de los deportistas que se presentan en la siguiente lista. Seleccione el botón Ver Historia para consultar la información.

Mostrar registros Buscar:

Nombre	Género	Departamento	Historia Deportiva
deportista prueba	Masculino	Santander	Ver Historia
deportista1	Femenino	Cundinamarca	Ver Historia
deportista2	Masculino	Cundinamarca	Ver Historia
Deportista3 prueba	Masculino	Santander	Ver Historia
deportista4	Femenino	Magdalena	Ver Historia
deportista5 prueba	Masculino	Antioquia	Ver Historia
deportista6 prueba	Masculino	Santander	Ver Historia

Figura 46: Vista crear pruebas de campo

Prueba de Campo

Aquí podrá crear una prueba de campo, debe ingresar los datos correspondientes a la información de la prueba, seleccionar el deportista al cual se le realizó la prueba, agregar el documento que contiene los datos de los resultados de la prueba y finalmente el análisis de la prueba.

Datos de la Prueba

Fecha: Nombre de la Prueba:

Seleccionar Deportista

Mostrar registros Buscar:

id	Nombre	Género	Departamento
15	deportista1	Femenino	13
16	deportista2	Masculino	13
34	deportista4	Femenino	18
40	deportista7	Femenino	4
43	deportista6 prueba	Masculino	26
52	deportista prueba	Masculino	26
61	Deportista3 prueba	Masculino	26
78	deportista5 prueba	Masculino	1

Mostrando registros del 1 al 8 de un total de 8 registros [Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

Agregar Documento

El archivo debe estar en formato PDF o .doc .
 Ningún archivo seleccionado

Análisis de la Prueba (Campo requerido)

Figura 49: Vista formulario contacto

The screenshot shows the contact page of the 'CENTRO PARA EL ANÁLISIS DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS'. The page has a blue header with the organization's name and a navigation menu. The main content area is titled 'Contáctanos' and contains a contact form with fields for 'Nombre', 'Correo Electrónico', 'Propósito de tu comunicación', and 'Mensaje'. There is also a 'Nuestra Oficina' section with contact details for the Bucaramanga office. The footer includes the university affiliation and copyright information.

CENTRO PARA EL ANÁLISIS DE LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS
de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensorial o cognitiva

Ingreso Registro

Home Quiénes somos Investigación Instalaciones Deportistas Entrenadores Servicios Galería Contacto

Contáctanos

Atenderemos tus preguntas y sugerencias

Nombre
Digita tu nombre

Correo Electrónico
Coloca tu email aquí

Propósito de tu comunicación
Elige una Opción:

Mensaje
Coloca tu mensaje aquí

Enviar Mensaje

Nuestra Oficina
Universidad Industrial de Santander
Edificio de Laboratorios Pesados:
Oficinas HDSP Group y Grupo GIB.
Piscinas Olímpicas Cr30 Cl 14.
Bucaramanga
Horario de Atención:
Lunes a Viernes 08:00am - 12:00pm y 02:00pm - 06:00pm
Página Web: www.CAVariablesBiometricas.com
Facebook: www.facebook.com/CAVvariablesBiometricas
Tel. 6344000 Ext. 2476
Correo Electrónico: centrabiometrico@gmail.com

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática - EISI
Universidad Industrial de Santander - UIS
Bucaramanga - Colombia

Copy © 2016 | HDSP Group | Grupo GIB
Todos los derechos reservados.

Figura 50: Perfil (Editar perfil)

The screenshot shows the 'Perfil' (Profile) editing page. It is divided into two main sections: 'Datos Personales' and 'Cambiar Contraseña'. The 'Datos Personales' section contains various input fields for personal information, including name, email, phone, address, city, department, and date of birth. There is also a section for 'Cambiar foto de perfil' with a photo upload button and a 'Curriculum' field. The 'Cambiar Contraseña' section has fields for current password, new password, and confirmation. A 'Guardar Cambios' button is present at the end of each section.

Perfil

Datos Personales

Nombre: Administrador Jorge Camargo

Email: jotas1_4@hotmail.com

Tipo de Documento: C.C.

Número de Documento:

Fecha de Nacimiento: 1990-01-02

Género: Masculino

Teléfono:

Dirección:

Ciudad: Bucaramanga

Departamento: Santander

EPS:

Cambiar foto de perfil

Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.

Curriculum
Desarrollador Web.

Guardar Cambios

Cambiar Contraseña

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Vuelve a escribir Contraseña:
Confirmar Contraseña...

Guardar Cambios

Figura 51: Lista de deportistas (Crear nuevo usuario - Administrador)

Crear Perfil de Usuario

Aquí podrá registrar un nuevo usuario en el sistema.

Datos Personales

Nombre:

Género:

Departamento:

Tipo de Documento:

Teléfono:

EPS:

Número de Documento:

Dirección:

Curriculum:

Fecha de Nacimiento:

Ciudad:

Datos de Cuenta

Email:

Contraseña:

Guardar Cambios

Figura 52: Lista historias deportivas (Historia deportiva – administrador y entrenador)

Historia Deportiva


Aquí podrá **Editar** la Historia Deportiva del deportista.

Datos de Historia

Número de Historia:

Personal Encargado:

Datos Personales del Deportista



Nombre Deportista:

Número de Documento:

Género:

Departamento:

Anamnesis Deportiva

Fecha de modificación:

Diagnóstico:

Deporte:

Categoría:

Estilo de competencia:

Años de práctica deportiva:

Número de temporadas al año:

Total de horas de entrenamiento a la semana:

Edad de inicio de entrenamiento (años):

Días de entrenamiento a la semana:

Horas que duerme al día:

Tiempo de participación en alto rendimiento:

Horas de entrenamiento al día:

Otras actividades:

Tipo de entrenamiento:

Logros deportivos nacionales:

Logros deportivos internacionales:

Marcas personales:

Observaciones:

Guardar Cambios


Figura 53: Formulario historia clínica deportista

Historia Clínica

Datos de Historia

Número de Historia: Profesional encargado:

Datos Personales del Deportista



Nombre Deportista:

Género:

Número de Documento:

Departamento:

[Ver historial de Variables Antropométricas](#)

Valoración Inicial

Fecha de valoración:

Información Diagnóstico

Diagnóstico: Fecha de Diagnóstico:

Edad inicio de discapacidad (Años): Origen de diagnóstico: Tiempo de evolución(Años):

Ayudas ortopédicas:

Antecedentes médicos

Antecedentes médicos:

Antecedentes Patológicos:

Antecedentes Familiares:

Medicación Actual

Si está tomando actualmente algún tipo de medicación, indíquela en el espacio proporcionado a continuación:

En el siguiente enlace podrá ver el historial de variables antropométricas del deportista.

[Ver historial de Variables Antropométricas](#)

Variables Biométricas

A continuación podrá crear un nuevo registro de Variables Antropométricas.

Fecha de valoración:

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

<p>PESO [kg] <input type="text"/></p> <p>ESTATURA [cm] <input type="text"/></p> <p>INDICE DE MASA CORPORAL <input type="text"/></p>	<p>Perímetros en cms.</p> <p>Brazo relajado <input type="text"/></p> <p>Brazo flexionado <input type="text"/></p> <p>Antebrazo <input type="text"/></p> <p>Cintura <input type="text"/></p> <p>Cadera <input type="text"/></p> <p>Muslo Medio <input type="text"/></p> <p>Pierna <input type="text"/></p>	<p>Pliegues cutáneos en mm</p> <p>Triceps <input type="text"/></p> <p>Subescapular <input type="text"/></p> <p>Iliocrestal <input type="text"/></p> <p>Supraespinal <input type="text"/></p> <p>Abdominal <input type="text"/></p> <p>Muslo Anterior <input type="text"/></p> <p>Pierna Medial <input type="text"/></p>
<p>Longitudes en cms.</p> <p>Envergadura <input type="text"/></p> <p>Talla sentado <input type="text"/></p>	<p>Diámetros en cms.</p> <p>Biepicondileo de húmero <input type="text"/></p> <p>Biestiloideo de muñeca <input type="text"/></p> <p>Bicondileo de fémur <input type="text"/></p>	

Figura 54: Ver Prueba de laboratorio

Resultados Prueba de Laboratorio

Datos de la Prueba

Fecha: 2016-01-09

Nombre de la Prueba: prueba nombre 2

Nombre Deportista: Deportista3 prueba

Realizado por: Administrador1

Ver documento de la prueba

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

PLAN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA DE PRESENTACIÓN: Bucaramanga, Febrero 6 de 2015

TÍTULO: Prototipo de herramienta orientada al almacenamiento y acceso de datos a través de internet de variables biométricas de deportistas con limitaciones físicas, sensoriales y cognitivas.

MODALIDAD: INVESTIGACION Y DESARROLLO

AUTORES:

Firma: _____
Jorge Leonardo Camargo Rueda Cód.2080089

Firma: _____
María Eugenia Suarez C. Cód.1971954

Análisis de la Prueba

analisis prueba

5.4 FASE 4: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO POR EL CLIENTE

La evaluación del prototipo se realizó de forma constante mediante reuniones con los directores, investigadores y demás miembros del proyecto quienes realizaron sugerencias que permitieron que se refinaran los requisitos de la herramienta durante el desarrollo del prototipo.

5.5 FASE 5: REFINAMIENTO DEL PROTOTIPO

Durante la construcción del prototipo se realizó un proceso iterativo en el que el prototipo fue “afinado” para satisfacer las necesidades y sugerencias de los directores, investigadores y demás miembros del proyecto; al mismo tiempo que facilitó a los desarrolladores una mejor comprensión de lo que había que hacer y poder entregar el producto final requerido o producto de ingeniería.

Resaltamos que las fases 3, 4 y 5 consistió en un ciclo iterativo en el cual se iba evaluando y refinando el prototipo al tiempo en el que se iba construyendo.

6 PRUEBAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El proceso de evaluación de la herramienta está basado en las nueve (9) dimensiones de pruebas que sugiere el libro de Pressman para conseguir un proyecto de calidad, las nueve dimensiones son: pruebas de contenido, función, estructura, usabilidad, navegabilidad, desempeño, compatibilidad, interoperabilidad y seguridad. (10)

En este capítulo se realizará un análisis exhaustivo en compañía de los directores e investigadores y demás miembros del equipo de trabajo del proyecto prototipo de un centro para el análisis de variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva; con el fin de evaluar la herramienta en su totalidad, para ello se colocó una encuesta en el portal web para que el usuario pueda dar su valoración.

6.1 PRUEBAS DE CONTENIDO

El libro propone una serie de preguntas para realizar un análisis apropiado a este tipo de pruebas.

- ¿Está la información actualizada y de manera correcta (Gramáticamente)?

Se revisó toda la herramienta y se llegó a la conclusión de que la información está actualizada; se encontraron algunos errores de ortografía, pero fueron corregidos inmediatamente, por lo que está solucionado.

- ¿Es la información concisa y puntual?

Toda la información de la herramienta (títulos, textos, botones, etc.), se encuentra de manera concisa y directa, con el objetivo de facilitar no solo la lectura, sino la comprensión del usuario.

- ¿Es el diseño del objeto del contenido de fácil entendimiento para los usuarios?

Todo el contenido que podemos encontrar en la herramienta fue diseñado de forma intuitiva y ordenada con el objetivo de proveer entendimiento al usuario.

- ¿Se proporcionaron referencias adecuadas para toda la información derivada de otras fuentes?

Tanto en las imágenes como en algunos textos proporcionados por la herramienta se citan las referencias de las cuales es derivada dicha información.

- ¿Es la información de la herramienta consistente internamente y consistente con la información presentada en otro objeto de contenido?

La información interna de la herramienta es consistente con su funcionalidad, además se expresó con estándares en inglés de fácil comprensión para usuarios futuros y se consolidó documentación; la información presentada concuerda con otros objetos de contenido en caso de tener la misma función.

- ¿Puede el contenido ser interpretado de forma ofensiva o engañosa, o abre la puerta a los litigios?

La información presente en la herramienta se encuentra de forma clara y su administración es sencilla, lo cual es un aspecto relevante, pues ésta puede ser usada por diferentes tipos de usuarios. La herramienta no presenta contenido ofensivo o fuera del contexto. Para evitar litigios la herramienta se basa en la Ley 1581 de 2012 de protección de datos

- ¿El contenido infringe los derechos de autor o marcas comerciales existentes?

La información consignada en la herramienta, se basa en la Ley 1581 de 2012 para proteger los derechos sobre la información que almacenamos de los usuarios. Se citan las fuentes a información tomada de terceros y evitar problemas legales, por ejemplo, información de teoría sobre las actividades de investigación que se realizan en el centro para el análisis de variables biométricas, imágenes, etc.

- ¿Qué contenido contiene enlaces internos que contemplan el contenido existente? ¿Esos enlaces están correctos?

En la herramienta se encuentran enlaces internos en la información (quiénes somos, investigación, instalaciones, deportistas, entrenadores, galerías, etc.) del centro para el análisis de variables biométricas. Cada uno de los enlaces es correcto en la actualidad y se someterá a revisiones posteriores para garantizarlos.

- ¿El estilo del contenido genera conflicto con el estilo estético de la interfaz?

No, dado que se trabajó con el *framework* Bootstrap, el cual ofrece diversas plantillas de diseño agradables, que combinan con el estilo del contenido y de la interfaz, proporcionando entendimiento al usuario.

6.2 PRUEBAS DEL FRONT-END (INTERFAZ DE USUARIO)

La fortaleza de esta prueba se basa principalmente en encontrar errores relacionados con mecanismos específicos de la interfaz, implementando la semántica de la navegación, para el éxito de ello se realizó lo siguiente:

- Las características de la interfaz son probadas, con el fin, de asegurar el cumplimiento de las reglas de diseño, estética y contenido visual relacionado están disponibles sin errores para los usuarios.

Se realizó una evaluación en los colores, tipo de fuente, contenedores, bordes, tablas, imágenes, íconos, botones, entre otros, concluyendo que la herramienta maneja características apropiadas para el concepto del mismo; el estilo de la interfaz es dinámico, con el fin, de producir un efecto agradable y fácil de entender.

- Cada interfaz es probada con el contenido de los casos de uso o ruta de navegación para cada tipo de usuario.

Se tomaron los diferentes escenarios de los casos de uso y se compararon las respectivas rutas, concluyendo que el diseño planeado para la herramienta es igual al diseño implementado, obteniendo el éxito de este paso.

- El *front-end* (interfaz) es probado en su totalidad contra casos seleccionados y rutas de navegación para descubrir errores en la semántica de la interfaz.

Se evaluó cada interfaz haciendo énfasis en la posible existencia de errores semánticos, gracias a ello se encontraron errores en los íconos de algunos títulos, dado que se prestaban para posibles confusiones.

- La interfaz es probada en diferentes entornos para asegurarnos de su compatibilidad.

Se probó la herramienta en computadores con diferentes sistemas operativos (Windows y Linux), navegadores (Opera, Google Chrome y Firefox), y además se probó en dispositivos móviles con navegador Opera. Para la revisión de resultados, ir a la sección de prueba de compatibilidad (Sección 7.4).

6.3 PRUEBAS DE USABILIDAD

Para esta prueba, usuarios en general y los miembros del proyecto prototipo de un centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con condición de discapacidad física, sensorial o cognitivas interactuaron con la herramienta y posterior a ello, respondieron una serie de preguntas clasificadas en ocho (8) categorías proporcionadas por el libro de Pressman.

- Interactividad

¿Los mecanismos de iteración como botones, menús, desplegables, entre otros, son fáciles de entender y usar?

- Diseño

¿Son los mecanismos de la navegación, contenido y funciones colocados de una manera que permite al usuario encontrarlos rápidamente?

- Legibilidad

¿El texto está bien escrito y entendible? ¿Son las representaciones gráficas intuitivas y fáciles de entender?

- Estética

¿El diseño, color, tipografía y características relacionadas conducen a un uso fácil? ¿Los usuarios se sienten cómodos con la apariencia de la herramienta?

- Características de visualización

¿La herramienta hace óptimo el uso del tamaño de la pantalla y resolución?

- Sensibilidad del tiempo

¿Pueden características, contenidos y funciones importantes, ser utilizados o adquiridos en el momento oportuno?

- Personalización

¿La herramienta se adapta apropiadamente a las necesidades específicas de cada tipo de usuario?

- Accesibilidad

¿La herramienta es accesible para las personas en condición de discapacidad?

La prueba se realizó a una muestra de 16 personas, quienes respondían, SI o NO a las preguntas formuladas anteriormente conforme a la experiencia vivida con la herramienta. La tabla 6 nos muestra los resultados.

Tabla 6: Tabulación de los resultados de la prueba de usabilidad.

Categoría	SI	NO
Interactividad	16	0
Diseño	16	0
Legibilidad	15	1
Estética	16	0
Características de visualización	16	0
Sensibilidad del tiempo	16	0
Personalización	16	0
Accesibilidad	16	0

Dentro de las personas seleccionadas para las pruebas se encuentran compañeros de la misma carrera, con el fin de evaluar la parte administrativa; los resultados por parte de nuestros compañeros resultaron agradables y llamativos dado el hecho de poder administrar la herramienta de una manera intuitiva y fácil. Las otras personas seleccionadas para las pruebas son miembros del proyecto quienes dieron respuesta positiva a cada uno de los aspectos evaluados.

Al hacer análisis de los resultados de la tabla anterior, concluimos que la usabilidad de la herramienta fue exitosa y también el objetivo de la prueba según Pressman: determinar el grado en el cual la interfaz de la herramienta hace más fácil la vida del usuario.

IMPORTANTE: Como se puede observar, la categoría Accesibilidad se encuentra nula, dado que la herramienta se limita en cuanto a la prestación de servicios a personas con discapacidad visual principalmente. Sin embargo, consideramos que otras discapacidades no limitan al usuario de hacer uso de la herramienta porque su diseño es muy intuitivo.

6.4 PRUEBA DE COMPATIBILIDAD

Para la prueba de compatibilidad se intenta encontrar errores que puedan interferir con el funcionamiento, apariencia, rendimiento, entre otros aspectos de la herramienta, debido a los varios entornos para los cuales se desarrolló. Para cada aspecto se probó la herramienta en diferentes dispositivos de visualización, sistemas operacionales, navegadores y velocidades de conexión a internet. La tabla 7 muestra los resultados obtenidos:

Tabla 7: Resultados de pruebas en Sistemas operativos y navegadores.

Marca del Computador	Navegador			Opera	Velocidad de conexión a internet 4MB	Velocidad de conexión a internet 10MB
	Sistema Operativo	Google Chrome	Mozilla Firefox			
Toshiba	Windows	✓	✓	✓	✓	✓
HP	Windows 7 Home Basic	✓	✓	✓	✓	✓
Lenovo	Windows 8	✓	✓	✓	✓	✓

Además de lo reflejado en la anterior tabla, se aplicaron pruebas a dispositivos móviles con sistemas operativos iOS 9.0.2, Android Jelly bean 4.2 y 4.3, y navegadores Safari, Google Chrome y Opera respectivamente. Dichas pruebas reflejaron una estructura diferente a la versión de computadora con el fin de generar impacto en la visualización y navegación del usuario en la herramienta. Se aclara, que para la versión de móviles, hay partes que se salen del *screen*, por ejemplo, los editores de texto.

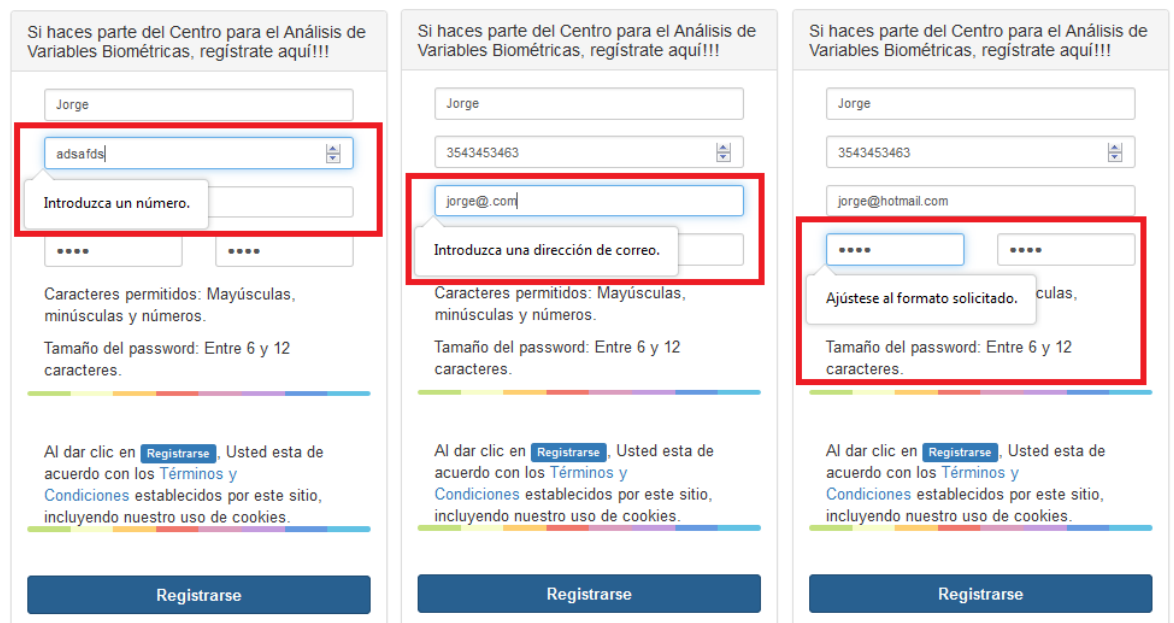
6.5 PRUEBAS DE NIVEL DE COMPONENTE

Las pruebas de nivel de componente consisten en buscar posibles errores en algunas de las funciones de la herramienta. Se realizaron procesos para descartar falencias por medio del método **análisis de valores de límites**.

- **Función registro**

Realizamos la prueba ingresando datos por fuera y dentro de los límites para observar cómo reacciona la plataforma a estos datos, al ingresar estructuras de datos no validas aparece un mensaje de alerta donde indica que el contenido del campo es inválido o que el tamaño del mismo es inferior o superior al aceptado y desactiva el botón de registrarse. En caso contrario se activa el botón y se ejecuta exitosamente la función registro, como se muestra en la Figura 55.

Figura 55: Prueba función registro



- **Publicar prueba**

Al crear una prueba de rendimiento, se deben ingresar los datos indicados para tener la información necesaria sobre cada prueba de rendimiento que se les realiza a los deportistas. Si los datos no están completos, no será posible la creación de la prueba. Cuando se diligencia la prueba de rendimiento, los tipos de archivos para las imágenes y documentos de respaldo, deben ser los adecuados.

- **Publicar investigación**

Al crear una investigación, todos los campos deben ser diligenciados, igualmente se debe seleccionar el tipo de formato adecuado para subir un documento o archivo que contenga la investigación realizada

6.6 PRUEBAS DE NAVEGACIÓN

El objetivo de las pruebas de navegación es demostrar el correcto funcionamiento de los mecanismos que permiten la navegación al usuario y comprobar que cada objetivo de navegación se puede conseguir según el tipo de usuario.

- **Menús de navegación.**

Para esta sección se evaluaron los menús de navegación de la herramienta, externos e internos para cada tipo de usuario; si en las siguientes tablas 8 y 9 hay un aval, quiere decir que la navegación dentro del menú está funcionando bien.

Tabla 8: Resultados de la prueba de menús de navegación (Información general)

Menú Usuario	Inicio	Quiénes somos	Investigación	Instalaciones	Deportistas	Entrenadores	Servicios	Galería	Contacto
Visitante	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Administrador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deportista	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Entrenador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Especialista en Deportes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Investigador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 9: Resultados de la prueba de menús de navegación
(Usuarios avalados según rol)

Menú / Usuario	Ver Perfil	Ver Deportistas	Ver Entrenadores	Ver Especialistas	Ver Investigadores	Ver Usuarios No Avalados	Pruebas	Investigación
Administrador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deportista	✓	-	-	-	-	-	-	-
Entrenador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Especialista en Deportes	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
Investigador	✓	-	-	-	✓	-	-	✓

Continuación tabla 9

Menú / Usuario	Usuarios No Avalados	Enviar Correos	Pruebas	Videos	Investigación	Eventos
Administrador	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deportista	-	✓	-	-	-	-
Entrenador	-	✓	✓	✓	✓	✓
Especialista en Deportes	-	✓	✓	✓	✓	✓
Investigador	-	✓	-	-	✓	-

- **Motores de búsqueda externos e internos**

La herramienta presenta motores/filtros internos de búsqueda en las diferentes listas que se presentan, Deportistas, Entrenadores, Especialistas en Deportes, Investigadores, pruebas, investigación, historias deportivas, historias clínicas. Se realizaron búsquedas filtradas por el nombre de objeto y resultaron exitosas durante la ejecución de las pruebas.

Tabla 10: Resultados de las pruebas motores de búsqueda.

Menú Usuario	Lista Deportistas	Lista Historias Deportivas	Lista Historias Clínicas	Lista Historial de variables antropométricas	Lista Entrenadores	Lista Especialistas
Administrador	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deportista	✓	-	-	-	-	-
Entrenador	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Especialista en Deportes	✓	✓	✓	✓	-	-
Investigador	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Visitante	✓	-	-	-	-	-

Continuación tabla 10...

Menú Usuario	Lista Investigadores	Lista Usuarios No Avalados	Lista Usuarios Avalados	Lista Pruebas Laboratorio	Lista Pruebas de campo	Lista Videos por editar
Administrador	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deportista	-	-	-	-	-	-
Entrenador	✓	-	✓	✓	✓	✓
Especialista en Deportes	-	-	✓	✓	✓	✓
Investigador	-	-	-	-	-	-
Visitante	-	-	-	-	-	-

Continuación tabla 10

Menú Usuario	Lista Videos editados	Lista Archivos de Investigación
Administrador	✓	✓
Deportista	-	-
Entrenador	✓	✓
Especialista en Deportes	✓	✓
Investigador	-	-
Visitante	-	-

6.7 PRUEBA DE CONFIGURACIÓN

La herramienta de lado del servidor se ha probado en diferentes entornos:

Tabla 11: Resultados de la prueba de configuración.

Servidor de aplicaciones	Linux (Ubuntu)	Microsoft Windows 7
Apache 2	✓	✓

El puerto 8080 se habilitó en los diferentes Sistemas operativos, y se configuró el cortafuego o *firewall* para permitir la escucha por dicho puerto de conexiones externas. En los entornos probados la herramienta se ejecutó sin problemas.

6.8 PRUEBAS DE SEGURIDAD

- **Encriptación**

Este método se utiliza al momento de guardar las contraseñas en la base de datos, con el fin de evitar la decodificación y robo de las claves por personas que tengan acceso al banco de datos, para lograr pasar la prueba se implementó el método por defecto de Laravel, el cual usa la clase Hash que ofrece Bcrypt seguro para almacenar contraseñas de usuario.

- **Autorización o aval**

Para proteger el registro y por ende, el ingreso a la navegación de la herramienta, se utiliza la función de Avalar Usuario referida en el requerimiento funcional RF 3.0 que se encuentra en las sección 6.1.3.2

- **Seguridad en el servidor**

La configuración de la seguridad del servidor dependerá de la implementación que se realice en el grupo de investigación HDSP Group para el cual se realizó este proyecto. Para las pruebas, la herramienta fue probada en una máquina virtual proporcionada por el un administrador de servidores externo a la Universidad Industrial de Santander y administrado por los autores del proyecto por la consola PuTTY, la cual es en cliente SSH y telnet para la administración de servidores, esta máquina cuenta con un tamaño para la memoria RAM de 2GB.

Además de ello se hizo uso de Filter, propio del framework usado, Laravel, por el cual pasan todas las peticiones entrantes, un ejemplo propio es el trabajo sobre el envío de información a cada usuario según sea su rol.

7 CONCLUSIONES

- El objetivo general planteado para este proyecto se cumplió en su totalidad, ya que se diseñó, desarrolló e implementó un prototipo de herramienta de almacenamiento y acceso a datos a través de internet, para un Centro de Análisis de variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales y cognitivas.
- Mediante un proceso de investigación se determinó el estado del arte de las variables biométricas analizadas en los diferentes Centros Deportivos de Alto Rendimiento nacionales y extranjeros. Con el resultado de la investigación se logró determinar las variables biométricas relacionadas con diferentes aspectos físicos y técnicos de los deportistas en condición de discapacidad.
- Otro de los objetivos que se cumplió fue la construcción e implementación de un modelo de almacenamiento de datos e información de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad sensorial o cognitiva. Teniendo en cuenta diferentes tipos de datos, como información personal, información deportiva e información clínica en la que se encuentran las variables biométricas de los deportistas.
- Se desarrolló una plataforma web para el acceso y consulta de datos e información de deportistas en condición de discapacidad, con tecnologías que permitieron centralizar las tareas requeridas de manera organizada, facilitando la realización de las diferentes funcionalidades planteadas para administrar los datos e información que se recopilará en el proyecto de Prototipo de un Centro para el análisis de las variables biométricas.
- Se verificó la herramienta desarrollada mediante pruebas con un profesional especialista en deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas y con los diferentes tipos de usuarios (roles) que se definieron en la herramienta, con el fin de corregir posibles errores. Las pruebas se basaron en el libro Pressman, que sugiere la evaluación de aspectos importantes para el desarrollo de herramientas web.
- La herramienta desarrollada permitirá aumentar la investigación por parte de diferentes entes científicos relacionados con el deporte de alto rendimiento adaptado.

8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda para los usuarios de la herramienta tener una capacitación del manejo de la herramienta, ya que por más de que la herramienta sea intuitiva se requiere de ello para el éxito en el uso del sistema.
- Para el desarrollo de nuevas funcionalidades dentro de la herramienta, se recomienda el estudio total del documento actual y de las especificaciones de las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la herramienta.
- Se recomienda que para la implementación final y puesta en funcionamiento de la herramienta con datos e usuarios reales, se implementen medidas de seguridad necesarias para proteger la información recopilada y generada en el proyecto de un Centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva. Las medidas de seguridad que se implementaron en la herramienta desarrollada que describe este documento se encuentran en la sección de pruebas de seguridad (Sección 7.8).

9 BIBLIOGRAFÍA

1. *Propuesta Proyecto COLCIENCIAS-DEPORTES "Prototipo de un Centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento con limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas", convocatoria 626, pag.8.*
2. Piqué, Nicolás, Lanusse, Javier y Bernasconi, Estefanía. Akening: Centro de Alto Rendimiento para Deportes Extremos. [En línea] 10 de Enero de 2016. http://gdi.org.ve/wp-content/themes/13Floor/images/Akening_Centro_de_alto_rendimiento_para_deportes_extremos.pdf.
3. *El reflejo del deporte en los medios de comunicación en España.* Meg, Ramallal y M, Eduardo. 2004, Revista española de Sociología No. 4, págs. 271-280.
4. Colombia, Congreso de la República de Colombia. Ley 582 _ Deporte asociado de personas con limitaciones físicas, mentales y sensoriales. [En línea] 8 de Junio de 2000. <http://comiteparalimpicocolombiano.org/wp-content/uploads/2013/10/ley-582-y-decreto-641.pdf>.
5. Coldeportes. *Coldeportes*. [En línea] 12 de Diciembre de 2014. <http://www.coldeportes.gov.co>.
6. Sportperformancecentres. [En línea] 10 de Enero de 2016. <http://sportperformancecentres.org/>.
7. Suarez, María Eugenia y Jerez, Julian Andrés. *INFORME CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO*. Bucaramanga : s.n., 2014.
8. Gutiérrez, Fernando. Centro de Alto Rendimiento de España. *Consejo Superior de Deportes*. [En línea] 2 de Diciembre de 2001. [Citado el: 15 de Enero de 2015.] <http://www.csd.gob.es/csd>.
9. Comité Paralímpico Internacional. *Cómité Paralímpico Internacional*. [En línea] 26 de Enero de 2015. <http://www.paralympic.org/swimming/classification>.
10. Pressman, Roger S. *Ingeniería del Software, Un enfoque práctico*. Séptima . Mexico : McGraw Hill, 2010.
11. Twitter mdo, fact. Bootstrap. [En línea] MIT, 19 de Agosto de 2011. [Citado el: 26 de Marzo de 2015.] <http://getbootstrap.com/getting-started/#license-faqs>.

12. Laravel, TAYLOR OTWEL. Laravel. *Master 4.2*. [En línea] software libre, Enero de 2013. [Citado el: 15 de Marzo de 2015.] <https://laravel.com/>.
13. JETBRAINS, Phpstorm. [jetbrains.com/phpstorm/](https://www.jetbrains.com/phpstorm/). [En línea] 2000. [Citado el: 20 de Marzo de 2015.] <https://www.jetbrains.com/phpstorm/>.
14. Gauchat, Juan Diego. *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*. España : Editoriales técnicas Marcombo, 2012.
15. JLinares. DevAcademy. [En línea] 18 de Enero de 2015. <http://blog.devacademy.la/post/95503250161>.
16. REFSNES DATOS. W3schools. [En línea] 1999. [Citado el: 5 de Abril de 2015.] <http://www.w3schools.com/>.

ANEXO A. Requerimientos funcionales y no funcionales del software.

- **Requisitos funcionales**

El prototipo de herramienta orientada al almacenamiento y acceso de datos a través de internet de variables biométricas de deportistas con limitaciones físicas, sensoriales y cognitivas, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Nombre	Crear perfiles.		
Código	RF 1.0	Prioridad	Alta
Participantes	Administrador		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá la creación de los perfiles de los usuarios. El usuario con rol Administrador seleccionará en el menú de su perfil, alguna de las opciones Ver Deportistas, Ver Entrenadores o Ver Especialistas: la herramienta muestra la lista correspondiente; selecciona la opción NUEVO USUARIO, y la herramienta mostrará un formulario en el que se deben diligenciar los siguientes datos:</p> <p style="margin-left: 40px;"><u>Datos personales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombres, - Tipo de documento, - Número de documento, - Fecha de Nacimiento, - Género, - Teléfono, - Dirección, - Ciudad, - Departamento, - EPS, - Currículo. <p style="margin-left: 40px;"><u>Datos de cuenta:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Email, - Contraseña. <p>Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el Administrador seleccionará el botón <i>Guardar cambios</i>. Aparecerá un mensaje de confirmación junto con un botón para realizar el proceso de Avalar registro de usuario (RF 3.0)</p>			

Nombre	Registrar usuario		
Código	RF 2.0	Prioridad	Alta
Participantes	Visitante.		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá el registro de un usuario. Este último seleccionará la opción <i>REGISTRO</i> que aparecerá en el encabezado del sitio web y la herramienta mostrará una vista con un formulario en el que se deben diligenciar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Nombres</i> - <i>Documento,</i> - <i>Correo electrónico,</i> - <i>Contraseña.</i> <p>Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón <i>Registrarse</i>. Aparecerá un mensaje de confirmación e igualmente recibirá un correo donde se le avisará que debe esperar a que el Administrador realice el proceso de Avalar registro de usuario.</p>			

Nombre	Avalar registro de usuario.		
Código	RF 3.0	Prioridad	Alta
Participantes	Administrador.		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a un usuario con rol Administrador avalar el registro de un usuario en la herramienta, teniendo en cuenta que dicho usuario debe ser miembro del proyecto Prototipo de un centro de análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial y cognitiva, o ser un deportista a cargo del profesor y co-investigador William Jiménez; o ser un investigador asociado al proyecto.</p> <p>Cuando el usuario realice el proceso de Registro de usuario, el Administrador ingresará al menú Usuarios No Avalados, opción Lista de usuarios no avalados, seleccionar el usuario y la herramienta mostrará un formulario. En el formulario encontrará un checkbox con la etiqueta <i>Avalar</i> que se debe seleccionar para Avalar al usuario, junto con un menú para seleccionar el tipo de rol que tendrá el usuario. Selecciona el botón Guardar cambios y aparecerá un mensaje de confirmación junto con un botón para Enviar Correo (RF 9.0) y avisar que se ha avalado el acceso a la herramienta.</p>			

Nombre	Editar Perfil		
Código	RF 4.0	Prioridad	Media
Participantes	Entrenadores, Deportistas, Especialista en Deportes e Investigadores		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá que cada usuario pueda editar su propio perfil. Para ésta tarea, deberá ingresar al menú Perfil-> Editar Perfil: la herramienta mostrará el formulario correspondiente a los Datos Personales y a Cambiar Contraseña, en donde podrá editar los siguientes campos:</p> <p style="margin-left: 40px;"><u>Datos Personales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre, Email, Tipo de Documento, Número de Documento, Fecha de Nacimiento, Género, Teléfono, Dirección, Ciudad, Departamento, EPS, Cambiar foto de Perfil y Currículo. <p>Después de editar los campos deseados, el usuario seleccionará el botón Guardar Cambios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Cambiar Contraseña:</u> - Contraseña Actual, Nueva Contraseña, Vuelve a escribir Contraseña, <p>Después de editar los campos deseados, el usuario seleccionará el botón Guardar Cambios. Aparecerá un mensaje de confirmación.</p>			

Nombre	Consultar perfil de usuario		
Código	RF 5.0	Prioridad	Media
Participantes	Administrador y Entrenador		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a los usuarios con rol Administrador o Entrenador consultar los perfiles de los usuarios de la herramienta. Para ésta tarea, deberá ingresar a una de las siguientes opciones del menú: Ver Deportistas, Ver Entrenadores, Ver Especialistas en Deportes o Ver Investigadores; la herramienta mostrará la lista de los usuarios correspondientes a la opción que seleccionó.</p> <p>Al hacer clic sobre la opción Ver Perfil, se mostrará una vista con la información correspondiente al Perfil de Usuario.</p>			

Nombre	Editar perfil de Deportista		
Código	RF 6.0	Prioridad	Media
Participantes	Administrador		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá que el Administrador pueda editar el perfil de los Deportistas. Para ésta tarea, deberá ingresar al menú Ver Deportistas-> Lista de Deportistas: la herramienta mostrará una vista con la lista de los Deportistas. Selecciona la opción Ver Perfil-> y se muestra la vista Editar Perfil Deportista con el formulario correspondiente a los Datos Personales del Deportista, en donde podrá editar los siguientes campos:</p> <p style="text-align: center;"><u><i>Datos Personales:</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre, Email, Tipo de Documento, Número de Documento, Fecha de Nacimiento, Género, Teléfono, Dirección, Ciudad, Departamento, EPS y currículo. <p>Después de editar los campos deseados, el usuario seleccionará el botón Guardar Cambios. Aparecerá un mensaje de confirmación.</p>			

Nombre	Gestionar y Consultar Historia Deportiva		
Código	RF 7.0	Prioridad	Alta
Participantes	Administrador y Entrenador. Especialista en Deportes (Consulta).		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a los usuarios con rol Administrador o Entrenador la creación de la Historia Deportiva de cada uno de los deportistas, de los cuales ya se ha avalado su registro. Para esta tarea, ingresará a la opción Ver Deportistas -> Lista de Deportistas: la herramienta mostrará la lista de los Deportistas; seleccionará el botón Ver Historia, la herramienta mostrará un formulario en donde diligenciará los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fecha de modificación,</i> - <i>Diagnóstico,</i> - <i>Deporte,</i> - <i>Categoría,</i> - <i>Estilo de competencia,</i> - <i>Años de práctica deportiva,</i> - <i>Edad de inicio de entrenamiento,</i> - <i>Tiempo de participación en alto rendimiento,</i> - <i>Número de temporadas al año,</i> 			

- *Días de entrenamiento a la semana,*
- *Horas de entrenamiento al día,*
- *Total de horas de entrenamiento a la semana,*
- *Tipo de entrenamiento,*
- *Horas que duerme al día,*
- *Otras actividades,*
- *Logros deportivos nacionales,*
- *Logros deportivos internacionales,*
- *Marcas personales,*
- *Observaciones:* tendrá un editor de texto para facilitar esta tarea.

Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón *Guardar cambios*. Aparecerá un mensaje de confirmación.

Los usuarios con rol Especialista en Deportes podrán consultar la Historia Deportiva de cualquiera de los deportistas, deberá realizar el mismo proceso anteriormente descrito pero no tendrá el permiso para efectuar ningún cambio en el formulario.

Nombre	Gestionar y Consultar Historia Clínica		
Código	RF 8.0	Prioridad	Alta
Participantes	Especialista en deportes. Administrador y Entrenador (Consulta)		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a usuarios con rol Especialista en Deportes la creación de la Historia Clínica de cada uno de los deportistas, de los cuales ya se ha avalado su registro. Para esta tarea, ingresará a la opción Ver Deportistas -> Lista de Deportistas: la herramienta mostrará la lista de los Deportistas; seleccionará el botón Ver <i>Historia</i>, la herramienta mostrará un formulario en donde diligenciará los siguientes campos:</p> <p><u><i>Valoración Inicial:</i></u> <i>Esta información será actualizada periódicamente según sea necesaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fecha de valoración,</i> <p><i>Información Diagnóstico:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Diagnóstico, Edad inicio de discapacidad, Fecha de diagnóstico, Origen de diagnóstico,</i> - <i>Tiempo de evolución, Ayudas ortopédicas,</i> <p><i>Antecedentes médicos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Antecedentes médicos, Antecedentes patológicos, Antecedentes Familiares</i> - <i>Medicación Actual:</i> tendrá un editor de texto para facilitar esta tarea. 			

Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el Especialista en deportes seleccionará el botón *Guardar cambios*. Aparecerá un mensaje de confirmación

Variables Biométricas:

*Periódicamente (según sea necesario) se creará un nuevo registro de este tipo de datos. Se llevará un **historial de Variables Antropométricas** para estudiar la evolución del deportista.*

- *Fecha,*

Variables Antropométricas

- *Peso, Estatura, Índice de masa corporal,*

Pliegues cutáneos en mm:

- *Tríceps, Subescapular, Iliocrestal, Supra espinal, Abdominal, Muslo Anterior,*
- *Pierna Medial,*

Longitudes en cms:

- *Envergadura, Talla sentado,*

Perímetros en cms:

- *Brazo relajado, Brazo flexionado, Antebrazo, Cintura, Cadera, Muslo medio,*
- *Pierna,*

Diámetros en cms:

- *Biepicondíleo de humero, Biestiloideo de muñeca, Bicondíleo de fémur*

Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el Especialista en deportes seleccionará el botón *Guardar cambios*.

Los usuarios con rol Administrador o Entrenador podrán consultar la Historia Clínica de cualquiera de los deportistas, deberá realizar el mismo proceso anteriormente descrito pero no tendrán el permiso para efectuar ningún cambio en el formulario.

Para la consulta del Historial de Variables Antropométricas los usuarios deberán seleccionar el botón *Ver historial de Variables Antropométricas*. La herramienta mostrará una lista con los registros que se han creado. Luego debe seleccionar el botón Consultar y la herramienta mostrará una vista con el formulario correspondiente a las variables antropométricas con los datos registrados.

Nombre	Enviar correos		
Código	RF 9.0	Prioridad	Media
Participantes	Administrador, Entrenador, Deportista, Especialista en Deportes, Investigador.		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a los usuarios avalados el envío de correos a otros usuarios de la herramienta. Para esta tarea, ingresará al menú Enviar Correos, seleccionara la opción Enviar correo a usuarios: la herramienta mostrará una vista con un formulario para el envío de correos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de usuarios a quienes les enviará el correo. - Asunto del correo. - Mensaje del correo. <p>Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón <i>Enviar</i>. Aparecerá un mensaje de confirmación.</p>			

Nombre	Gestionar prueba de rendimiento (Laboratorio o Campo).		
Código	RF 10.0	Prioridad	Alta
Participantes	Entrenador (Campo), Especialista en Deportes (Laboratorio).		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a los usuarios con rol Entrenador y Especialista en Deportes crear pruebas de rendimiento. Para esta tarea, ingresará al menú Pruebas, seleccionara la opción Crear prueba de Laboratorio o Crear prueba de Campo (según sea el caso): la herramienta mostrará un formulario en donde diligenciarán los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datos de la prueba: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fecha, Nombre de la prueba,</i> - Deportista a quien se le realiza la prueba (lista de deportistas): <ul style="list-style-type: none"> - <i>Seleccionar deportista,</i> - Agregar archivo de prueba: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Seleccionar archivo.</i> - Análisis de la prueba: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ingresar análisis de la prueba.</i> <p>Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón <i>Crear Prueba</i>. Aparecerá un mensaje de confirmación</p>			

Nombre	Consultar prueba de rendimiento (Laboratorio o Campo)		
Código	RF 11.0	Prioridad	Media
Participantes	Entrenador (Campo) y Especialista en Deportes (Laboratorio).		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá consultar información sobre las pruebas que se han realizado a los deportistas. Para ésta tarea, deberá ingresar al menú Pruebas, seleccionara la opción Lista pruebas de laboratorio o Lista pruebas de Campo (según sea el caso). La herramienta mostrara la lista de todas las pruebas correspondientes.</p> <p>Al hacer clic sobre el botón Ver prueba y la herramienta mostrará una vista con la información de los resultados de la prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Datos de la prueba.</i> • <i>Ver documento de la prueba (Visualización del archivo seleccionado)</i> • <i>Análisis de la prueba.</i> 			

Nombre	Gestionar vídeos (originales y editados)		
Código	RF 12.0	Prioridad	Media
Participantes	Administrador, Entrenador.		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a los usuarios con roles Administrador y Entrenador gestionar vídeos. La herramienta trabaja con dos tipos de vídeos: vídeos originales y vídeos editados.</p> <p>Para la gestión de videos originales, el usuario ingresará al menú Videos, seleccionará la opción Subir vídeo original: la herramienta mostrará un formulario en donde diligenciarán los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Información del Vídeo: <ul style="list-style-type: none"> - Fecha, Nombre de vídeo. Seleccionar deportista: <ul style="list-style-type: none"> - Selección del deportista a quien pertenece el vídeo. Seleccionar vídeo original: <ul style="list-style-type: none"> - Selección del vídeo original. <p>Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón <i>Crear Vídeo</i>. Aparecerá un mensaje de confirmación junto con un botón para <i>Enviar Correo</i> (RF 9.0) y avisar al Administrador para que descargue y edite el vídeo (en caso de que el que creó el video haya sido un usuario con rol Entrenador).</p>			

Para la gestión de videos editados, el Administrador ingresará al menú Videos, seleccionara la opción Lista vídeos originales: la herramienta mostrará la lista de todos los vídeos originales, seleccionara el vídeo que desea editar seleccionando el botón Descargar; la herramienta mostrará una vista con la información del vídeo original seleccionado:

Información del Vídeo:

- Fecha, Nombre de vídeo.

Vista y descarga del vídeo original:

- Oprimiendo el botón derecho del mouse y seleccionando la opción Guardar vídeo como..., se descargará el vídeo original.

Una vez realizado el proceso de edición y procesamiento del vídeo original descargado, se realiza el proceso de subir los vídeos editados (vídeo fragmentado y vídeo procesado).

Vídeo fragmentado: Es un fragmento del vídeo original.

Vídeo procesado: Es el mismo fragmento del vídeo original, pero con el procesamiento correspondiente al trabajo de muestreo compresivo aplicado a la detección de nadadores en secuencias de video de escenas hidrodinámicas.

Para esta tarea, el Administrador ingresará al menú Videos, seleccionará la opción Subir vídeos editados: la herramienta mostrará un formulario en donde diligenciarán los siguientes campos:

Información del Vídeo:

- Fecha, Nombre de vídeo.

Seleccionar deportista:

- Selección del deportista a quien pertenece el vídeo.

Seleccionar vídeo fragmentado:

- Selección del vídeo fragmentado.

Seleccionar vídeo procesado:

- Selección del vídeo procesado.

Descripción del vídeo:

- Descripción del trabajo realizado en el procesamiento del vídeo.

Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón *Crear Vídeo*. Aparecerá un mensaje de confirmación junto con un botón para Enviar Correo (RF 9.0) y avisar al Entrenador para que pueda visualizar y descargar los videos editados.

Nombre	Consultar vídeo editado		
Código	RF 13.0	Prioridad	Media
Participantes	Administrador, Entrenador		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá la consulta de los videos editados, para esta tarea los usuarios con los roles Administrador y Entrenador, deben ingresar en la opción Vídeos; seleccionar las opciones Lista de videos editados. La herramienta muestra una lista con todos los vídeos editados; el usuario selecciona el botón Ver vídeo. La herramienta muestra una vista con la información del vídeo seleccionado:</p> <p style="margin-left: 40px;">Información del video:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha, Nombre del vídeo, Nombre del deportista. - Descripción del video. <p style="margin-left: 40px;">Vídeo Fragmentado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vista del video fragmentado. <p style="margin-left: 40px;">Vídeo Procesado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vista del vídeo procesado. <p>En cualquiera de los dos vídeos, oprimiendo el botón derecho del mouse y seleccionando la opción Guardar vídeo como..., se descargará el vídeo.</p> <p>Si el usuario que ingresa es un Entrenador, tiene la opción para añadir un análisis del vídeo. Selecciona la opción Guardar Cambios y aparecerá un mensaje de confirmación.</p>			

Nombre	Gestionar artículo de Investigación		
Código	RF 14.0	Prioridad	Alta
Participantes	Administrador, Entrenador, Especialista en Deportes e Investigador.		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a los usuarios con roles Administrador, Entrenador, Especialista en Deportes e Investigador crear un nuevo Artículo de Investigación. Para esta tarea, el usuario ingresará al menú Investigación, seleccionara la opción Crear artículo de Investigación: la herramienta mostrará un formulario en donde diligenciarán los siguientes campos:</p> <p style="margin-left: 40px;">Información de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha de publicación, Nombre del autor, Título. <p style="margin-left: 40px;">Resumen del artículo de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espacio para escribir el resumen del artículo de investigación. 			

Documento del artículo:

- Seleccionar archivo.

Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón *Crear investigación*. Aparecerá un mensaje de confirmación.

Nombre	Consultar artículo de investigación		
Código	RF 15.0	Prioridad	Media
Participantes	Administrador, Entrenador, Especialista en Deportes e Investigador.		
Descripción			
La herramienta permitirá consultar información sobre las investigaciones que se realicen. Para ésta tarea, deberá ingresar al menú Investigación, seleccionara la opción Ver artículos de Investigación. La herramienta mostrara la lista de todos los artículos de investigación.			
Al hacer clic sobre el botón Ver artículo la herramienta mostrará una vista con la información de la investigación.			
<i>Información de la prueba.</i>			
- <i>Fecha de publicación.</i>			
- <i>Título.</i>			
- <i>Nombre del autor.</i>			
- <i>Abstract.</i>			
- <i>Documento del artículo:</i>			
- <i>(Visualización del documento seleccionado)</i>			

Nombre	Gestionar calendario de actividades		
Código	RF 16.0	Prioridad	Media
Participantes	Entrenador y Especialista en Deportes.		
Descripción			
La herramienta permitirá a usuarios con el rol Entrenador y Especialista en Deportes la gestión de un calendario de actividades que se realizan en el Centro de análisis para las variables biométricas. Para ésta tarea, el usuario deberá ingresar al menú Calendario de eventos, seleccionar la opción Gestionar calendario de actividades. La herramienta mostrará un formulario para ingresar la información de la actividad:			
- Fecha y hora de Inicio de la actividad.			
- Fecha y hora de finalización de la actividad..			
- Nombre de la actividad.			

- Descripción de la actividad.
Después de realizar el correcto diligenciamiento del formulario, el usuario seleccionará el botón *Crear actividad*. Aparecerá un mensaje de confirmación.

Nombre	Consultar Información general		
Código	RF 17.0	Prioridad	Media
Participantes	Todos los usuarios		
Descripción			
<p>La herramienta permitirá a los usuarios consultar información general (fotos, videos, noticias y calendario de actividades) todo el trabajo realizado en el prototipo de centro para el análisis de las variables biométricas de los deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva</p> <p>La información general podrá ser accedida mediante el menú principal de la herramienta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Home: <ul style="list-style-type: none"> ○ Slider de presentación. ○ Facebook oficial del centro para el análisis de las variables biométricas. ○ Twitter oficial. ○ Calendario de actividades. ○ Vídeos. - Quiénes somos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Misión. ○ Visión. ○ Objetivos. ○ Investigadores. ○ Convenios. - Investigación: <ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis Biométrico. ○ Análisis de Vídeo. ○ Análisis Biomecánico. - Instalaciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Piscinas olímpicas. ○ Equipamiento. - Deportistas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Perfiles de deportistas. - Servicios. - Galería: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fotos. ○ Vídeos. - Contacto. 			

- **Requisitos no funcionales**

Nombre	Interfaz de la herramienta		
Código	RNF 1.0	Prioridad	Media
Descripción			
Se presentará una interfaz sencilla y sensible a cambios de resolución de pantalla de acuerdo al dispositivo desde el cual se acceda, para que sea de fácil manejo para todo tipo de usuario.			
Restricciones	Ninguna.		

Nombre	Mantenimiento de la herramienta		
Código	RNF 2.0	Prioridad	Media
Descripción			
El mantenimiento de la herramienta se realizará desde el grupo de investigación del proyecto Prototipo de un centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva.			
Restricciones	Ninguna.		

Nombre	Confiabilidad de la herramienta		
Código	RNF 3.0	Prioridad	Media
Descripción			
La herramienta deberá estar en funcionamiento continuo, ya que está diseñado para la gestión de datos; búsqueda, carga y descarga de archivos, y para uso constante de los usuarios.			
Restricciones	El único motivo por el cual no se pueda acceder al portal es por falta de conexión a la web.		

Nombre	Facilidad para hacer pruebas		
Código	RNF 4.0	Prioridad	Media
Descripción			
La herramienta debe contar con facilidades para la identificación de la localización de los errores durante la etapa de pruebas y de operación posterior.			
Restricciones	Mal funcionamiento en la infraestructura.		

Nombre	Validación de Datos		
Código	RNF 5.0	Prioridad	Media
Descripción			
La herramienta validará, de manera automática, los datos ingresados por el usuario requeridos en los formularios.			
Restricciones	Ninguna.		

Nombre	Arquitectura		
Código	RNF 6.0	Prioridad	Media
Descripción			
La herramienta debe ser desarrollada en la web y todas las funcionalidades deben realizarse desde un navegador.			
Restricciones	La herramienta debe tener interfaces gráficas en ambiente Web, para permitir su utilización a través de navegadores de Internet.		

Nombre	Ingreso de datos		
Código	RNF 7.0	Prioridad	Media
Descripción			
Los datos que se deben ingresar a la estructura de datos deben ser de manera controlada para no saturar la red.			
Restricciones	El ingreso de datos a la herramienta debe hacerse por medio de transacciones que permitan hacerlo de forma parcial; es decir, que el tamaño de las páginas de los formularios sea el adecuado.		

ANEXO B. Descripción de los casos de uso.

- Registrar usuario y avalar registro

Título del Caso de Uso	Registrar usuario y avalar registro	ID del Caso de Uso	CU 001
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
Un usuario Visitante selecciona la opción que ofrece la herramienta de 'Registrarse', y completa el formulario de registro. El registro es avalado por el Administrador.			
Actor/Actores que inician			
Visitante			
Condiciones de Entrada			
El usuario debe ser parte del proyecto Prototipo de un centro para el análisis de las variables biométricas de deportistas de alto rendimiento en condición de discapacidad física, sensorial o cognitiva.			
Flujo normal de Eventos			
	Visitante y Administrador	Sistema	
1.	(Visitante) Selecciona la opción 'Registrarse' en la página principal.	Muestra un formulario con los siguientes criterios: Nombre, Documento, Correo electrónico, Contraseña, y al final un botón Registrarse.	
2.	(Visitante) Completa el formulario y selecciona el botón Registrarse.	Valida los datos del formulario, muestra un mensaje de registro exitoso y envía un correo confirmando el registro. Anexa al nuevo usuario en lista de usuarios No avalados.	
3.	(Administrador) En el menú de Administrador, selecciona la opción "Lista Usuarios No avalados".	Muestra la lista de usuarios No avalados.	
4.	(Administrador) Selecciona el botón "Avalar Usuario" de uno de los registros de la lista.	Muestra la vista Avalar Usuario, con un formulario que contiene la información del usuario seleccionado y la opción para seleccionar el tipo de rol que tendrá el nuevo usuario dentro del sistema.	
5.	(Administrador) Selecciona el rol que tendrá el nuevo usuario dentro del sistema. Selecciona la opción avalar y el botón Guardar Cambios.	Muestra un mensaje de confirmación y la opción para que el Administrador envíe un mensaje al nuevo usuario avalado confirmando el registro avalado.	
Condiciones de Salida			
Por medio de un correo, se notificará al usuario que su registro se realizó exitosamente y que			

debe esperar a que el Administrador realice el proceso de avalar el registro. Mensaje de confirmación de registro avalado exitosamente.	
Caminos de Excepción /Flujos alternativos	
Cuando se elabora el formulario de registro y los datos no son válidos por el tipo de campo y se prosigue a hacer el respectivo registro, el sistema retornará al mismo formulario, mostrando los errores de inserción de datos.	
Actores beneficiados	Visitante

- Iniciar sesión

Título del Caso de Uso	Iniciar sesión	ID del Caso de Uso	CU 002
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
El usuario selecciona la opción que ofrece la herramienta de “Ingresar”, y completa el formulario de ingreso. El sistema valida los datos y permite el acceso del usuario a la herramienta.			
Actor/Actores que inician			
Usuarios avalados (Administrador, Especialista en Deportes, Entrenador, Deportista, Investigador).			
Condiciones de Entrada			
El usuario debe estar avalado en el sistema.			
Flujo normal de Eventos			
	Usuario Avalado	Sistema	
1.	Selecciona la opción “Ingresar” en la página principal.	Muestra un formulario sencillo de inicio de sesión con los siguientes criterios: Correo electrónico, Contraseña, menú para seleccionar Tipo de Usuario y un botón Entrar y, además, el vínculo “Olvidaste tu contraseña?”, para cambiar la contraseña.	
2.	Ingresar los datos correspondientes y selecciona opción “Entrar”.	Valida los datos del formulario y da acceso al sistema. Muestra el menú con las opciones correspondientes al tipo de usuario.	
Condiciones de Salida			
El usuario está autenticado en la herramienta y puede hacer uso de las funcionalidades correspondientes a su rol de usuario.			
Caminos de Excepción /Flujos alternativos			
El sistema no permite al usuario iniciar sesión si los datos son incorrectos. En caso de olvido de contraseña, le brinda ayuda para recuperarla en el vínculo “Olvidaste tu contraseña?”.			
Actores beneficiados	Usuarios avalados. (Administrador, Especialista, Entrenador, Deportista, Investigador).		

- Contacto

Título del Caso de Uso	Contacto	ID del Caso de Uso	CU 003
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
El usuario visitante selecciona la opción que ofrece el menú principal de la herramienta "Contacto", y completa el formulario para enviar un mensaje a los Administradores de la herramienta.			
Actor/Actores que inician			
Usuario visitante			
Condiciones de Entrada			
Flujo normal de Eventos			
	Usuario visitante	Sistema	
1.	Selecciona la opción "Contacto" en el menú principal.	Muestra la vista de Contacto con un formulario sencillo para enviar un mensaje con los siguientes criterios: Nombre, Correo electrónico, opción del propósito de la comunicación, campo de texto para escribir el Mensaje y botón "Enviar Mensaje".	
2.	Ingresa los datos correspondientes y escribe el Mensaje que desea enviar. Selecciona el botón "Enviar Mensaje".	Valida los datos del formulario y envía el mensaje de Contacto al correo electrónico predefinido por los Administradores. Muestra un mensaje de envío de mensaje exitoso.	
Condiciones de Salida			
El mensaje llega al correo electrónico predefinido por los Administradores de la herramienta.			
Caminos de Excepción /Flujos alternativos			
Actores beneficiados		Usuarios visitantes.	

- Ver y editar perfil

Título del Caso de Uso	Ver y editar perfil	ID del Caso de Uso	CU 004
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
La herramienta permite a los usuarios avalados visitar su perfil y completar y/o actualizar sus datos personales o de la cuenta, según lo considera pertinente.			
Actor/Actores que inician			

Administrador, Especialista, Entrenador, Deportista, Investigador.										
Condiciones de Entrada										
El usuario debe iniciar sesión y seleccionar la opción Perfil										
Flujo normal de Eventos										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Administrador, Especialista, Entrenador, Deportista, Investigador</th> <th>Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>En el menú de usuario selecciona la opción "Perfil", luego selecciona la opción "Editar perfil".</td> <td>Muestra un formulario detallado compuesto por los datos personales del usuario: Cambiar foto de perfil, Fecha de Nacimiento, Género, Teléfono, Dirección, Ciudad, Departamento (Deportistas y Entrenadores), etc. Y el botón "Guardar cambios". También aparece la opción para cambiar contraseña con el botón "Guardar Cambios".</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>El usuario actualiza los datos personales o de la cuenta y selecciona el botón "Guardar Cambios".</td> <td>Valida los campos y muestra un mensaje que indica que los cambios han sido guardados exitosamente.</td> </tr> </tbody> </table>		Administrador, Especialista, Entrenador, Deportista, Investigador	Sistema	1.	En el menú de usuario selecciona la opción "Perfil", luego selecciona la opción "Editar perfil".	Muestra un formulario detallado compuesto por los datos personales del usuario: Cambiar foto de perfil, Fecha de Nacimiento, Género, Teléfono, Dirección, Ciudad, Departamento (Deportistas y Entrenadores), etc. Y el botón "Guardar cambios". También aparece la opción para cambiar contraseña con el botón "Guardar Cambios".	2.	El usuario actualiza los datos personales o de la cuenta y selecciona el botón "Guardar Cambios".	Valida los campos y muestra un mensaje que indica que los cambios han sido guardados exitosamente.
	Administrador, Especialista, Entrenador, Deportista, Investigador	Sistema								
1.	En el menú de usuario selecciona la opción "Perfil", luego selecciona la opción "Editar perfil".	Muestra un formulario detallado compuesto por los datos personales del usuario: Cambiar foto de perfil, Fecha de Nacimiento, Género, Teléfono, Dirección, Ciudad, Departamento (Deportistas y Entrenadores), etc. Y el botón "Guardar cambios". También aparece la opción para cambiar contraseña con el botón "Guardar Cambios".								
2.	El usuario actualiza los datos personales o de la cuenta y selecciona el botón "Guardar Cambios".	Valida los campos y muestra un mensaje que indica que los cambios han sido guardados exitosamente.								
Condiciones de Salida										
Por medio de un mensaje que aparecerá en pantalla, se notificará al usuario que su edición de perfil se realizó con éxito.										
Caminos de Excepción /Flujos alternativos										
Cuando los datos no son válidos por el tipo de campo o son obligatorios, el sistema retorna al mismo formulario, mostrando los errores.										
Actores beneficiados	Administrador, Especialista, Entrenador, Deportista, Investigador.									

- Gestionar Historia Deportiva del Deportista

Título del Caso de Uso	Gestionar Historia Deportiva del Deportista	ID del Caso de Uso	CU 005				
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento							
El usuario crea/edita/consulta la historia Deportiva de cada uno de los usuarios con rol Deportista.							
Actor/Actores que inician							
Administrador, Entrenador y Especialista en Deportes.							
Condiciones de Entrada							
Los usuarios deben iniciar sesión en la herramienta.							
Flujo normal de Eventos							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Administrador-Entrenador-Especialista en Deportes</th> <th>Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>En el menú de usuario selecciona la opción "Ver Deportistas" y selecciona la</td> <td>Muestra una tabla donde se listan los usuarios con rol deportista. Con algunos datos de información personal de los deportistas y el botón "Ver Historia".</td> </tr> </tbody> </table>		Administrador-Entrenador-Especialista en Deportes	Sistema	1.	En el menú de usuario selecciona la opción "Ver Deportistas" y selecciona la	Muestra una tabla donde se listan los usuarios con rol deportista. Con algunos datos de información personal de los deportistas y el botón "Ver Historia".
	Administrador-Entrenador-Especialista en Deportes	Sistema					
1.	En el menú de usuario selecciona la opción "Ver Deportistas" y selecciona la	Muestra una tabla donde se listan los usuarios con rol deportista. Con algunos datos de información personal de los deportistas y el botón "Ver Historia".					

	opción “Lista Historias Deportivas”.	
2.	Selecciona la opción “Ver Historia” de uno de los registros de la lista.	Muestra la vista Historia Deportiva del deportista seleccionado, que consiste en un formulario detallado compuesto por los criterios definidos para las historias deportivas de los deportistas: Datos de Historia, Datos personales del Deportista, Anamnesis Deportiva. Y el botón “Guardar Cambios” (sólo para Administrador y Entrenador).
3.	(Administrador-entrenador) Diligencia los distintos campos del formulario con la información requerida y selecciona el botón “Guardar cambios”.	Valida los datos del formulario y muestra un mensaje de confirmación que indica que los datos fueron guardados exitosamente.
Condiciones de Salida		
Por medio de un mensaje que aparecerá en pantalla, se notificará al usuario que los datos de la Historia Deportiva han sido guardados exitosamente.		
Caminos de Excepción /Flujos alternativos		
Cuando se editan los datos, y los datos no son válidos por el tipo de campo o son obligatorios, el sistema retorna al mismo formulario, mostrando los errores. El usuario con rol Especialista en Deportes, solamente puede consultar la Historia Deportiva, no puede realizar cambios en los datos.		
Actores beneficiados		Deportista.

- Gestionar Historia Clínica de Deportista

Título del Caso de Uso	Gestionar Historia Clínica de Deportista	ID del Caso de Uso	CU 006
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
El Especialista en Deportes crea la historia Clínica de cada uno de los usuarios que tiene el rol Deportista. Los usuarios con rol Administrador y Entrenador, solamente pueden consultar la información de Historia Clínica.			
Actor/Actores que inician			
Especialista en Deportes			
Condiciones de Entrada			
El usuario debe iniciar sesión. El usuario con rol Deportista debe estar registrado y avalado en el sistema.			
Flujo normal de Eventos			
	Especialista	Sistema	
1.	En el menú de usuario, selecciona la opción “Ver Deportistas” y luego selecciona la opción “Lista Historias	Muestra una tabla donde listan los usuarios con rol deportista y el botón “Ver Historia”.	

	Clínicas”.	
2.	Selecciona la opción “Ver Historia” de uno de los registros de la tabla.	Muestra un formulario detallado compuesto por los criterios definidos para las historias clínicas de los deportistas. Y un botón para ver el “Historial de Variables Antropométricas”.
3.	Diligencia los distintos campos y selecciona el botón “Guardar cambios”.	Muestra un mensaje que indica que los datos fueron guardados exitosamente.
Condiciones de Salida		
Por medio de un mensaje que aparecerá en pantalla, se notificará al usuario que la histórica clínica fue creada.		
Caminos de Excepción /Flujos alternativos		
Cuando se editan los datos, y los datos no son válidos por el tipo de campo o son obligatorios, el sistema retorna al mismo formulario, mostrando los errores.		
3. (Usuario) Selecciona la opción “Historial de Variables Antropométricas”.		
4. (Sistema) Muestra una tabla donde lista los registros de Variables Antropométricas creadas del deportista, con el botón “Consultar”.		
5. (Usuario) Selecciona el botón “Consultar” de uno de los registros.		
6. (Sistema) Muestra un formulario detallado compuesto por los criterios definidos para las variables antropométricas.		
Actores beneficiados	Especialista en Deportes, Entrenador.	

- Gestionar prueba de rendimiento (Laboratorio y Campo)

Título del Caso de Uso	Gestionar prueba de rendimiento (Laboratorio y Campo)	ID del Caso de Uso	CU 007
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
El usuario crea una prueba de rendimiento (Laboratorio y Campo). El usuario con rol Especialista en Deportes gestiona las pruebas de rendimiento de tipo Laboratorio y el usuario con rol Entrenador gestiona las pruebas de rendimiento de tipo Campo.			
Actor/Actores que inician			
Especialista en Deportes y Entrenador.			
Condiciones de Entrada			
Los usuarios deben iniciar sesión en la herramienta.			
Flujo normal de Eventos			
	Especialista en deportes y Entrenador	Sistema	
1.	En el menú de usuario selecciona la opción “Pruebas” y selecciona la opción “Crear	Muestra la vista de creación de prueba de Laboratorio o Campo. Muestra un formulario con los siguientes campos: Datos de prueba, Seleccionar Deportista,	

	prueba de Laboratorio” (Especialista), o “Crear prueba de Campo” (Entrenador).	Agregar archivo de prueba y análisis de la prueba. Además el botón “Crear Prueba”.
2.	Ingresar los datos correspondientes, seleccionar el deportista al que corresponde la prueba, seleccionar el archivo de respaldo de la prueba y escribir el análisis de la prueba. Seleccionar el botón “Crear Prueba”.	Validar los datos del formulario y mostrar un mensaje que indica que la prueba de rendimiento (Laboratorio o Campo) fue creada exitosamente.
Condiciones de Salida		
El sistema muestra un mensaje de confirmación y se almacena la prueba en el sistema. Las pruebas de rendimiento pueden ser consultadas.		
Caminos de Excepción /Flujos alternativos		
Si los datos no son válidos por el tipo de campo o son obligatorios, el sistema retorna al mismo formulario, mostrando los errores.		
Actores beneficiados		

- Gestionar Artículo de Investigación

Título del Caso de Uso	Gestionar artículo de Investigación	ID del Caso de Uso	CU 008
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
La herramienta permite a los usuarios con los roles: Entrenador, Especialista en Deportes e Investigador, crear Artículos de Investigación.			
Actor/Actores que inician			
Especialista en Deportes, Entrenador, Investigador.			
Condiciones de Entrada			
Los usuarios deben iniciar sesión en la herramienta.			
Flujo normal de Eventos			
	Especialista en Deportes, Entrenador, Investigador	Sistema	
1.	En el menú de usuario selecciona la opción “Investigación” y selecciona la opción “Crear artículo de Investigación”.	Muestra la vista de creación de Artículo de Investigación. Muestra un formulario con los siguientes campos: Información de Investigación, Resumen del artículo, Documento del artículo. Además el botón “Crear Investigación”.	
2.	Ingresar los datos correspondientes, escribir el resumen, seleccionar el archivo	Validar los datos del formulario y mostrar un mensaje que indica que el artículo de investigación fue creado exitosamente.	

	de respaldo de la Investigación. Selecciona el botón “Crear Investigación”.	
Condiciones de Salida		
El sistema muestra un mensaje de confirmación y se almacena el artículo de investigación en el sistema. El artículo de investigación puede ser consultado.		
Caminos de Excepción /Flujos alternativos		
Si los datos no son válidos por el tipo de campo o son obligatorios, el sistema retorna al mismo formulario, mostrando los errores.		
Actores beneficiados	Entrenador, Especialista en Deportes e Investigador.	

- Consultar Pruebas de rendimiento (Laboratorio y Campo)

Título del Caso de Uso	Consultar Pruebas de rendimiento (Laboratorio y Campo)	ID del Caso de Uso	CU 009
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
La herramienta permite a usuarios con roles: Entrenador y Especialista en Deportes, consultar las pruebas de rendimiento que han sido creadas y almacenadas en la herramienta			
Actor/Actores que inician			
Especialista en Deportes y Entrenador.			
Condiciones de Entrada			
Iniciar sesión en la herramienta.			
Flujo normal de Eventos			
	Especialista en Deportes y Entrenador	Sistema	
1.	Ingresa al menú de usuario y selecciona la opción “Pruebas”, luego selecciona la opción “Lista pruebas de Laboratorio” o “Lista pruebas de Campo”.	Muestra una tabla donde lista los registros de las pruebas creadas (Laboratorio o Campo) de acuerdo a la opción seleccionada por el usuario. Y la opción “Ver Prueba”.	
2.	Selecciona el botón “Ver Prueba” de uno de los registros.	Muestra la vista correspondiente a la información de la prueba seleccionada. Junto con la vista del documento que se añadió al momento de crear la prueba.	
Condiciones de Salida			
Caminos de Excepción /Flujos alternativos			
Actores beneficiados	Entrenador y Especialista		

- Consultar artículos de Investigación

Título del Caso de Uso	Consultar artículos de Investigación.	ID del Caso de Uso	CU 0010
Descripción General del Caso de Uso o Requerimiento			
La herramienta permite a usuarios con roles: Entrenador, Especialista en Deportes e Investigador consultar los artículos de investigación que han sido creados y almacenados en la herramienta			
Actor/Actores que inician			
Especialista en Deportes, Entrenador e Investigador.			
Condiciones de Entrada			
Iniciar sesión en la herramienta.			
Flujo normal de Eventos			
	Especialista en Deportes, Entrenador e Investigador	Sistema	
1.	Ingresa al menú de usuario y selecciona la opción "Investigación", luego selecciona la opción "Ver artículos de Investigación".	Muestra una tabla donde lista los registros de los artículos de investigación creados. Y la opción "Ver artículo".	
2.	Selecciona el botón "Ver artículo" de uno de los registros.	Muestra la vista correspondiente a la información del artículo de investigación seleccionado. Junto con la vista del documento que se añadió al momento de crear el artículo.	
Condiciones de Salida			
Camino de Excepción /Flujos alternativos			
Actores beneficiados	Entrenador, Especialista e Investigador		