

DISEÑO DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE MOVILIDAD ACADÉMICA DE
RELACIONES EXTERIORES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER.

LAURA MARCELA RAMÍREZ PATIÑO

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

2021

DISEÑO DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE MOVILIDAD ACADÉMICA DE
RELACIONES EXTERIORES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER.

LAURA MARCELA RAMÍREZ PATIÑO

Trabajo de grado para optar al título de ingeniería de sistemas

Director

PhD. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira

Doctor en Informática

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2021

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por darme la fortaleza, persistencia y constancia para llegar hasta este momento y cumplir este objetivo tan importante para mi formación profesional, a mi papá que me sonrío a diario desde el cielo y a mi mamá que me alienta en cada paso que doy en mi vida, por ser los dos pilares más importantes en cada uno de mis logros y triunfos, por su apoyo en todo momento y amor incondicional. A mis nonitos que siempre me acompañaron, me orientaron y pidieron a Dios siempre lo mejor para mí.

Laura Marcela Ramírez Patiño.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por acompañarme y permitirme culminar esta etapa de mi vida.

A mi mamá que es mi motor, mi mayor apoyo, la que siempre ha estado a mi lado y me ha dado fuerza en cada uno de los momentos de mi vida, que me ha ayudado a no rendirme, animarme a nuevos retos y dar siempre lo mejor de mi.

A mi familia, mi abuelita, mis tías y primos que siempre han querido lo mejor para mi y me han acompañado a lo largo de este proceso.

A Andrés, por ser mi roca, escucharme, acompañarme y traer momentos de calma a mi vida en momentos de frustración.

A mis amigas Natalia y Karina por ser compañeras de vida invaluable, por siempre creer en mi y animarme a seguir en momentos de dificultad.

A María Paula, Magdalena, Andrés, Alejandro, Sebastián, Leyner, Gafitas, Álvaro, Osquitar y Camilo, por tantos buenos momentos y los mejores recuerdos.

A Frank y Joao por responder todas mis dudas, explicarme con paciencia y toda su colaboración a lo largo de este proyecto.

Al ingeniero Robinson Díaz por corregirme, enseñarme y guiarme en las primeras etapas de este proceso.

A mi director de proyecto, profesor Gabriel Pedraza por orientarme y ayudarme a presentar con satisfacción el resultado de muchos meses de trabajo y esfuerzo.

Laura Marcela Ramírez Patiño

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	17
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	17
1. OBJETIVOS	21
1.1. OBJETIVO GENERAL	21
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
2. MARCO DE REFERENCIA.....	22
2.1. MOVILIDAD ACADÉMICA	22
2.2. RELEXT	23
2.3. MISIÓN	23
2.4. VISIÓN.....	24
2.5. DSI.....	24
2.6. SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	24
2.7. INGENIERÍA DE SOFTWARE	26
2.7.1 Actividades de software	26
2.8 MARCO TECNOLÓGICO	27
2.8.1 UML	27
2.8.2 Visual studio code.....	28
2.8.3 Javascript.....	28
2.8.4 Typescript	28
2.8.5 Github	29
2.8.6 Express	29
2.8.7 Mongo db.....	29
2.8.8 Tecnología backend.....	30
2.8.9 Tecnología frontend	34
2.9. SITUACIÓN ACTUAL	37
3. METODOLOGÍA.....	40

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

3.1. FASE 1: IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS Y CAPACITACIÓN DE TECNOLOGÍA.	41
3.2. FASE 2: DISEÑO Y ARQUITECTURA	42
3.3. FASE 3: IMPLEMENTACIÓN PROTOTIPO	42
3.4. FASE 4: PRUEBAS	43
3.5. FASE 5: TRANSFERENCIA DISEÑO.....	43
4 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	44
4.1 REQUERIMIENTOS	44
4.1.1 Requerimientos funcionales.....	44
4.2. DISEÑO	49
4.2.1 Casos de uso	53
4.2.2 Procesos identificados	59
4.2.3 Subprocesos identificados	62
4.3. ARQUITECTURA DE PROTOTIPO.....	70
4.3.1 Arquitectura modelo vista controlador (mvc).....	70
4.3.2 Modelo	70
4.3.3 Vista.....	70
4.3.4 Controlador	71
4.4. DISEÑO DE DATOS	72
4.5. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN.....	74
4.5.1 Interfases gráficas.....	74
4.5.2 Validación	109
5. CONCLUSIONES	131
6. RECOMENDACIONES.....	133
BIBLIOGRAFÍA.....	134
ANEXOS.....	136

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

LISTA DE TABLAS

Figura 1. "Movilidad",	19
Tabla 1. Descripción tecnologías backend.	30
Tabla 2. Descripción tecnologías frontend.....	34
Tabla 3. Descripción requerimientos funcionales.....	44
Tabla 4. Descripción actor Administrador	50
Tabla 6. Descripción actor estudiante externo.....	51
Tabla 5. Descripción actor estudiante UIS.....	52
Tabla 8. Descripción actor profesional RELEXT.....	52
Tabla 9. Pruebas.....	110
Tabla 11. Descripción CAS – 2.....	137
Tabla 12. Descripción CAS - 3.....	138
Tabla 13. Descripción CAS - 4.....	139
Tabla 14. Descripción CAS - 5.....	140
Tabla 15. Descripción CAS - 6.....	142
Tabla 16. Descripción CAS - 7.....	142
Tabla 17. Descripción CAS - 8.....	143
Tabla 20. Descripción CAS – 11	146
Tabla 19. Descripción CAS - 10.....	147
Tabla 21. Descripción CAS - 12.....	148
Tabla 22. Descripción CAS - 13.....	148
Tabla 23. Descripción CAS - 14.....	149
Tabla 24. Descripción CAS – 15.....	150
Tabla 25. Descripción CAS – 16.....	151
Tabla 26. Descripción CAS – 17.....	152
Tabla 28. Descripción CAS – 19.....	153
Tabla 29. Descripción CAS – 20.....	154

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Tabla 32. Pruebas REQ - 2.....	157
Tabla 33. Pruebas REQ - 3.....	160
Tabla 35. Pruebas REQ – 5.....	164
Tabla 36. Pruebas REQ – 15.....	165
Tabla 37. Pruebas REQ – 16.....	166
Tabla 38. Pruebas REQ – 18.....	167
Tabla 39. Pruebas REQ – 18.....	168
Tabla 40. Pruebas REQ – 39.....	169
Tabla 41. Pruebas REQ – 40.....	169
Tabla 42. Pruebas REQ – 40.....	171
Tabla 43. Pruebas REQ – 42.....	173
Tabla 44. Pruebas REQ – 42.....	174
Tabla 45. Pruebas REQ – 42.....	175
Tabla 46. Pruebas REQ – 46.....	176
Tabla 47. Pruebas REQ – 52.....	176
Tabla 48. Pruebas REQ – 55.....	177

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. "Movilidad", https://www.UIS.edu.co/planeacion/documentos/UISencifras/2019/movilidad.html	19
Figura 2. "Población en Movilidad", https://www.UIS.edu.co/planeacion/documentos/UISencifras/2019/movilidad.html	20
Figura 3. Modelo general de un sistema. En "Desarrollo de sistemas de información: una metodología en el modelado", por Vincenç Fernández Alarcón, 2006.....	25
Figura 4. Inscripción movilidad.....	38
Figura 5. Inscripción estudiante UIS	38
Figura 6. Inscripción estudiante externo	39
Figura 7. Esquema Metodología.....	40
Figura 8. Diagrama de actores del módulo	50
Figura 9. Diagrama casos de uso módulo inscripción.....	54
Figura 10. Diagrama casos de uso módulo convenios.	55
Figura 11. Diagrama casos de uso módulo convocatorias.	55
Figura 12. Descripción casos de uso módulo institución cooperante.....	56
Figura 13. Descripción casos de uso módulo encuesta.....	56
Figura 14. Descripción casos de uso módulo carga de documentos.....	57
Figura 15. Descripción casos de uso módulo apoyos.....	57
Figura 16. Descripción casos de uso entorno movilidad.....	58
Figura 18. Diagrama de procesos movilidad saliente	60
Figura 20. Diagrama de subproceso inscripción aspirante UIS.	62
Figura 21. Diagrama de subproceso inscripción aspirante externo.	63
Figura 22. Diagrama de subproceso carga de documentos.	64
Figura 23. Diagrama de subproceso revisión de documentos.	65

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 24. Diagrama de subproceso cambio de estado.....	66
Figura 25. Diagrama de subproceso registro de estudiantes.....	67
Figura 27. Diagrama de subproceso contestar encuesta.....	69
Figura 28. Diagrama de arquitectura del prototipo.....	71
Figura 29. Modelo de base de datos.....	73
Figura 30. Inicio de sesión.	74
Figura 31. Opciones de inscripción.....	75
Figura 32. Inscripción movilidad entrante.	76
Figura 33. Inscripción movilidad saliente.	77
Figura 34. Inscripción profesores.....	78
Figura 35. Vista de convocatoria de administrador y profesional RELEXT.....	79
Figura 36. Vista de convocatoria de administrador y profesional RELEXT.....	80
Figura 37. Vista de convenios de administrador y profesional RELEXT.....	81
Figura 38. Vista de convenios de administrador y profesional RELEXT.....	81
Figura 39. Vista de Estudiantes movilidad.	82
Figura 40. Vista de Externos movilidad.....	82
Figura 41. Vista de Profesores movilidad.	83
Figura 42. Vista datos personales profesor desde rol Administrador y Profesional RELEXT.....	84
Figura 43. Vista editar datos profesor desde rol Administrador y Profesional RELEXT.	85
Figura 44. Datos profesor editados.....	86
Figura 45. Visualizar datos estudiante UIS.....	87
Figura 46. Visualizar datos estudiante externo.	87
Figura 47. Editar datos estudiante UIS.	88
Figura 48. Editar datos estudiante externo.	88
Figura 49. Editar estado estudiantes.	89
Figura 50. Consulta estudiantes.	89
Figura 51. Consulta externos.....	90

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 52. Vista consultar documentos.....	90
Figura 53. Vista consultar estudiantes UIS para consultar documentos.	91
Figura 54. Vista consultar estudiantes externos para consultar documentos.	91
Figura 55. Vista revisión de documentos.	92
Figura 56. Vista documentos.	92
Figura 57. Vista documentos asignados a convenios.	93
Figura 58. Vista editar documento.	93
Figura 59. Vista módulo apoyos.....	94
Figura 60. Vista editar apoyos.	94
Figura 61. Datos de apoyo modificado.	95
Figura 62. Módulo apoyos.	95
Figura 63. Consulta de apoyos por estudiantes, rol profesor RELEXT y administrador.	96
Figura 64. Visualizar solicitudes de estudiante específico.	96
Figura 65. Modificar estado de solicitud del estudiante.	97
Figura 66. Estado de solicitud modificada.	97
Figura 67. Vista módulo institución cooperante.	98
Figura 68. Listado instituciones cooperantes.....	98
Figura 69. Consulta de instituciones por país.	99
Figura 70. Editar datos institución cooperante.....	99
Figura 71. Modificación datos de institución cooperante.	100
Figura 72. Crear nuevo registro de institución cooperante.	100
Figura 73. Vista módulo usuarios por rol administrador.....	101
Figura 74. Nuevo registro de usuario creado.....	101
Figura 75. Consulta de usuarios.	102
Figura 76. Editar datos de usuarios.	102
Figura 77. Datos de usuario modificados.....	103
Figura 78. Registro eliminado satisfactoriamente.	103
Figura 79. Vista solicitud de apoyos rol estudiante UIS.	104

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 80. Vista nueva solicitud de apoyos rol estudiante UIS.	104
Figura 81. Nuevo registro de solicitud de apoyos creada satisfactoriamente.	105
Figura 82. Listado solicitudes existentes.	105
Figura 83. Vista carga de documentos rol estudiante y externo.	106
Figura 84. Vista carga de documentos rol estudiante y externo.	106
Figura 85. El documento cargado no cumple con requerimientos establecidos. .	107
Figura 86. El documento previamente cargado ha sido eliminado.	107
Figura 87. Vista convocatorias rol estudiante UIS y estudiante externo.	108
Figura 88. Vista convenios rol estudiante UIS y estudiante externo.	108
Figura 89. Vista revisión documentos de estudiantes y externos.	109
Figura 90. Gráfica satisfacción del usuario.	128
Figura 91. Gráfica opinión del usuario de la navegación en el prototipo.	129
Figura 92. Gráfica opinión del usuario del llenado de formularios.	129
Figura 93. Gráfica opinión del usuario acerca de la manera en que se abordó de funcionalidades del administrador.	130
Figura 94. Gráfica opinión del usuario sobre la recomendación del prototipo.	130

TABLA DE ANEXOS

ANEXO A. Descripción de los casos de uso.....	136
ANEXO B. Resultados de pruebas realizadas en la validación del módulo.....	157

RESUMEN

TITULO: DISEÑO DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE MOVILIDAD ACADÉMICA DE RELACIONES EXTERIORES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

AUTOR: LAURA MARCELA RAMÍREZ PATIÑO

PALABRAS CLAVE: MÓDULO DE GESTIÓN, MOVILIDAD ACADÉMICA, PROTOTIPO DE SOFTWARE, RELEXT (OFICINA DE RELACIONES EXTERIORES), ANGULAR, NODEJS

DESCRIPCIÓN: Actualmente la comunidad universitaria cuenta con más de 270 personas que hacen parte de programas de movilidad académica, estos procesos son acompañados y diligenciados por la oficina de relaciones exteriores (RELEXT). Sin embargo, los profesionales de RELEXT no cuentan con una herramienta amigable e intuitiva para almacenar los datos de las personas involucradas, de manera correcta, interactuar con ellos y llevar a cabo procesos de inscripción, selección y acompañamiento a lo largo de los procesos de movilidad a cada participante.

Debido a la identificación de la necesidad asociada al talento humano en RELEXT de digitalizar procesos y aligerar trabajo, la investigación de este proyecto se centró en diseñar y llevar a cabo el desarrollo de un prototipo de gestión para la movilidad académica que permitirá agilizar el desarrollo y cumplimiento de procesos de movilidad y la interacción de los usuarios que se ven involucrados en ellos. El proceso consistió en la identificación de requerimientos, reconocimiento y elaboración de diagramas de procesos para conocer el funcionamiento interno, diseño de prototipo y la programación de una herramienta que cumple con los requerimientos que fueron seleccionados. El prototipo fue desarrollado con el patrón de arquitectura modelo vista controlador y las tecnologías implementadas fueron Angular, NodeJS y MongoDB.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

ABSTRACT

TITLE: ACADEMIC MOBILITY MANAGEMENT MODULE DESIGN OF INTERNATIONAL RELATIONS OF THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

AUTHOR: LAURA MARCELA RAMÍREZ PATIÑO

KEY WORDS: MANAGEMENT MODULE, ACADEMIC MOBILITY, SOFTWARE PROTOTYPE, RELEXT, ANGULAR, NODEJS

DESCRIPTION: Nowadays the university community has more than 270 people who participate in academic mobility programs, these processes are monitored by the international relations office.

However, RELEXT professionals don't have a friendly and intuitive tool for data, interact with it and accomplish these processes.

Due to the need identification associated with RELEXT human talent to digitize processes and lightening the workload, this project research is focused on creating an academic mobility management prototype design that allowed to streamline the development and accomplish of those mobility processes and the users interaction involved. This process consists in the requirements identification, recognition and elaboration of process diagrams to know the internal functioning, the prototype design and a tool developing that achieve the selected requirements. The prototype was developed with the model view controller architecture pattern and Angular, NodeJS and MongoDB technologies.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías físicas y mecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

INTRODUCCIÓN

Según el Comité Interinstitucional para la internacionalización de la Educación superior, compuesto por diferentes instituciones, entre ellas el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Relaciones Exteriores, la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), la Red Colombiana para la Internacionalización de Educación Superior (RCI), entre otras y a través de la mesa de internacionalización, los beneficios de la internacionalización de la educación superior es otorgar una visión internacional a la educación superior, que facilita la inserción de estudiantes a un mundo globalizado, transferencia de tecnologías e investigación, propicia el mejoramiento de los estándares de acreditación de programas académicos y diferentes instituciones y facilita la expansión de servicios de enseñanza por parte de las instituciones del país.

Así mismo, la movilidad académica es uno de los principales referentes de los procesos y estrategias de cooperación educativa y un medio de comunicación para fomentar la colaboración entre instituciones nacionales y extranjeras que conllevan a un trabajo y desarrollo conjunto para forjar los lazos de la internacionalización de la educación y la integración de entidades.

Debido a la importancia de su participación y desarrollo, la Universidad Industrial de Santander cuenta con la oficina de relaciones exteriores (RELEXT), que con el área de movilidad académica, se encarga de presentar diferentes oportunidades de movilización a los estudiantes por medio de programas de intercambio, pasantías, internados, entre otros en donde podrán fortalecer las relaciones con instituciones aliadas y así ampliar la formación académica y desarrollar competencias sociales, culturales y profesionales.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Por este motivo es un importante activo para la universidad la implementación de un diseño de software que identifique las características pertinentes en un entorno de trabajo en donde se facilite a los profesionales de relaciones exteriores llevar a cabo los diferentes procesos necesarios para cumplir con métricas establecidas por RELEXT en los programas de movilidad académica y a los diferentes usuarios involucrados la visualización, inscripción y consulta de datos pertinentes.

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La movilidad académica es una de las características más dinámicas y enriquecedoras de la globalización de la educación y la internalización de las universidades, como un aprendizaje que va más allá de lo académico e involucra una experiencia cultural que permite a sus participantes un desarrollo en el ámbito internacional.

La internacionalización de la educación necesita de la interacción y compromiso de las universidades para la creación y desarrollo de programas que permiten a la comunidad universitaria involucrarse en el cambio evolutivo del aprendizaje y así extender sus horizontes académicos y personales, desarrollar capacidades de adaptación a nuevas situaciones y enriquecer su conocimiento.

Actualmente en RELEXT los procesos de inscripción, selección y el manejo de la base de datos de los convenios vigentes se llevan a cabo por medio de documentos en Word y Excel en donde toda la información de estos procesos es guardada y actualizada manualmente por los funcionarios en esta oficina. Debido a que no hay una base de datos compartida que se mantenga actualizada automáticamente entre los módulos de convenios y movilidad, muchas veces, tanto el módulo de movilidad académica, como el módulo de convenios llegan a trabajar con información que en el momento puede llegar a ser obsoleta e incoherente. Debido a esto los funcionarios que se encuentran encargados de ofrecer y trabajar en base a los convenios que existen entre la UIS y las Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

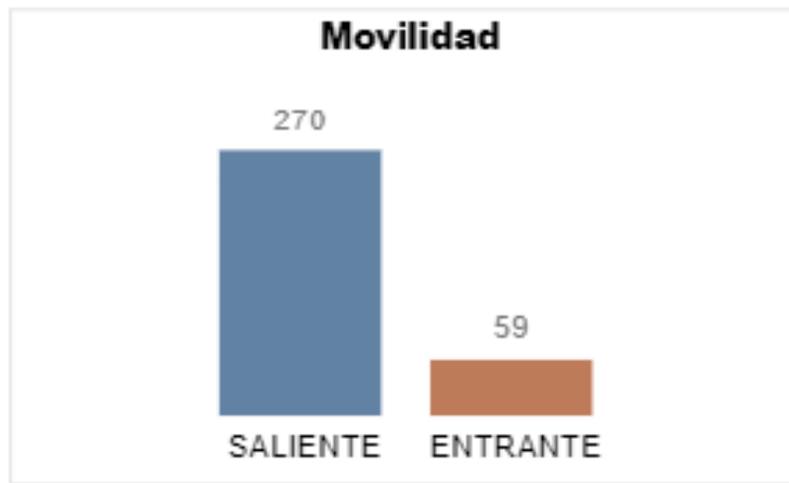
instituciones cooperantes, pierden tiempo revisando que la información con la que trabajan esté correctamente actualizada, validando si las universidades tienen convenios vigentes con la UIS, si estos convenios están activos o inactivos, cantidad de cupos disponibles por cada uno de ellos, asignaturas que pueden ser homologadas por ambas universidades para que el intercambio pueda llevarse a cabo, la inscripción y aceptación de estudiantes que cumplen con los requisitos necesarios para hacer parte del programa, el seguimiento de cada participante que hace parte de un programa de movilidad y sus necesidades a lo largo de este proceso.

Todas las solicitudes o inquietudes que presenta la comunidad universitaria respecto a los diferentes programas y funciones que realiza RELEXT se reciben mediante el correo electrónico, debido a la gran participación de aspirantes y demanda de información de cada uno de ellos a lo largo del proceso, la tarea de organizar y llevar el proceso de cada uno de ellos se hace tediosa, esto genera que la respuesta a diferentes necesidades tome más tiempo del realmente necesario y en casos específicos demore el inicio y desarrollo de cada proceso.

Con la automatización de ciertos procesos se busca alcanzar beneficios como la reducción de costos, mejorar la productividad, mejores tiempos de respuesta a los estudiantes, satisfacer expectativas de servicio deseadas tanto por empleados como estudiantes e instituciones involucradas, tiempo de duración de cada proceso, almacenamiento y preservación digital de la información.

Las cifras del número de personas en el año 2019 que hicieron parte de programas de movilidad académica muestran un total anual de 270 participantes en movilidad saliente y 59 participantes en movilidad entrante.

Figura 1. "Movilidad"



Fuente:

<https://www.UIS.edu.co/planeacion/documentos/UISencifras/2019/movilidad.html>

Las cifras de la movilidad académica que se presentan, en este caso, tienen en cuenta la participación de estudiantes, profesores y administrativos que hicieron parte de la movilidad saliente y entrante en diferentes tipos de movilidad como intercambio académico, doble titulación, estancia de investigación, pasantía o práctica, profesor visitante, asistencia a eventos, entre otros, relacionado con los programas existentes en ese entonces.

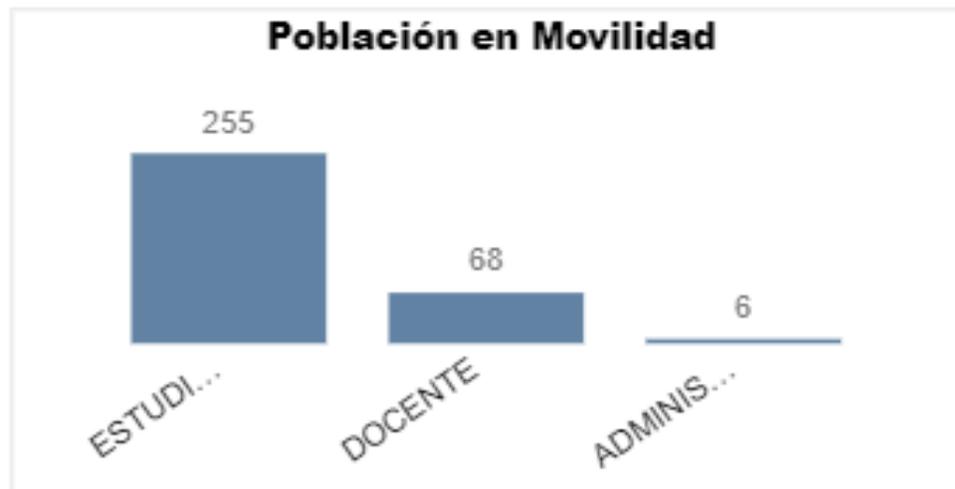
En total, la participación de los estudiantes de la UIS matriculados en pregrado, en programas de movilidad académica con universidades nacionales e internacionales fue de 255 estudiantes, la participación de profesores fue de 68 y 6 procesos correspondientes a cargos administrativos en el año 2019.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 2. "Población en Movilidad"



Fuente:

<https://www.UIS.edu.co/planeacion/documentos/UISencifras/2019/movilidad.html>

Teniendo en cuenta las cifras de la participación de estudiantes, se evidencia que el manejo de todos estos procesos mediante métodos manuales resulta bastante tedioso y prolongado.

Debido a dichas cifras y la tecnología existente, se buscó presentar una solución a los problemas presentes con ayuda de un módulo enfocado a la movilidad académica de la universidad que permita una mejor organización en la manera en que se llevan los procesos y la información que constantemente RELEXT tiene que consultar y actualizar de acuerdo con los cambios que se presentan con la vigencia y actividad de los convenios.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el módulo de gestión de movilidad académica como apoyo a la gestión y eficiencia para la realización de procesos asociados a movilidad de RELEXT de la Universidad Industrial de Santander.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las necesidades de RELEXT para apoyar los procesos asociados a la movilidad académica en la UIS.
- Definir la arquitectura de software del módulo a desarrollar y el modelo de datos que permita representar la información asociada al proceso de movilidad.
- Implementar prototipo funcional del módulo de movilidad académica con el fin de validar el diseño propuesto.
- Validar a través de un conjunto de pruebas funcionales que el módulo cumpla con los requerimientos establecidos para desarrollo.

2. MARCO DE REFERENCIA

Este proyecto se desencadena por la necesidad de RELEXT de corregir la eficacia con la que están siendo llevados sus procesos y ampliar las funciones de un sistema de información que estará compuesto por dos módulos, el de movilidad y el de convenios.

Actualmente, se encuentra en existencia un sistema de información diseñado para RELEXT. La idea principal de dicho sistema era que estuviera compuesto por los módulos de movilidad y convenios, pero hasta el momento sólo se ha puesto en práctica uno de ellos. Según lo hablado con los profesionales de RELEXT ninguno de los dos módulos cumple con las necesidades de la oficina, ni llena las expectativas de lo que se espera realice para agilizar sus procesos, por lo contrario, en algunos casos entorpece el desarrollo de los mismos.

En el módulo que se encuentra en funcionamiento actualmente, el rol correspondiente al de profesional de RELEXT, tiene funciones como la preinscripción e inscripción de estudiantes, acceso a la información de las universidades y convenios disponibles con las UIS, registro de documentos necesarios para llevar a cabo los procesos de movilidad, entre otras.

Esta sección presenta los conceptos de importancia requeridos para comprender el desarrollo del proyecto.

2.1 MOVILIDAD ACADÉMICA

Se considera Movilidad académica al desplazamiento temporal de los miembros de una comunidad académica. El proceso de movilidad académica se divide en dos, la movilidad entrante, que es el proceso de los miembros que llegan a la universidad y la movilidad saliente, el proceso en donde los miembros salen de la universidad a complementar su programa académico en otra universidad. Estos programas se realizan con el objetivo de que los miembros de la comunidad académica puedan vivir la experiencia de un intercambio cultural y

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

enriquecer su formación con actividades de tipo docente, investigativo, académico, administrativo o de extensión.

2.2 RELEXT

La oficina de Relaciones Exteriores, también llamada RELEXT es la encargada de llevar el proceso de movilidad académica de profesores, estudiantes, administrativos e investigadores de la Universidad Industrial de Santander. Esta oficina puede contar con toda la información necesaria de personas involucradas en el procedimiento de movilidad que permita tener un registro del movimiento internacional, así mismo ayuda a estudiantes, profesores, administrativos e investigadores a generar comunicaciones necesarias para llevar a cabalidad el plan de movimiento internacional y permite la colaboración eficiente de las diferentes unidades de gestión para recibir a quiénes hagan parte del programa de movilidad entrante nacional o internacional.

2.3 MISIÓN

La misión de RELEXT es servir a la Comunidad Universitaria y a la comunidad de Egresados, como asesores del Rector en las tareas de movilidad e intercambio académico, internacionalización y vínculo entre la universidad y sus egresados, en el marco de los fines y la naturaleza de la Universidad Industrial de Santander.

2.4 VISIÓN

La visión de RELEXT es aspirar a ser reconocidos por la Comunidad Académica y por los egresados como una instancia de servicio y apoyo en los asuntos que hacen parte de su misión.

2.5 DSI

La DSI es la División de Sistemas de Información de la UIS, es la división encargada de la administración y desarrollo de la tecnología de información en ámbitos de tipo académico y administrativo de la universidad.

En la DSI son definidas las políticas necesarias para la creación y desarrollo de los servicios informáticos institucionales, dichas políticas son implementadas, para garantizar el uso adecuado de los recursos de la universidad e impulsar la innovación y desarrollo.

Dentro de las funciones de la DSI, se encuentra la administración de recursos informáticos y de telecomunicaciones, la dirección y coordinación de los sistemas de información de la universidad y el asesoramiento y proporción de servicios informáticos dentro del proceso de modernización de la institución académica.

2.6 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común. A pesar de que existe una gran variedad de sistemas, la mayoría de ellos pueden representarse a través de un modelo formado por cinco bloques básicos: elementos de entrada, elementos de salida, sección de transformación, mecanismos de control y objetivos. Los recursos acceden al sistema a través de los elementos de entrada para ser modificados en la sección de transformación. Este proceso es controlado por el mecanismo de control con el

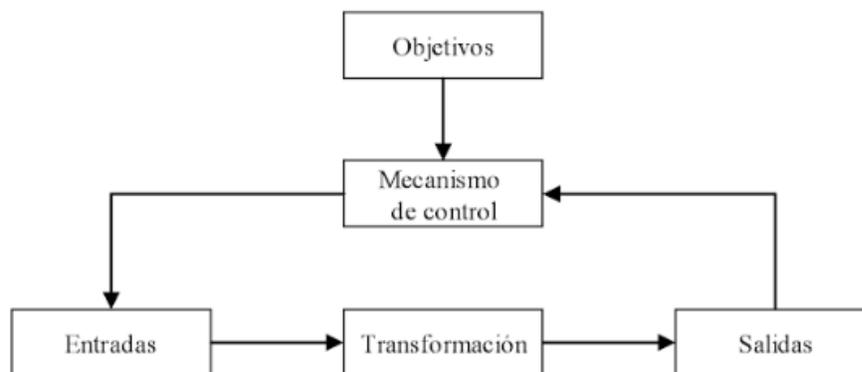
Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

fin de lograr el objetivo marcado. Una vez se ha llevado a cabo la transformación, el resultado sale del sistema a través de los elementos de salida. (Fernández, 2006, p. 11).

Figura 3. Modelo general de un sistema.



Fuente: "Desarrollo de sistemas de información: una metodología en el modelado", por Vincenç Fernández Alarcón, 2006.

Los autores Laudon y Laudon (2004) definen los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos. (Fernández, 2006, p. 14).

COMPONENTES DE UN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

- Personas
- Datos e información

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

- Procesos
- Tecnología de la información.

Estos elementos interactúan entre sí para procesar los datos y dar lugar a información más elaborada que se distribuye de la manera más adecuada en busca del cumplimiento de sus objetivos.

2.7 INGENIERÍA DE SOFTWARE

Según Fritz Bauer, la ingeniería de software es el establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con el objeto de desarrollar de una manera económica un software que como resultado sea un producto confiable y trabaje con eficiencia en máquinas reales.

La ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que se enfoca en todos los aspectos de la producción de software, desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta el mantenimiento del sistema después de que se pone en operación. (Sommerville, 2011, p. 7).

2.7.1 Actividades de software

- Ingeniería de requerimientos

La ingeniería de requerimientos es el proceso realizado para establecer las necesidades de las personas o entidades que tienen que ser resueltas por el software, esta es una etapa crucial, ya que impacta en todas las fases del desarrollo de software.

La calidad del software depende tanto de las funciones a realizar como del propósito de su creación y desarrollo.

Concretamente, los requerimientos son las descripciones de las capacidades y restricciones de los servicios que va a ofrecer el software, en ellos se debe expresar claramente todo lo que el

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

cliente quiere como resultado del programa y todo aquello que es necesario para el desarrollo del mismo.

- Diseño

El diseño de software se realiza posteriormente al análisis de requerimientos, se crea un plan paso a paso, específico en donde se plasma como se realizará la implementación de software.

El diseño del software corresponde a la calidad del sistema que se va a desarrollar, mediante una correcta realización del diseño, se generará una sencilla adaptación para la programación.

- Implementación

En la implementación se realiza la construcción definitiva del software, es en donde se adaptan y añaden elementos que se han tenido en cuenta previamente en el diseño y análisis de requerimientos.

En este punto se realizan actividades de desarrollo de código fuente, compilación, instalación y personalización.

2.8 MARCO TECNOLÓGICO

2.8.1 UML Las siglas UML, significan Lenguaje Unificado de Modelado, éste fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común, semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, diseño e implementación de sistemas de software complejos, en estructura y comportamiento. El lenguaje UML, comenzó a crearse en 1994, cuando Rumbaugh se unió a la compañía Rational, fundada por Booch, su objetivo era unificar el método de Booch y OMT (Object Modeling Technique), en 1995 se unió a ellos el reputado investigador de la época Jacobson, quien aportó sus ideas y juntos lograron la definición de la primera versión de UML.

Éste no es un lenguaje de programación, pero contiene herramientas que pueden generar código en diversos lenguajes implementando diagramas UML, posee una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

informático, desde el análisis con casos de uso, su diseño con diagramas de clases y objetos, hasta su implementación con diagramas de despliegue.

Sus funciones básicas son las siguientes:

- Visualización de forma gráfica de un sistema, de manera que otro lo pueda entender.
- Especificación de características de un sistema antes de su construcción.
- Construcción de sistemas diseñados a partir de modelos específicos.
- Documentación del sistema desarrollado a partir de sus elementos gráficos.

2.8.2 Visual studio code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Este editor cuenta con un soporte para la depuración y refactorización de código para JavaScript, TypeScript y Node.js. También contiene un sistema de extensiones favorables para el desarrollo web como Better Halm, YML, HTML y otros.

2.8.3 Javascript es un lenguaje de programación liviano multiplataforma, mayormente utilizado como parte de las páginas web, en las que permite al cliente interactuar con el usuario y así construir páginas dinámicas.

Es un lenguaje basado en prototipos, multiparadigma, dinámico con soporte para programación a objetos, declarativa e imperativa.

Las capacidades dinámicas de JavaScript incluyen la construcción de objetos en tiempo de ejecución, listas de parámetros variables, creación dinámica de scripts y recuperación de código fuente.

2.8.4 Typescript es un lenguaje de programación libre y código abierto, desarrollado y mantenido por Microsoft.

Este lenguaje extiende la sintaxis de JavaScript, con tipos de datos, soporte a módulos, un compilador, herramientas de desarrollo y la facilidad de integrarse

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

con diferentes herramientas. Éste es el lenguaje más versátil usado en las aplicaciones web, puede ser usado del lado del cliente por aplicaciones frameworks como Angular y también del lado del servidor en entornos de desarrollo como Node.js.

2.8.5 Github es una plataforma de alojamiento de código para el control de versiones, lo que permite que uno o más usuarios puedan trabajar en un mismo proyecto de manera simultánea y desde diferentes locaciones. Esta plataforma implementa GIT para el control de versiones, que permite ir creando y guardando copias de seguridad a medida que se van realizando cambios en el proyecto.

2.8.6 Express es el framework web más popular de Node y es la librería de gran importancia para un sin número de otros frameworks web de node populares. Proporciona mecanismos para la escritura de peticiones HTTP en diferentes rutas, la integración con motores de renderización de vistas, que genera respuestas mediante la introducción de datos en plantillas, establecer ajustes de aplicaciones web como localización de plantillas para renderizar respuestas y añadir procesamiento de peticiones middleware en cualquier punto dentro de la petición. Ofrece librerías para trabajar con cookies, sesiones, inicios de sesión de usuario, parámetros URL, datos POST, headers y mucho más.

2.8.7 Mongo db es una base de datos NoSQL, bases de datos desarrolladas en respuesta a las necesidades de desarrollo de las aplicaciones modernas, como volúmenes de datos nuevos en constante evolución, trabajo en pequeños equipos que realizan sprints de desarrollo ágiles con iteraciones rápidas, accesibilidad desde dispositivos diferentes y capacidad de escalar a millones de usuarios alrededor de todo el mundo.

MongoDB, es orientada a documentos de código abierto y escrito en C++, a diferencia de almacenar datos en tablas, lo hace en estructuras de datos BSON,

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

muy similar a JSON, con un esquema dinámico. Está disponible para sistemas operativos Windows, GNU/Linux, OS X y Solaris.

2.8.8 Tecnología backend las tecnologías backend son aquellas que acceden al servidor para gestionar las diferentes peticiones de información realizadas y gestionar la lógica de las bases de datos que se encuentran alojadas en los mismos.

Actualmente existen diferentes lenguajes de programación para Backend como PHP, Python, Node.js, Go y Java.

Tabla 1. Descripción tecnologías backend.

Tecnología Backend	Descripción	Características
PHP	<p>Sus siglas corresponden a Hypertext Pre-processor. Diseñado por el programador Rasmus Lerdorf en 1994. Lenguaje de programación creado para el desarrollo de aplicaciones web y páginas web. Enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del</p>	<p>Licencia de código abierto. Permite operar en varios sistemas operativos como LINUX, UNIX y Windows. Existe gran número de librerías online que se pueden implementar para soporte. Permite la creación de páginas web dinámicas. Asegura tiempo de respuesta rápido. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web.</p>

	<p>servidor.</p> <p>Existen frameworks desarrollados en PHP muy usados como Laravel.</p>	
Python	<p>Lenguaje de programación interpretado, de tipado dinámico, que destaca en una sintaxis que favorece un código legible.</p> <p>Fue creado por Guido van Rossum a finales de los ochenta y publicado en 1991.</p> <p>Sucesor del lenguaje de programación ABC.</p> <p>Uno de los framework más conocidos desarrollados en Python es Django.</p>	<p>Licencia de código abierto.</p> <p>Se ejecuta sin necesidad de ejecución por parte de un compilador.</p> <p>Detecta errores en tiempo de ejecución.</p> <p>Permite varios estilos de programación.</p> <p>Es un lenguaje multipropósito, como desarrollo web, desarrollo de aplicaciones sin interfaz gráfica, scraping web, big data, entre otros.</p> <p>Se encuentra disponible para LINUX, Windows y MAC.</p> <p>Soporta programación funcional, imperativa y orientada a objetos.</p>
Node.js	<p>Entorno JavaScript multiplataforma que permite ejecutar en el servidor, de manera asíncrona, con arquitectura orientada a objetos y basado en</p>	<p>Licencia de código abierto.</p> <p>Puede ser ejecutado en Mac, Windows y Linux.</p> <p>Posee una alta velocidad de ejecución.</p> <p>Es liviano y eficiente, pues trabaja orientado a la gestión de eventos.</p>

	<p>el motor v8 de Google. Fue creado por Ryan Dahl en el 2009 y su evolución se ha llevado a cabo por parte de la empresa Joyent. Funciona con un modelo de evaluación de un único hilo de ejecución.</p>	<p>Permite gestionar enormes cantidades de clientes de forma asíncrona.</p> <p>Permite el desarrollo en JavaScript, no sólo para el front, sino también el backend.</p> <p>Manejo de node package manager (npm), uno de los repositorios más grande existente.</p> <p>Favorece su implementación para desarrollo web, desarrollos basados en sockets y desarrollo de gestión de datos, entre otros.</p>
Go	<p>Es un lenguaje de programación concurrente y compilado inspirado en la sintaxis de C. Lenguaje de tipado estático. Fue diseñado por Robert Griesemer, Rob Pike y Ken Thompson en 2007. Publicado por Google en el año 2009.</p>	<p>Posee licencia de código libre. Implementa una sintaxis similar a C.</p> <p>Admite la programación orientada a objetos, pero no dispone de herencia.</p> <p>Puede ser implementado en Windows, MacOS y ciertos sistemas GNU/Linux.</p> <p>Este lenguaje no cuenta con excepciones, por lo que es indispensable realizar validaciones.</p> <p>Lenguaje inspirado en C y Python.</p>

	<p>Está pensado para ser implementado en tareas que no tengan mucha interacción con los usuarios.</p>	<p>Es un lenguaje más ligero y rápido que sus predecesores.</p> <p>Posee una sintaxis clara y sencilla.</p>
Java	<p>Es un lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos, diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como sea posible.</p> <p>Fue desarrollado por James Gosling, de Sun Microsystems.</p> <p>Fue presentado en 1995 y desde ese año ha logrado una amplia aceptación debido a su portabilidad. Su sintaxis es similar a la de C o C++, pero además incorpora características propias, como la gestión de</p>	<p>Licencia de código abierto.</p> <p>Puede ser ejecutado en diversas plataformas con distintos sistemas operativos, como Windows, Mac, OS, Linux o Solaris. Utiliza un entorno de ejecución para programas compilados, denominado Java Runtime Environment (JRE) que permite su ejecución en los distintos sistemas operativos.</p> <p>Los programas Java son compilados en lenguaje intermedio, denominado Bytecode, este código es interpretado por la máquina virtual de Java del entorno de ejecución (JRE) y así logra su portabilidad.</p> <p>Funciona como una máquina virtual, conocida como Java Virtual Machine (JVM), es necesaria para lograr la ejecución de los</p>

	hilos, ejecución remota, entre otras.	programas escritos en este lenguaje, que inician como un código fuente, para ser posteriormente depurado y compilado y así convertirse en un lenguaje Bytecode, para ser interpretado y ejecutado por JRE y la JVM de tal manera que el dispositivo pueda realizar las tareas previamente escritas.
--	---------------------------------------	---

2.8.9 Tecnología frontend las tecnologías frontend son aquellas a las que se accede del lado del cliente, es decir la que interactúa con los usuarios y en donde se muestra todo el trabajo de diseño web, contenidos y permite a los usuarios navegar por las diferentes páginas.

El desarrollo web frontend está compuesto principalmente por tres diferentes lenguajes: HTML, CSS y JAVASCRIPT.

Actualmente existen diferentes frameworks para el desarrollo de frontend y los tres más implementados son: Angular, Vue y React.

Tabla 2. Descripción tecnologías frontend.

Tecnología	Descripción	Características
Frontend		
Angular	Es un framework de JavaScript para aplicaciones web desarrollado en	Licencia de código abierto. Trabaja con la lógica de componentes web que permite su reutilización en otros proyectos o

	<p>TypeScript.</p> <p>Es mantenido por Google.</p> <p>Se utiliza para crear y mantener aplicaciones de una sola página.</p> <p>Fue desarrollado por Google Inc. Y contribuciones de la comunidad del mismo.</p> <p>Fue publicado en el 2016.</p>	<p>manipulación del mismo en diferentes vistas.</p> <p>Permite ahorro de tiempo debido a la estructuración de la aplicación y ofrece opciones como routing e inyección de dependencias que viene incluido.</p> <p>Se desarrolla en TypeScript.</p> <p>Tiene una documentación bastante sencilla y amigable.</p> <p>El mantenimiento en aplicaciones desarrolladas con angular basadas en una buena estructuración es más fácil a comparación de otros.</p> <p>La navegación es dinámica, asíncrona y reactiva.</p>
Vue	<p>Es un framework de JavaScript que permite construir interfaces de usuarios de una forma sencilla.</p> <p>Fue creado por Evan You, ex trabajador de Google y desarrollador de angular.</p> <p>Fue publicado en el año 2014.</p>	<p>Licencia de código abierto.</p> <p>Trabaja con componentes, es decir un elemento en el cual se puede encapsular código reutilizable.</p> <p>Los componentes permiten desarrollar proyectos modularizados y fáciles de escalar.</p> <p>Es un framework reactivo.</p> <p>Se caracteriza por su versatilidad ya que su núcleo es pequeño y se escala a través de plugins.</p>

	<p>Inicialmente fue pensado para ser una librería, pero su crecimiento lo llevó a ser uno de los frameworks más populares actualmente.</p>	<p>Es optimizado, ya que su core ocupa 74KB.</p> <p>Puede contener plugins de importancia como TEST para la creación de test unitarios y funcionales, VUEX que es una implementación que permite gestionar el flujo de datos de la aplicación, VUE-ROUTER para gestión de rutas, entre otros.</p>
React	<p>Librería de JavaScript declarativa, eficiente y flexible para construir interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de una sola página.</p> <p>Fue diseñado y desarrollado por Jordan Walke y publicado en el 2013.</p>	<p>Licencia de código abierto.</p> <p>Su objetivo es ser sencillo, declarativo y fácil de combinar.</p> <p>Proporciona una manera de desarrollo más ordenada y menos código que si se usa JavaScript puro.</p> <p>Maneja la interfaz de usuario en una aplicación.</p> <p>Permite una arquitectura de desarrollo avanzada con beneficios como la encapsulación de código en componentes.</p> <p>Utiliza una sintaxis similar a la de HTML, llamada JSX.</p> <p>Permite el isomorfismo, es decir, con el mismo código se puede</p>

		renderizar tanto en el cliente como en el servidor.
--	--	---

2.8 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente existe un sistema destinado a la movilidad académica de la universidad, con el que los profesionales de RELEXT, del área de movilidad han presentado inconformidades con sus funcionalidades, difícil navegación y manipulación de módulos para llevar a cabo los subprocesos que hacen parte del proceso de movilidad académica.

Figura 4. Inscripción movilidad

The screenshot shows a web interface for mobility registration. At the top, there are links for 'Consultar inscripción' and 'Regresar'. The main heading is 'Relaciones Exteriores' and 'Inscripción de Estudiantes a Procesos de Movilidad'. Below this, a box titled 'Inscripción de estudiantes a procesos de movilidad' contains a section 'SELECCIÓN DE TIPO DE ESTUDIANTE' with two radio button options: 'Movilidad Saliente (Estudiante Uis)' and 'Movilidad Entrante (Estudiante que desea estudiar en la Uis)'. The footer contains contact information for the university and the web administrator.

Fuente:

<http://www.uis.edu.co/sirelxtTramites/estudiantes/inscripcionEstudiante.seam>

Figura 5. Inscripción estudiante UIS

The screenshot displays the 'Módulo Estudiantes Movilidad' and 'Crear Estudiante Uis' form. It includes a sidebar with 'Trámites Rel. Exteriores' and 'Consultar menú'. The form fields are organized into two columns: 'Código estudiante', 'Universidad origen' (set to 'UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE S'), 'Genero', 'Promedio ponderado acumulado', 'Nivel', 'Celular', 'Correo personal', 'Dirección nucleo familiar', 'Dirección personal', 'Institución cooperante', and 'Prórroga' on the left; and 'Documento identificación', 'Número de pasaporte', 'Programa académico Uis', 'Número de semestres cursados', 'Telefono fijo', 'Correo institucional', 'Estrato', 'Municipio del nucleo familiar', 'Municipio dirección residencia', and 'Tipo de movilidad' on the right. 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons are at the bottom. The footer contains the same contact information as Figure 4.

Fuente:<http://www.uis.edu.co/sirelxtTramites/estudiantes/estudiantesUis/crearEstudianteUis.seam;jsessionid=27B80FE0E960CCDDC47195160A480248.jee n6?cid=105170>

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 6. Inscripción estudiante externo

The screenshot shows a web application interface for creating an external student. The main window is titled 'Módulo Estudiantes Movilidad' and 'Crear Estudiante Externo'. The form contains the following fields:

- Documento identificación: [Selección...]
- Número de pasaporte: []
- Universidad origen: [Selección Institución...]
- Genero: [Selección...]
- Primer apellido: []
- Segundo apellido: []
- Primer nombre: []
- Segundo nombre: []
- Programa académico Uis: [Selección...]
- Promedio ponderado acumulado: []
- Número de semestres cursados: []
- Nivel: []
- Telefono fijo: []
- Celular: []
- Correo institucional: []
- Correo personal: []
- Dirección nucleo familiar: []
- Municipio del nucleo familiar: []
- Dirección personal: []
- Municipio dirección residencia: []
- Institución cooperante: [UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDE]
- Tipo de movilidad: [Selección...]
- Prórroga: [Selección...]

Buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar' are located at the bottom of the form. The footer of the page includes the text: 'Barranquilla - Colombia, Cra 27 (calle 8, bloc 157) (7) 8344000 - ne 890071213-4 Resolución de pantalla recomendada 1024 x 768 pixels' and 'Administrador Web: webmaster@uis.edu.co'.

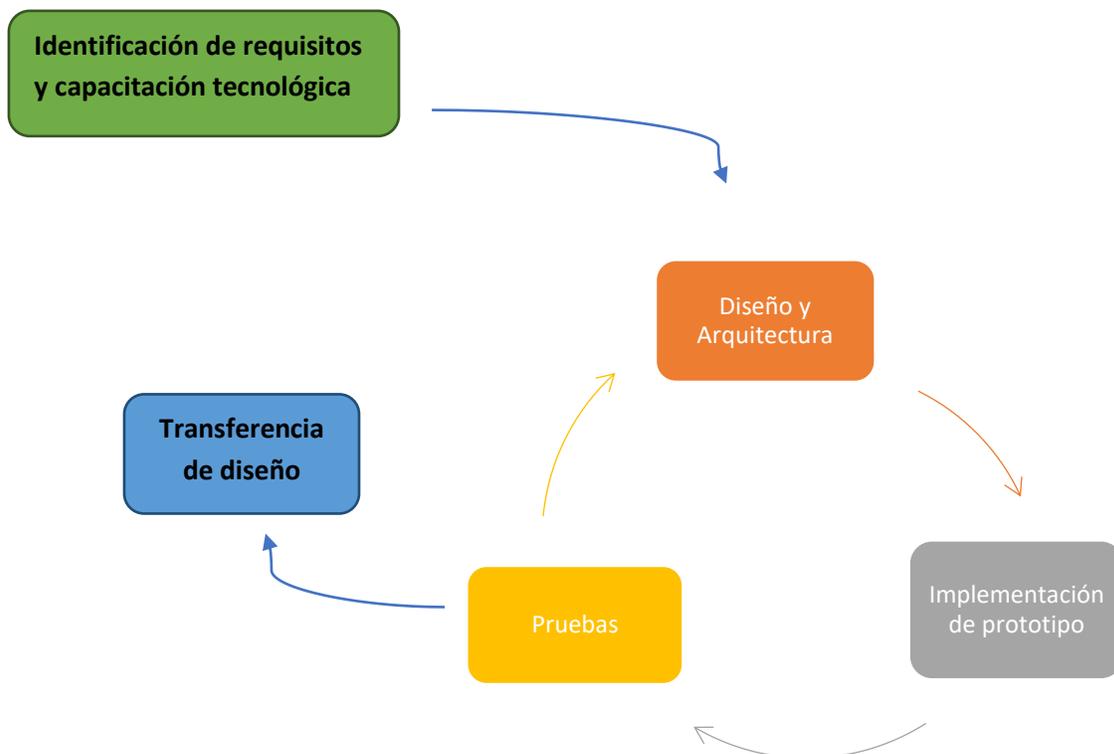
Fuente:

<http://www.uis.edu.co/sirelxtTramites/estudiantes/estudiantesExternos/crearEstudianteExterno.seam;jsessionid=27B80FE0E960CCDDC47195160A480248.jen6?cid=105170>

3 METODOLOGÍA

La metodología para la investigación y desarrollo del presente proyecto se llevó a cabo mediante un modelo de proceso evolutivo que estuvo compuesto por cinco diferentes etapas, la primera de ellas fue la identificación de requisitos y junto a ella la capacitación tecnológica, posteriormente tres etapas más enfocadas en el desarrollo de prototipos evolutivos, en donde se llevó a cabo el diseño y arquitectura del software, la implementación del prototipo y las pruebas para asegurar el funcionamiento del mismo. Finalmente se verá una fase en donde se realizará la transferencia del diseño creado a la DSI.

Figura 7. Esquema Metodología



Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

3.1 Fase 1: Identificación de requisitos y Capacitación de tecnología.

Extraer los requerimientos de un producto de software es la primera etapa para iniciar su creación. Los requerimientos de un sistema son la descripción de los servicios que proporcionará el sistema y las restricciones operativas a las que se abstendrá. Dichos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes en un sistema que ayude a solucionar el problema que se está presentando en el desarrollo de sus procesos.

En esta etapa también se realizará el análisis y reconocimiento de las herramientas necesarias y establecidas por la DSI para cumplir el objetivo del desarrollo.

Actividades:

- A1.1 Análisis de herramientas a utilizar para conocer y estudiar su implementación.
- A1.2 Investigación de bases teóricas que tengan relación con el proyecto.
- A1.3 Capacitación en tecnologías y lenguajes a utilizar en la programación.
- A1.4 Identificación y documentación de las necesidades funcionales del módulo de movilidad académica.

Productos:

- P1.1 Fundamentos teóricos y estado del arte.
- P1.2 Identificación, clasificación y especificación de requerimientos.

3.2 Fase 2: Diseño y arquitectura

La arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos, el contexto en el que se implantarán y los principios que orientan su diseño y evolución.

En la segunda fase del proyecto se plasmará un modelo de los detalles que establecerán la forma en la que el sistema llevará a cabo el cumplimiento de requerimientos identificados durante la primera fase de análisis.

Actividades:

- A2.1 Definir la arquitectura del módulo de movilidad académica.
- A2.2 Diseñar el modelo del prototipo del módulo de movilidad académica.

Productos:

- P2.1 Modelo del prototipo del sistema del módulo para su desarrollo.
- P2.2 Diseño de visualización del módulo.

3.3 Fase 3: Implementación Prototipo

Basada en la fase anterior de arquitectura y diseño se iniciará la fase de implementación o desarrollo, en la cual se generará el código que dará paso a un prototipo del módulo de movilidad académico de la universidad.

Actividades:

- A3.1 Desarrollar el prototipo del módulo de movilidad con las características establecidas en el diseño.
- A3.2 Crear plan de pruebas.

Productos:

- P3.1 Prototipo funcional del módulo de movilidad.
- P3.2 Plan de pruebas del prototipo funcional.

3.4 Fase 4: Pruebas

En esta fase se realizarán las pruebas pertinentes para conocer el estado del software creado y comprobar su funcionalidad en paralelo con los requerimientos identificados al inicio del proyecto.

Actividades:

- A.4.1 Realizar pruebas del prototipo del módulo.

Productos:

- P4.1 Resultados de las pruebas del prototipo realizadas.

3.5 Fase 5: Transferencia Diseño

Una vez finalizado el prototipo y la realización de las pruebas pertinentes se realizará la entrega del diseño del prototipo creado a la DSI.

Actividades:

- A5.1 Organizar la documentación del diseño del prototipo.

4 DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1 REQUERIMIENTOS

4.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

A partir del marco de referencia, las reuniones realizadas con los profesionales de relaciones exteriores y la identificación de la problemática en el desarrollo de los procesos de procesos de movilidad académica, se formularon los siguientes requerimientos:

Tabla 3. Descripción requerimientos funcionales.

Identificador (REQ -)	Nombre	Prioridad
REQ - 1	Disponer de un módulo de usuarios.	Media
REQ - 2	Registrar usuarios (Estudiante externo) que desean hacer parte del proceso de movilidad entrante.	Alta
REQ - 3	Registrar usuarios (Estudiante UIS) que desean hacer parte del proceso de movilidad saliente.	Alta
REQ - 4	Registrar usuarios (profesores) que desean inscribirse a convocatorias existentes.	Alta
REQ – 5	Iniciar sesión en el módulo.	Alta
REQ – 6	Proporcionar una vista de inicio para los estudiantes y profesores.	Media
REQ – 7	Llevar un registro acerca de los estudiantes UIS que hacen parte de los diferentes programas de	Alta

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	movilidad en la Universidad.	
REQ – 8	Llevar un registro acerca de los estudiantes externos que hacen parte de programas de movilidad en la Universidad.	Alta
REQ – 9	Proporcionar una vista de inscripción para estudiantes UIS.	Alta
REQ – 10	Proporcionar una vista de inscripción para estudiantes externos.	Alta
REQ - 11	Proporcionar una vista de inscripción para profesores.	Alta
REQ - 12	Permitir a los usuarios (estudiantes externos, estudiantes UIS y profesores) inscritos visualizar sus datos.	Alta
REQ – 13	Permitir cerrar sesión en el módulo.	Alta
REQ - 14	Disponer de módulos por separado para movilidad entrante y movilidad saliente.	Alta
REQ - 15	Dentro del módulo de estudiantes externos permitirle al usuario (profesional RELEXT) consultar mediante criterios específicos.	Alta
REQ – 16	Dentro del módulo de estudiantes UIS permitirle al usuario (profesional RELEXT) consultar mediante criterios específicos.	Alta
REQ – 17	Filtrar a los estudiantes que cumplen con los requisitos necesarios para hacer parte de un programa de movilidad específico, actualizando su estado a inscrito o No inscrito si no cumple.	Alta
REQ – 18	Proporcionar una vista en donde se puedan establecer fechas de apertura y de cierre determinadas para la visualización de opciones	Alta

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	de inscripción de movilidad saliente y movilidad entrante.	
REQ – 19	Permitir la modificación de registros de estudiantes externos, estudiantes UIS y profesores.	Alta
REQ - 20	Manejar diferentes roles de usuarios (estudiante UIS, estudiante externo, profesor, profesional de relaciones exteriores, administrador).	Alta
REQ - 21	Disponer de un módulo de carga de documentos.	Alta
REQ – 22	Permitir la carga de documentos, cuando el estudiante en proceso de movilidad se encuentre en estado de carga de documentos y hayan finalizado las fechas de inscripción.	Alta
REQ - 23	Permitir la eliminación de documentos previamente cargados por el usuario (estudiante UIS).	Media
REQ - 24	Disponer de un submódulo de revisión de documentos.	Media
REQ – 25	Permitir al usuario (profesional de relaciones exteriores) el descargue de documentos previamente cargados por estudiantes inscritos y almacenamiento de los mismos.	Alta
REQ – 26	Permitir dar aval a los documentos cargados y cambio automático de estado.	Media
REQ – 27	Permitir la creación de diferentes tipos de documentos.	Media
REQ – 28	Establecer relación entre el tipo de documento y el convenio al que corresponde.	Media
REQ – 29	Permitir eliminar tipos documentos	Baja

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	correspondientes a cada convenio.	
REQ - 30	Permitir cambio de estado de los usuarios a medida que avanzan en el proceso de movilidad académica.	Alta
REQ - 31	Realizar identificación de los estudiantes que desean realizar prórroga, corroborando la existencia de una inscripción previa y el estado movilidad.	Alta
REQ – 32	Permitir la consulta de estudiantes por medio del año y periodo en el que realizó la inscripción.	Media
REQ – 33	Permitir al usuario (profesional RELEXT) la visualización y modificación de las fechas de inicio y finalización de inscripciones establecidas.	Baja
REQ – 34	Disponer de un módulo de convocatorias.	Media
REQ - 35	Disponer de una vista en donde se puedan visualizar las convocatorias existentes para inscripción de profesores.	Media
REQ - 36	Permitir a los usuarios (profesores y profesional de relaciones exteriores) la visualización y consulta de convocatorias existentes.	Media
REQ - 37	Permitir al usuario (profesional RELEXT) editar y eliminar las convocatorias existentes.	Meda
REQ - 38	Disponer de un módulo de convenios.	Alta
REQ – 39	Disponer de una vista donde los usuarios (estudiantes, profesores y profesional de relaciones exteriores) puedan visualizar y consultar los convenios existentes y sus requisitos.	Media
REQ – 40	Permitir al usuario (profesional de relaciones	Alta

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	exteriores) la creación, edición y eliminación de convenios.	
REQ – 41	Disponer de un módulo de instituciones cooperantes.	Media
REQ – 42	Permitir al usuario (profesional de relaciones exteriores) la creación, edición, consulta y eliminación de instituciones cooperantes en el módulo.	Media
REQ – 43	En los formularios de inscripción de estudiantes UIS, establecer la relación de instituciones cooperantes, tipo de movilidad y convenios activos.	Alta
REQ - 44	En el formulario de inscripción de estudiantes externos, establecer la relación de instituciones cooperantes, tipo de movilidad, programa académico y convenios activos.	Alta
REQ – 45	Establecer la relación entre país, departamento y ciudad en los formularios correspondientes.	Media
REQ - 46	Disponer de un rol administrador.	Media
REQ – 47	Permitir al administrador gestionar los registros en cada uno de los módulos existentes.	Alta
REQ – 48	Implementar un sistema de alertas que notifiquen mediante correo electrónico el avance que se presenta en el proceso de movilidad.	Baja
REQ – 49	Disponer de un módulo de encuestas.	Baja
REQ – 50	Permitir al usuario (estudiante externo, estudiante UIS) contestar una encuesta compuesta por preguntas de selección múltiple a cerca del acompañamiento en el proceso de movilidad.	Baja

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

REQ – 51	Disponer de un módulo de apoyos.	Media
REQ – 52	Permitir a los usuarios (estudiantes UIS) realizar solicitud de apoyos acordes al estrato socio económico al que pertenecen.	Media
REQ – 53	Permitir a los usuarios (estudiantes UIS) consultar y visualizar las solicitudes de apoyos realizadas previamente.	Media
REQ – 54	Permitir al usuario (Profesional de relaciones exteriores) consultar las solicitudes realizadas por todos los estudiantes.	Media
REQ – 55	Permitir al usuario (Profesional de relaciones exteriores) modificar el estado de la solicitud presentada.	Media
REQ – 56	Permitir al usuario (Profesional de relaciones exteriores) generar estadísticas.	Baja

4.2 DISEÑO

Se llevó a cabo la construcción de casos de uso con el fin de esclarecer el comportamiento del prototipo del módulo de gestión mediante la interacción con los diferentes tipos de usuario. Los diagramas de casos de uso muestran los requerimientos establecidos y como son llevados a cabo.

Se realizó la identificación de los actores principales del módulo de gestión:

ACTORES IDENTIFICADOS

- Estudiante UIS
- Estudiante externo
- Profesor
- Profesional de relaciones exteriores

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

- Administrador

Figura 8. Diagrama de actores del módulo

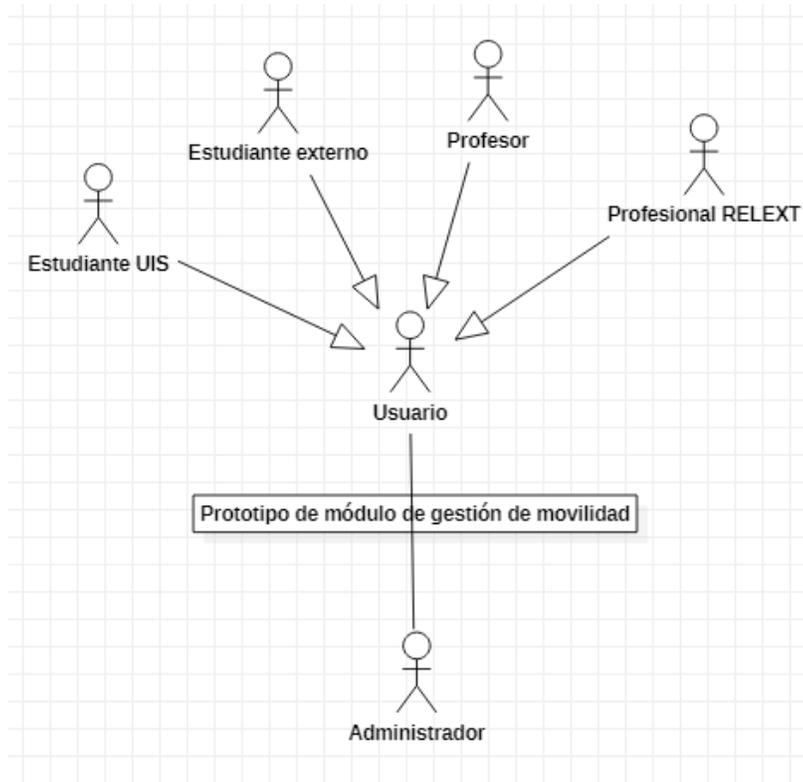


Tabla 4. Descripción actor Administrador

Actor	Usuario administrador
Casos de uso	Iniciar sesión, modificar datos de los usuarios, visualizar lo datos de todos los usuarios, crear institución cooperante, modificar institución cooperante, eliminar institución cooperante, modificar estado del proceso de movilidad de cada usuario, crear convenio, modificar convenio, eliminar convenio, ver todos los convenios existentes, crear convocatoria, modificar convocatoria, eliminar convocatoria, ver todas las convocatorias disponibles, crear apoyo, eliminar apoyo, modificar apoyo, ver todas las

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	solicitudes realizadas por todos los estudiantes, modificar estado de solicitud de apoyo, inscribir estudiantes UIS, inscribir profesores, inscribir estudiantes externos, establecer fechas de inicio y finalización de procesos de movilidad entrante y movilidad saliente, modificar fechas de procesos de inscripción para movilidad entrante y movilidad saliente, consultar estudiantes UIS, consultar estudiantes externos, consultar profesores, consultar convenios, consultar convocatorias, consultar instituciones cooperantes, descargar documentos, revisar documentos cargados, crear encuesta, modificar encuesta, eliminar encuesta, ver todas las encuestas, ver los resultados de las encuestas, ver estadísticas.
Descripción	Usuario con permisos de gestionar usuarios, convocatorias, convenios, documentos, instituciones cooperantes, solicitudes de apoyos, tipos de apoyos y encuestas.
Tipo	Primario

.

Tabla 6. Descripción actor estudiante externo

Actor	Usuario estudiante UIS
Casos de uso	Registrar usuario, iniciar sesión, modificar datos del usuario, visualizar datos personales, ver todos los convenios existentes, realizar solicitud de apoyo, ver todas las solicitudes realizadas, cargar documentos, eliminar documentos, contestar encuesta, ver estadísticas.
Descripción	Usuario con permisos para inscribir nuevo estudiante modificar datos personales, cargar y eliminar documentos, consultar convenios, responder encuestas.

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Tipo	Primario
------	----------

Tabla 5. Descripción actor estudiante UIS

Actor	Usuario estudiante externo
Casos de uso	Registrar usuario, iniciar sesión, modificar datos del usuario, visualizar datos personales, ver todos los convenios existentes, cargar documentos, eliminar documentos, contestar encuesta, ver estadísticas.
Descripción	Usuario con permisos para inscribir nuevo estudiante modificar datos personales, cargar y eliminar documentos, consultar convenios, responder encuestas.
Tipo	Primario

Tabla 7. Descripción actor profesor

Actor	Usuario profesor
Casos de uso	Registrar usuario, iniciar sesión, modificar datos del usuario, visualizar datos personales, ver todas las convocatorias existentes, crear convocatoria, modificar convocatoria, contestar encuesta., ver estadísticas.
Descripción	Usuario con permisos para inscribir nuevo profesor, modificar datos personales, consultar convocatorias, responder encuestas
Tipo	Primario

Tabla 8. Descripción actor profesional RELEXT.

Actor	Usuario profesional RELEXT
Casos de uso	Iniciar sesión, modificar datos de los usuarios, visualizar lo datos

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	de todos los usuarios, crear institución cooperante, modificar institución cooperante, eliminar institución cooperante, modificar estado del proceso de movilidad de cada usuario, crear convenio, modificar convenio, eliminar convenio, ver todos los convenios existentes, crear convocatoria, modificar convocatoria, eliminar convocatoria, ver todas las convocatorias disponibles, crear apoyo, eliminar apoyo, modificar apoyo, ver todas las solicitudes realizadas por todos los estudiantes, modificar estado de solicitud de apoyo, inscribir estudiantes UIS, inscribir profesores, inscribir estudiantes externos, establecer fechas de inicio y finalización de procesos de movilidad entrante y movilidad saliente, modificar fechas de procesos de inscripción para movilidad entrante y movilidad saliente, consultar estudiantes UIS, consultar estudiantes externos, consultar profesores, consultar convenios, consultar convocatorias, consultar instituciones cooperantes, descargar documentos, revisar documentos cargados, crear encuesta, modificar encuesta, eliminar encuesta, ver todas las encuestas, ver los resultados de las encuestas, generar estadísticas, ver estadísticas.
Descripción	Usuario con permisos de gestionar usuarios, convocatorias, convenios, documentos, instituciones cooperantes, solicitudes de apoyos, tipos de apoyos, encuestas y estadísticas.
Tipo	Primario

4.2.1 CASOS DE USO Una vez que los actores fueron identificados, se procedió a la identificación, descripción y diseño de casos de uso.

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 9. Diagrama casos de uso módulo inscripción.

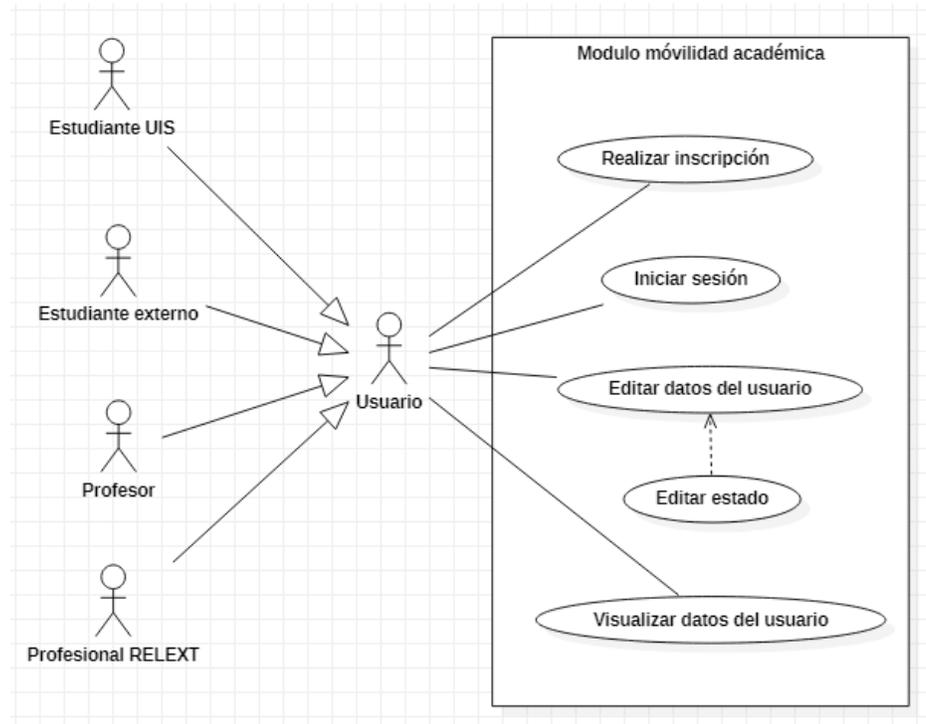


Figura 10. Diagrama casos de uso módulo convenios.

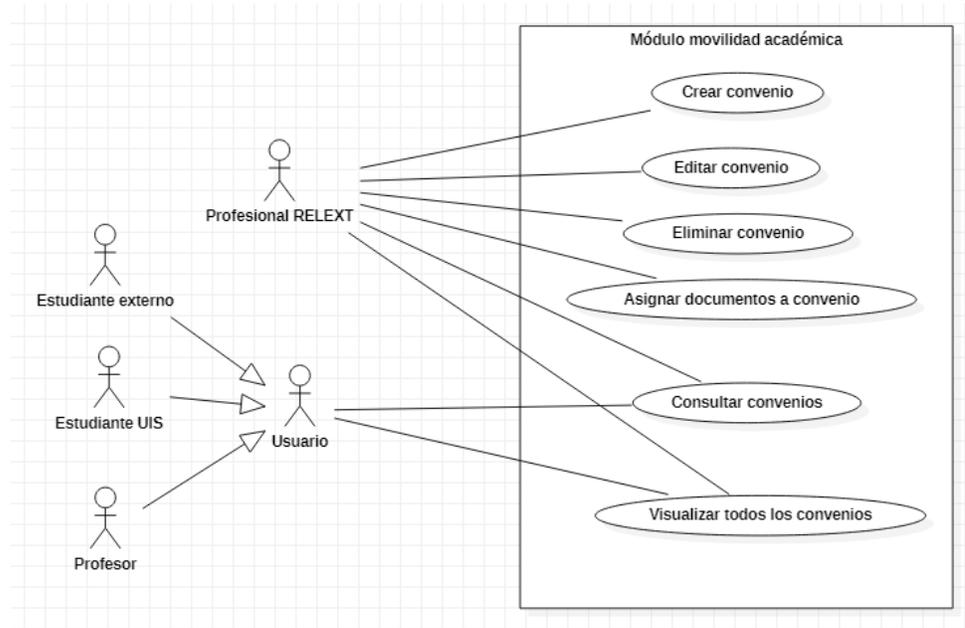


Figura 11. Diagrama casos de uso módulo convocatorias.

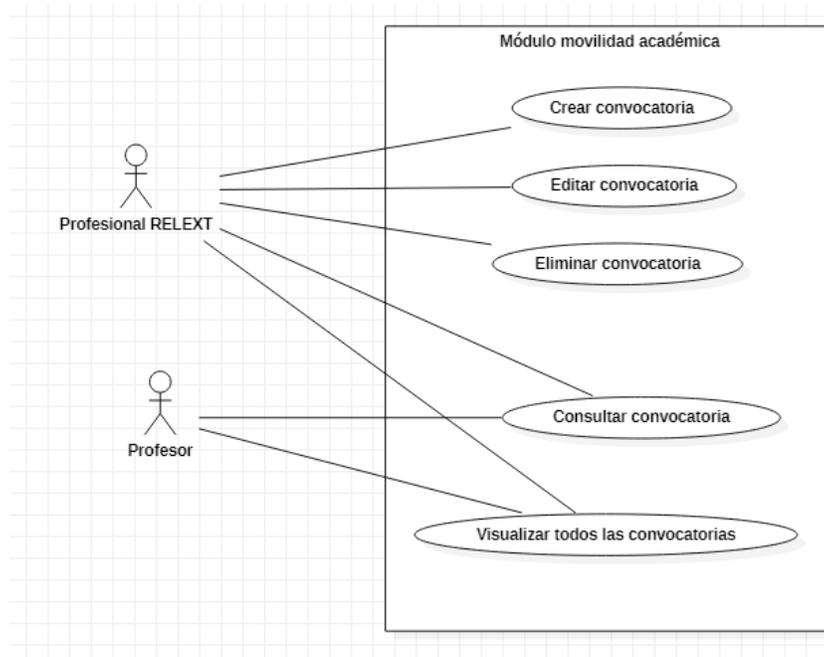


Figura 12. Descripción casos de uso módulo institución cooperante.

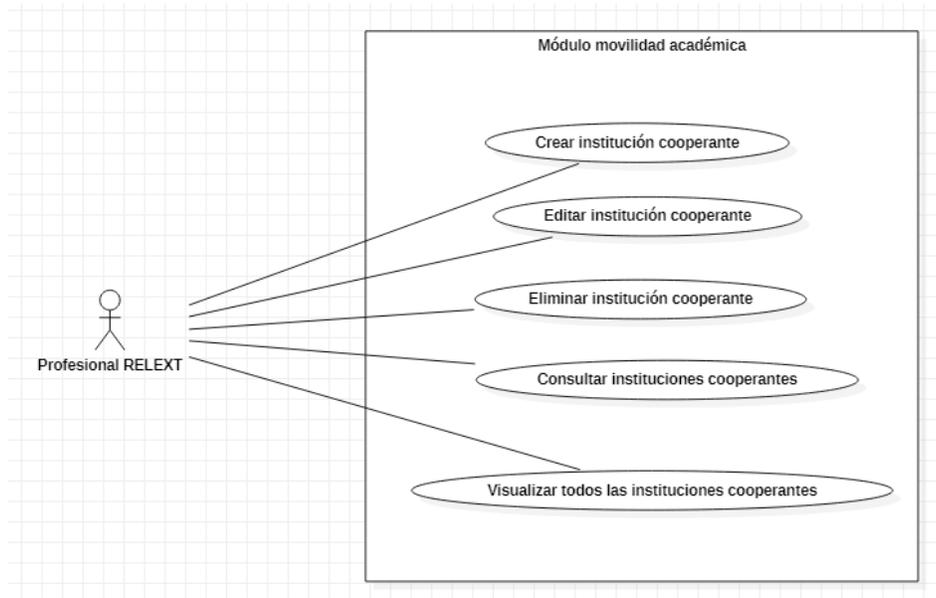


Figura 13. Descripción casos de uso módulo encuesta.

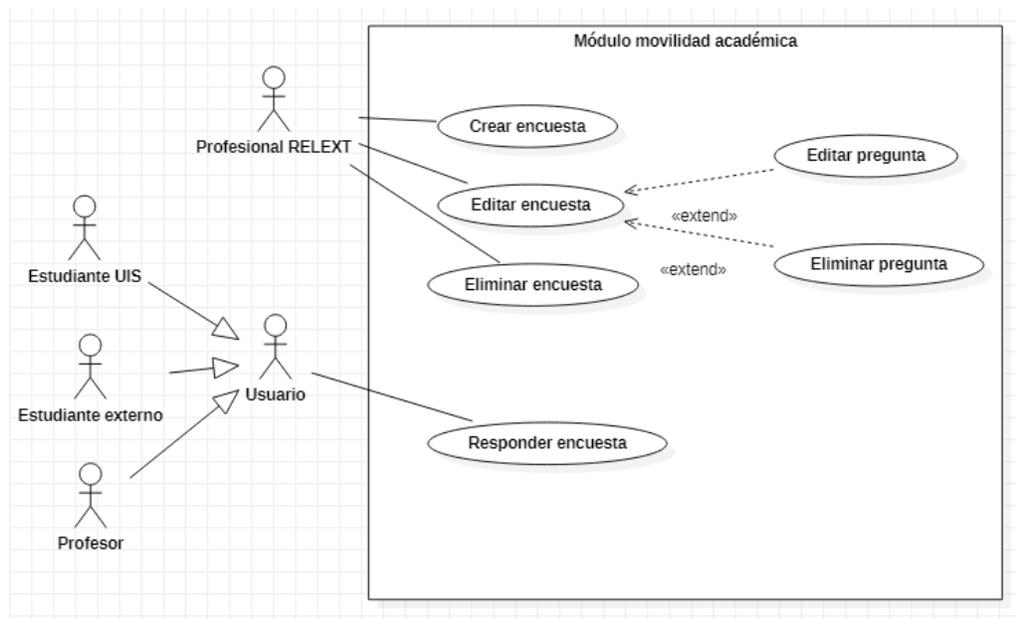


Figura 14. Descripción casos de uso módulo carga de documentos.

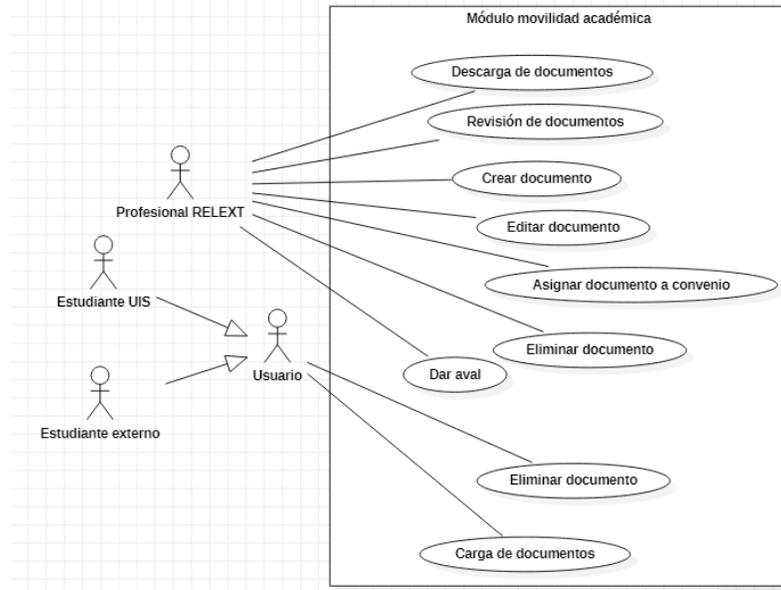


Figura 15. Descripción casos de uso módulo apoyos.

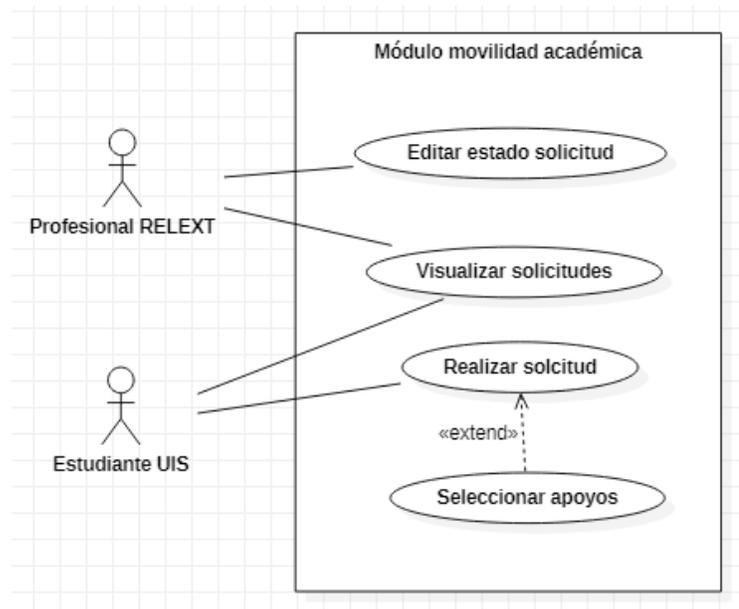


Figura 16. Descripción casos de uso entorno movilidad.

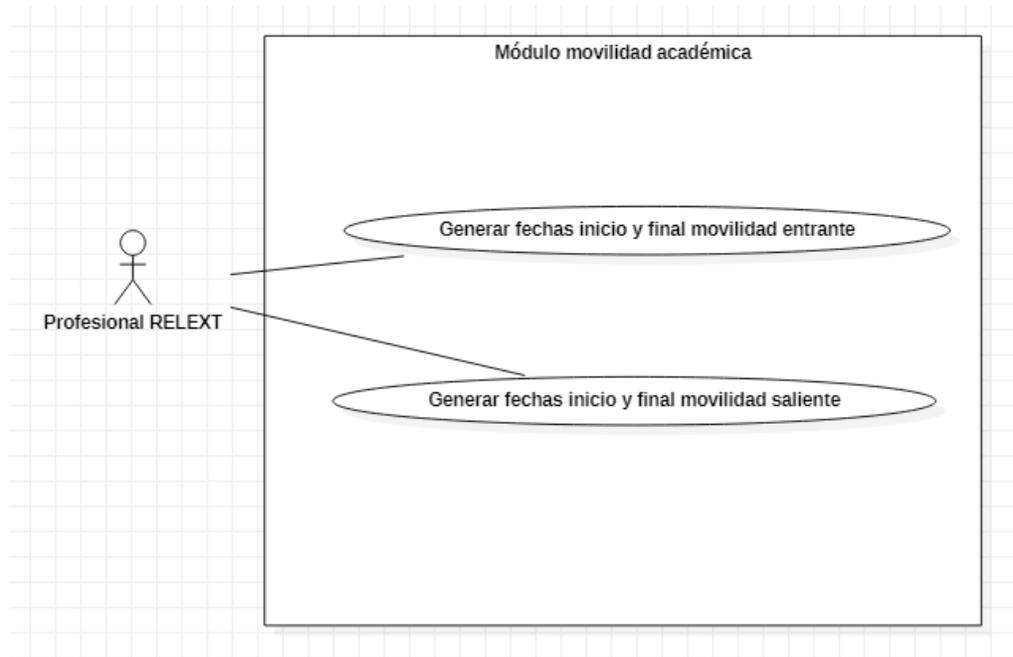
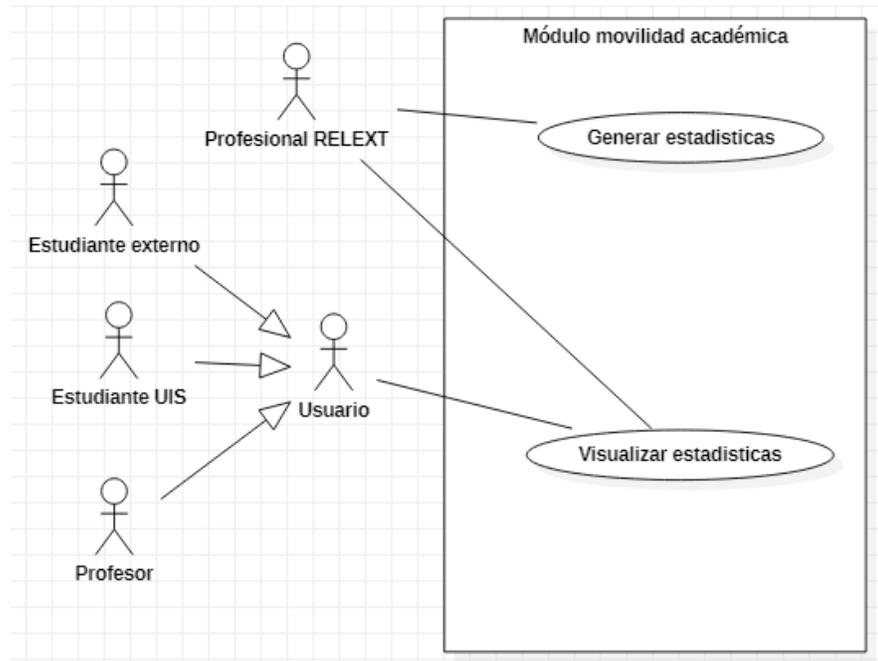
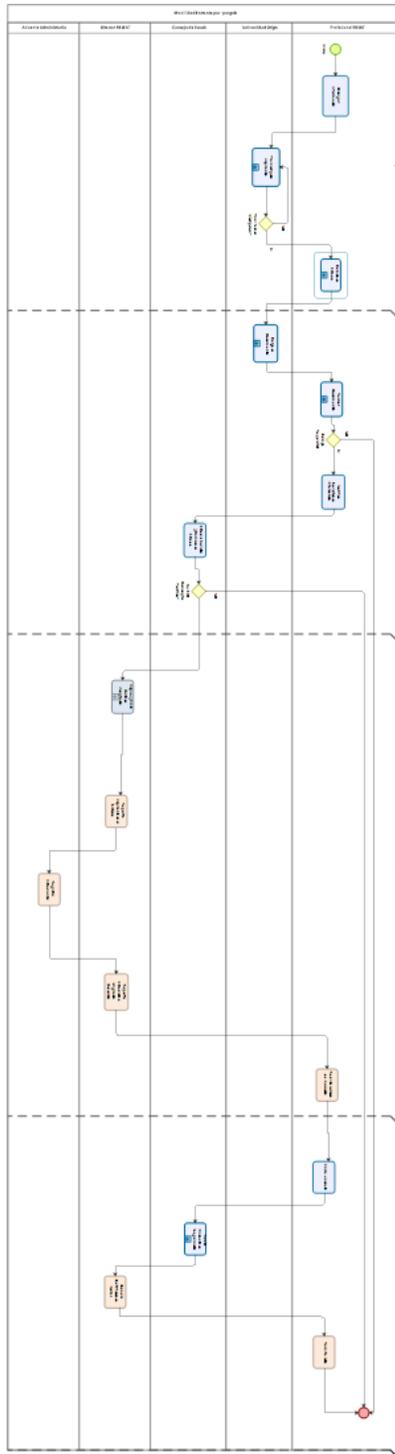


Figura 17. Descripción casos de uso módulo estadísticas.



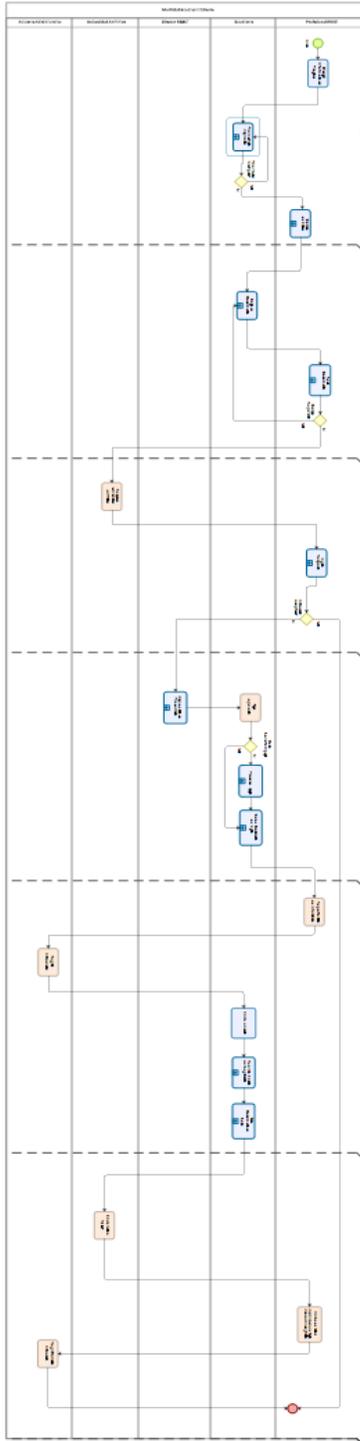
4.2.2 PROCESOS IDENTIFICADOS Después de que los casos de uso fueron identificados y organizados, se llevó a cabo la realización de diagramas de procesos, de los procesos y subprocesos de la oficina de relaciones exteriores, agregando las funcionalidades del módulo, para así poder identificar en que punto de cada uno de ellos es necesaria la automatización de estos.

Figura 18. Diagrama de procesos movilidad saliente



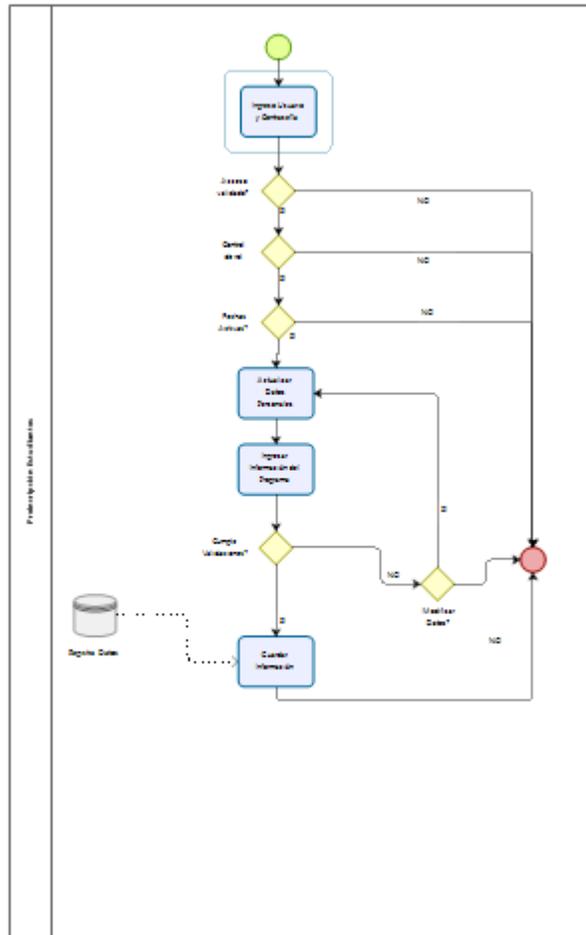
Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

.Figura 19. Diagrama de procesos movilidad entrante.



4.2.3 SUBPROCESOS IDENTIFICADOS

Figura 20. Diagrama de subproceso inscripción aspirante UIS.



Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 21. Diagrama de subproceso inscripción aspirante externo.

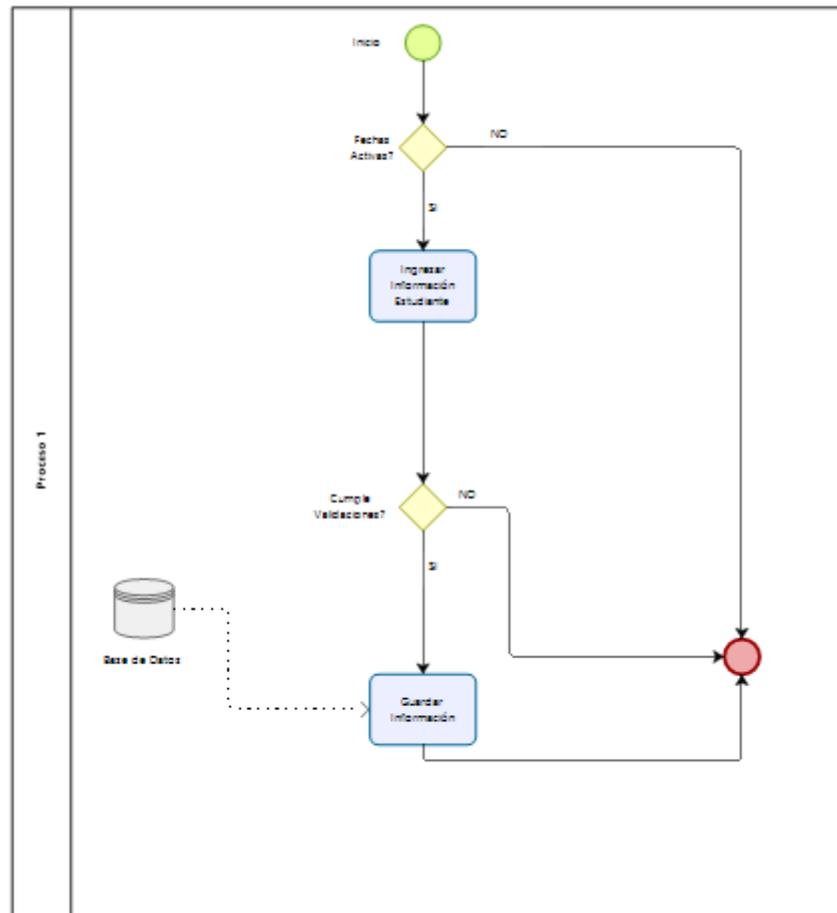


Figura 22. Diagrama de subproceso carga de documentos.

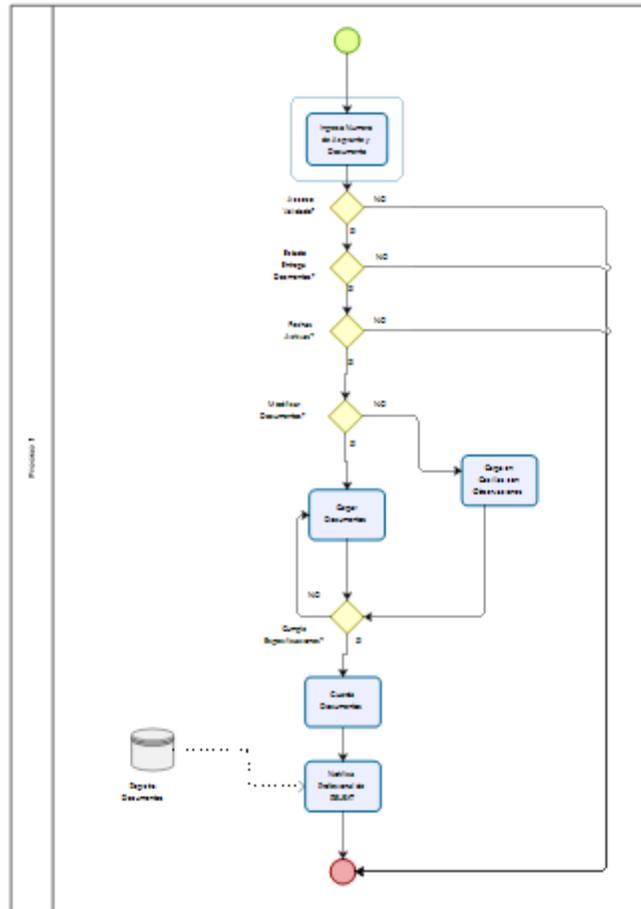


Figura 23. Diagrama de subproceso revisión de documentos.

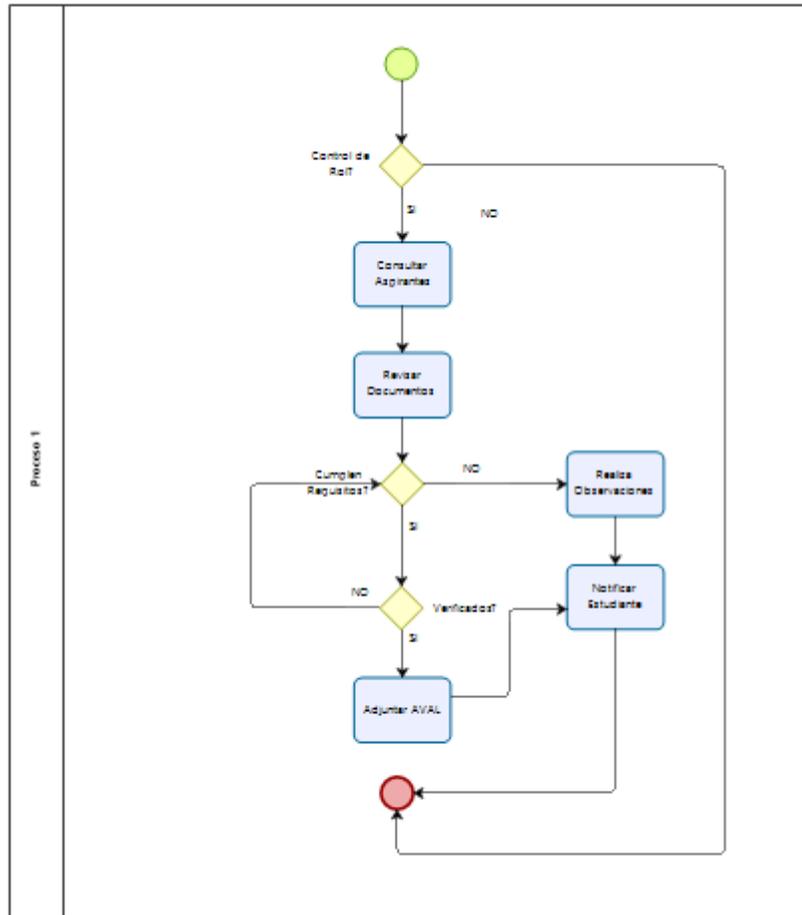


Figura 24. Diagrama de subproceso cambio de estado.

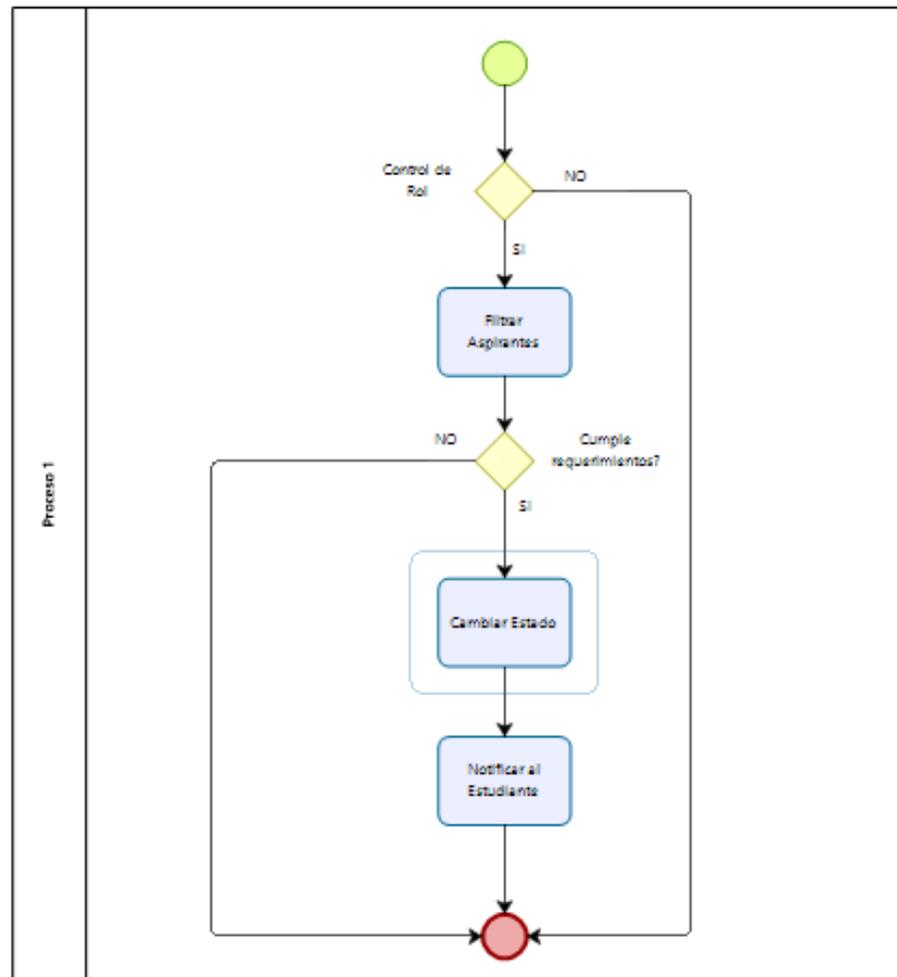


Figura 25. Diagrama de subproceso registro de estudiantes.

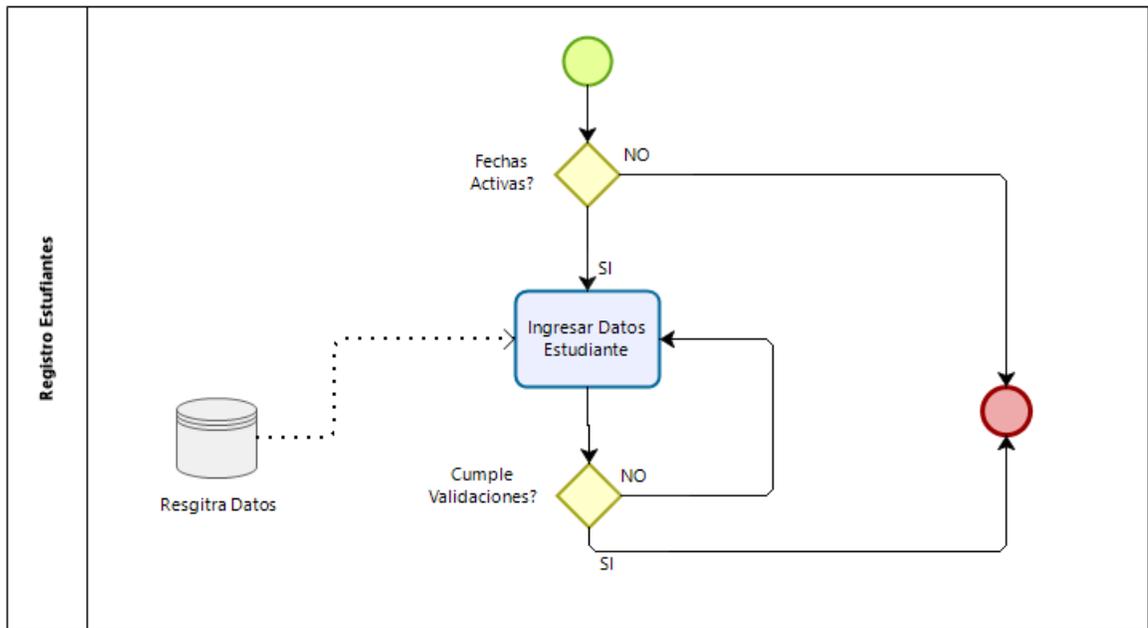


Figura 26. Diagrama de subproceso de apoyos.

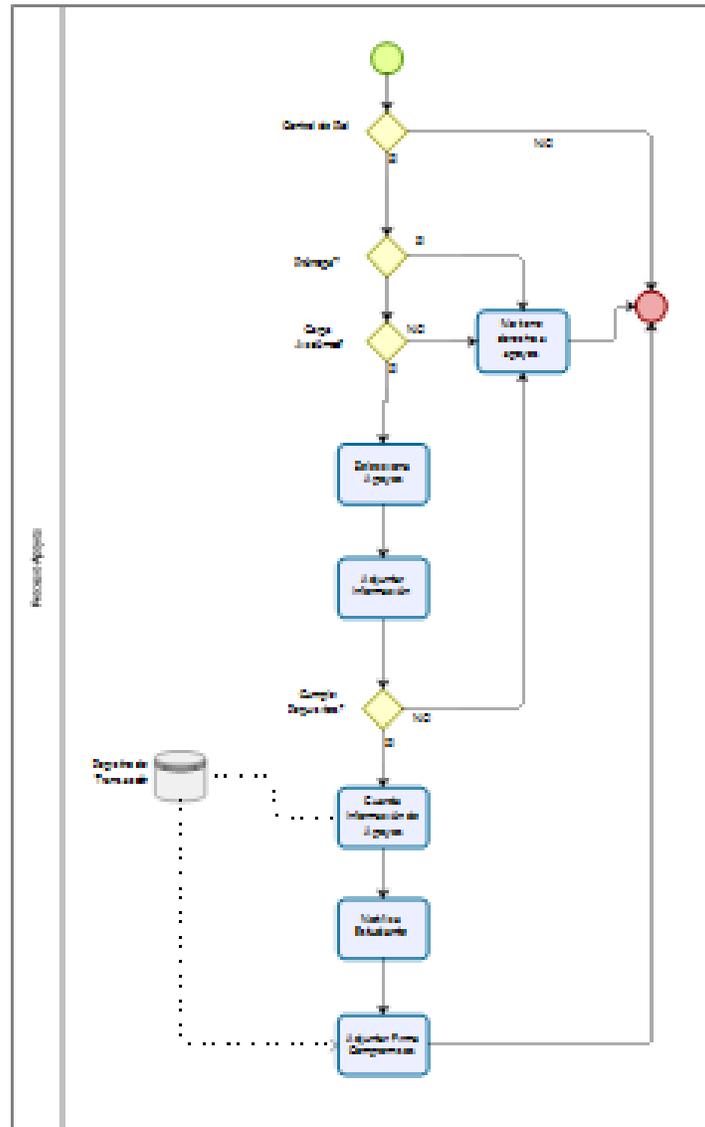
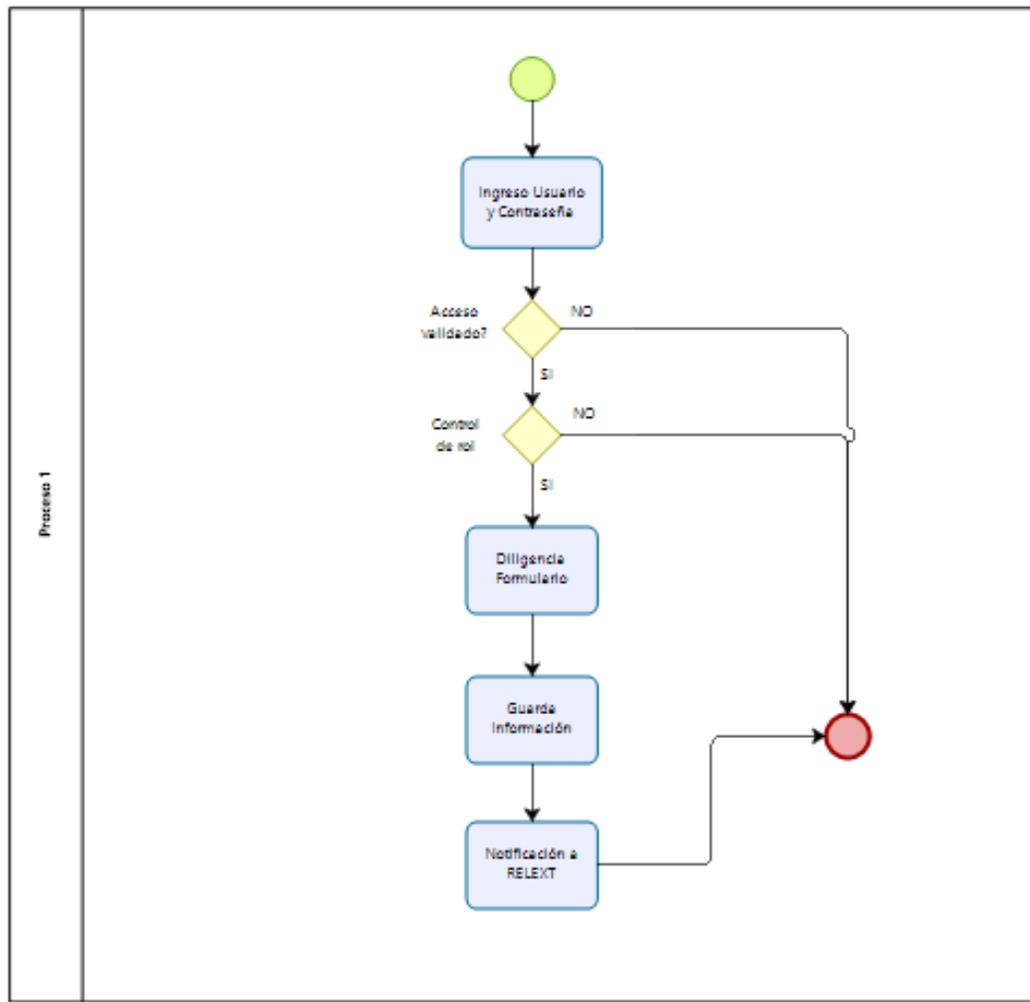


Figura 27. Diagrama de subproceso contestar encuesta.



4.3 ARQUITECTURA DE PROTOTIPO

4.3.1 Arquitectura modelo vista controlador (mvc) Para el desarrollo de este proyecto se implementó una arquitectura MVC, ésta separa los datos del prototipo, la interfaz de usuario y la lógica de control en 3 capas definidas, lo que beneficia a la escalabilidad del prototipo de ser necesario en términos de complejidad, ya que, manteniendo las 3 capas por separado, es más fácil codificar, modificar y probar, debido a que la modificación de una de sus capas no implica alteraciones en la totalidad del proyecto.

Tanto la vista, como el controlador, dependen del modelo, pero el modelo en si no depende de ninguna de las otras capas, éste es uno de los beneficios de la arquitectura seleccionada, ya que permitió un desarrollo y testeo independiente.

4.3.2 Modelo En esta capa del prototipo del módulo de gestión es en donde se da acceso al almacenamiento de datos, se representa la información y la lógica de negocio y la persistencia del módulo. El usuario no tiene acceso directo a ella. Se implementó el gestor de bases de datos MongoDB.

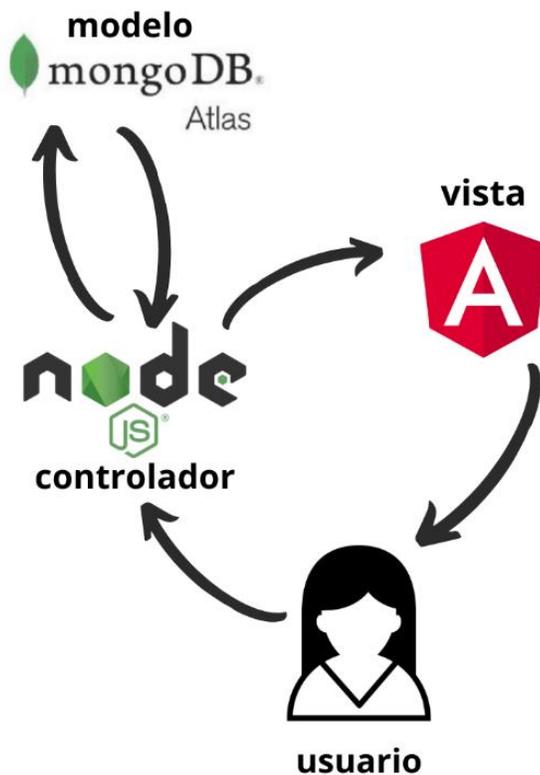
4.3.3 Vista En esta capa del prototipo del módulo de gestión el usuario puede acceder directamente, en él se encuentran todas las vistas de diseño y desarrollo web que se muestran en el navegador, es la parte del módulo que se encarga de la interacción de los usuarios con el mismo.

La vista del prototipo fue implementada por medio del framework angular.

4.3.4 Controlador Esta capa del prototipo del módulo de gestión actúa como intermediario entre el usuario y el sistema, en ella se reciben los eventos de entrada y reglas de gestión de eventos, lleva a cabo tareas de transformación de datos para lograr la comunicación entre la vista y el modelo, como peticiones realizadas mediante el protocolo HTTP, enviados desde la interfaz y traducidos por el modelo y a su vez la información que se aloja en el modelo es adaptada a formatos o estructuras de datos que la vista pueda manejar.

De esta manera regula la navegación y el flujo de información con el usuario. El controlador del prototipo fue implementado por medio del entorno de desarrollo nodeJS.

Figura 28. Diagrama de arquitectura del prototipo.



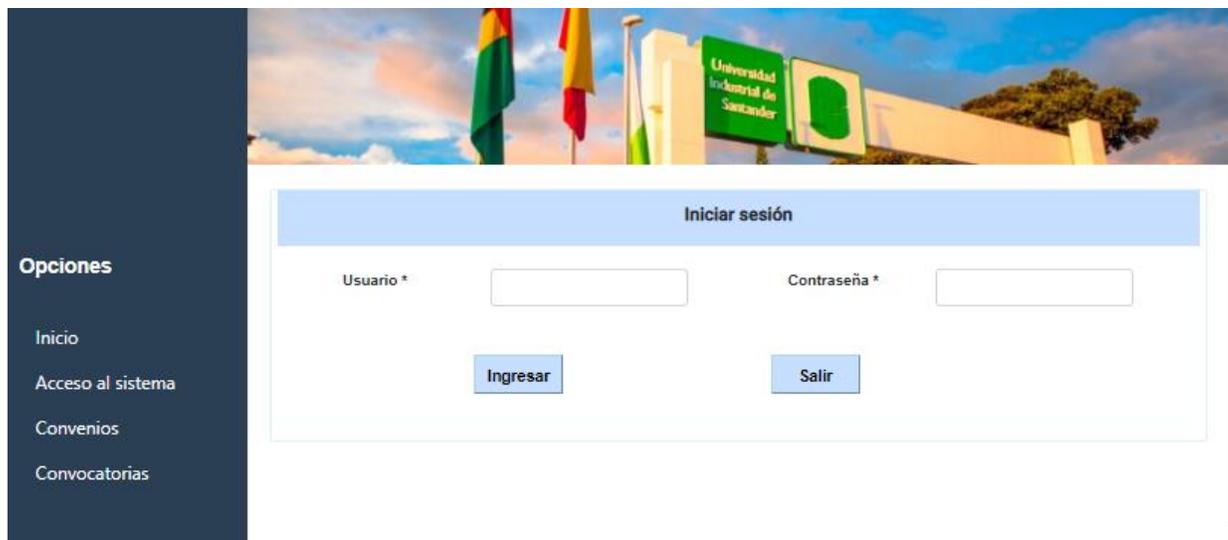
4.4 DISEÑO DE DATOS

Para este proyecto inicialmente se iba a trabajar con una base de datos relacional informix ya que era la implementada por la oficina de la DSI y era primordial que el prototipo fuera compatible con los sistemas de información ya existentes en la universidad, el diseño inicial fue creado en base a esta premisa, a medida que se avanzó en el desarrollo del proyecto, se decidió realizar un cambio de tecnologías y la base de datos seleccionada para trabajar, fue MONGO DB, base de datos no relacional, debido a la forma de almacenamiento de datos en documentos con estructuras similares a JSON para su acoplamiento con NodeJS,, el alto rendimiento y escalabilidad que ofrece. Se utilizó el mismo diseño de modelo de base de datos aprobado previamente por la DSI, que fue adaptado a las nuevas necesidades del desarrollo del proyecto y así cumplir con los requerimientos seleccionados para ser llevados a cabo.

4.5 IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN

4.5.1 Interfases gráficas

Figura 30. Inicio de sesión.



The image shows a web application interface for logging in. On the left, there is a dark blue sidebar with the word "Opciones" at the top. Below it, there are four menu items: "Inicio", "Acceso al sistema", "Convenios", and "Convocatorias". The main content area features a light blue header with the text "Iniciar sesión". Below the header, there are two input fields: "Usuario *" on the left and "Contraseña *" on the right. Underneath the "Usuario *" field is a blue button labeled "Ingresar". Underneath the "Contraseña *" field is a blue button labeled "Salir". The background of the main content area is a photograph of the Universidad Industrial de Santander building and flags.

Figura 31. Opciones de inscripción.

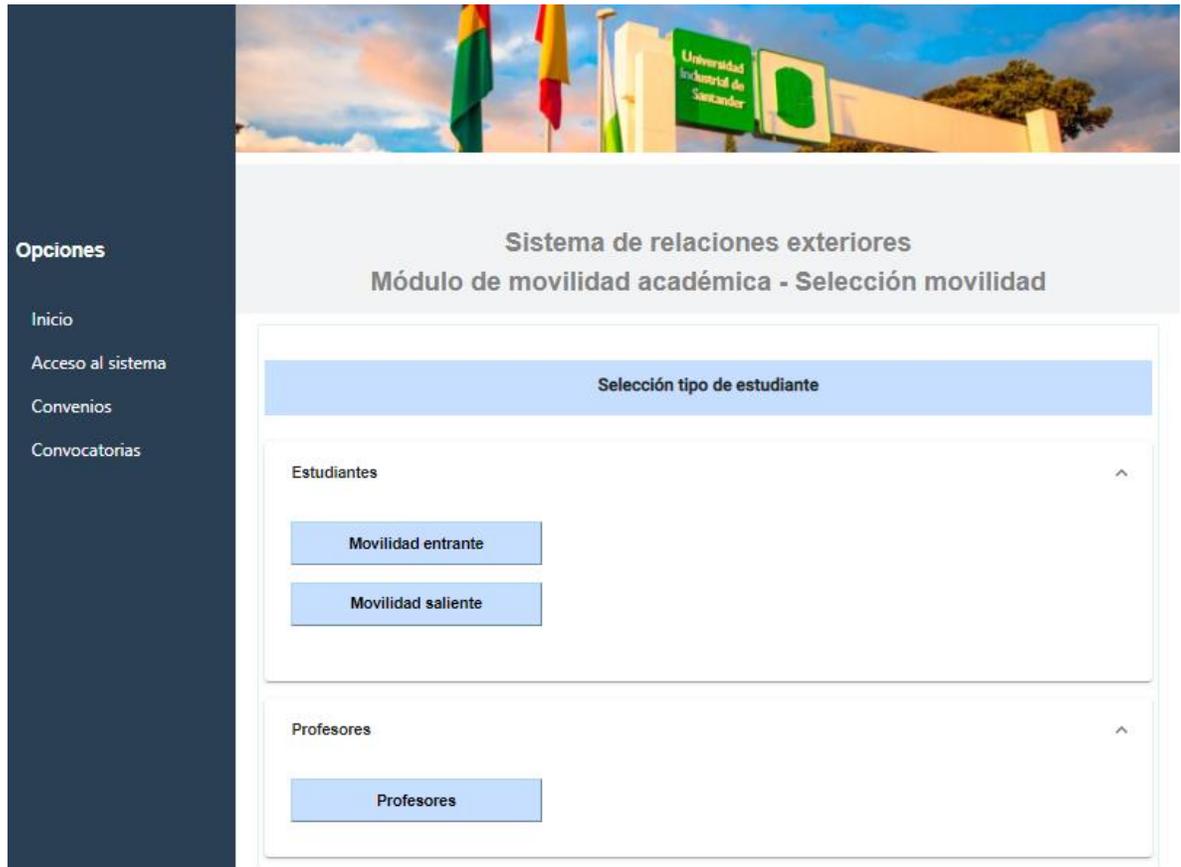


Figura 32. Inscripción movilidad entrante.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Inscripción estudiante externo a proceso de movilidad

Inscripción

Tipo de documento *	Seleccione..	Número Documento *	0
Primer nombre *	Primer nombre	Segundo nombre	Segundo nombre
Primer apellido *	Primer apellido	Segundo apellido	Segundo apellido
Género *	Seleccione..	Fecha de nacimiento *	fecha nacimiento
País nacimiento *	Seleccione..	País residencia *	Seleccione..
Departamento residencia *	Seleccione..	Ciudad residencia *	Seleccione..
Dirección residencia *	Dirección residencia	Teléfono fijo	0
Celular *	0	Correo *	correo@hotmail.com
Programa académico *	Programa académico	Semestre*	Seleccione..
Promedio *	0	Créditos cursados *	0
Créditos a cursar *	0	Año de inscripción*	Seleccione..
Periodo de inscripción *	Seleccione..	Fecha de inscripción *	fecha inscripcion
Universidad de origen *	Seleccione..	Programa académico Uis *	Seleccione..
Tipo de movilidad *	Seleccione..	Nombre convenio *	Seleccione..

Figura 33. Inscripción movilidad saliente.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Inscripción estudiante Uis a proceso de movilidad

Inscripción

<p>Código Estudiante * <input type="text" value="0"/></p> <p>Número Documento * <input type="text" value="0"/></p> <p>Segundo nombre <input type="text" value="Segundo nombre"/></p> <p>Segundo apellido <input type="text" value="Segundo apellido"/></p> <p>Sede * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Fecha de nacimiento * <input type="text" value="fecha nacimiento"/></p> <p>Departamento residencia * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Dirección residencia * <input type="text" value="Dirección residencia"/></p> <p>Semestre* <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Créditos cursados * <input type="text" value="0"/></p> <p>Periodo de inscripción* <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Fecha de inscripción * <input type="text" value="fecha inscripcion"/></p> <p>Celular * <input type="text" value="0"/></p> <p>Tipo de movilidad * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Nombre convenio * <input type="text" value="Seleccione.."/></p>	<p>Tipo de documento * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Primer nombre * <input type="text" value="Primer nombre"/></p> <p>Primer apellido * <input type="text" value="Primer apellido"/></p> <p>Género * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Programa académico * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>País * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Ciudad residencia * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Estrato * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Promedio * <input type="text" value="Promedio"/></p> <p>Créditos a cursar * <input type="text" value="0"/></p> <p>Año de inscripción* <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Teléfono fijo <input type="text" value="0"/></p> <p>Correo * <input type="text" value="correo@hotmail.com"/></p> <p>Institución cooperante * <input type="text" value="Seleccione.."/></p>
---	---

Figura 34. Inscripción profesores.



Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad - Inscripción profesor a convocatoria

Inscripción

<p>Tipo de documento * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Primer nombre * <input type="text" value="Primer nombre"/></p> <p>Primer apellido * <input type="text" value="Primer apellido"/></p> <p>Género * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Actividad * <input type="text" value="Actividad"/></p> <p>Periodo de inscripción* <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Fecha de inscripción * <input type="text" value="fecha inscripcion"/></p> <p>Correo * <input type="text" value="correo@hotmail.com"/></p> <p>Tipo de recursos * <input type="text" value="Tipo de recursos"/></p>	<p>Número Documento * <input type="text" value="0"/></p> <p>Segundo nombre <input type="text" value="Segundo nombre"/></p> <p>Segundo apellido <input type="text" value="Segundo apellido"/></p> <p>Convocatoria * <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Duración en días * <input type="text" value="Duración"/></p> <p>Año de inscripción* <input type="text" value="Seleccione.."/></p> <p>Celular * <input type="text" value="0"/></p> <p>Financiación * <input type="text" value="Financiacion"/></p>
--	---

(*) Información requerida

Figura 35. Vista de convocatoria de administrador y profesional RELEXT.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Convocatoria

Crear

Nombre convocatoria *	<input type="text" value="Nombre convocatoria"/>	Estado convocatoria *	<input type="text" value="Seleccione.."/>
Periodo convocatoria *	<input type="text" value="Seleccione.."/>	Fecha inicio *	<input type="text"/>
Fecha final *	<input type="text"/>	Fecha suscripción *	<input type="text"/>
Institución cooperante *	<input type="text" value="Seleccione.."/>	Tipo proyecto *	<input type="text" value="Tipo proyecto"/>
Link inscripción *	<input type="text" value="Link inscripción"/>	Código convocatoria	<input type="text" value="Codigo Convocatoria"/>

Criterios de consulta

Número de convocatoria *	<input type="text"/>	Institución cooperante	<input type="text" value="Seleccione.."/>
Estado convocatoria	<input type="text" value="Seleccione.."/>		

Figura 36. Vista de convocatoria de administrador y profesional RELEXT.

Listado de convocatorias				
Id	Nombre convocatoria	Estado convocatoria	Institución cooperante	Acciones
609d8863e7ba212be2ddf78e	prueba ff	vigente	Universidad de México	Ver Editar Eliminar
60b7022124844b74b063ac7e	prueba edit	vigente	Universidad Javeriana de Colombia	Ver Editar Eliminar
60c717bb9ee9b6eaeaba20f0	nueva nn	vigente	UNAM	Ver Editar Eliminar
60c71803b9ee9b6eaeaba20f1	otra prueba	vigente	Universidad Industrial de Santander	Ver Editar Eliminar
60ff92b889c4386640da79e7	Nueva convocatoria	vigente	Universidad Javeriana de Colombia	Ver Editar

Figura 37. Vista de convenios de administrador y profesional RELEXT.

Figura 38. Vista de convenios de administrador y profesional RELEXT.

Listado de convenios					
Id	Nombre convenio	Estado convenio	Institución cooperante	Tipo movilidad	Acciones
5f66e91dca1993cb8419c5d	Intercambio académico uniersdad de México	activo	Universidad de México	intercambio academico	ver Editar Eliminar
5fff1079b0e0e628700a976d	Intercambio Ingeniería de Sistemas	activo	UNAM	intercambio academico	ver Editar Eliminar
5f66e8f5ca1993cb8419c5c	Práctica empresarial Ingeniería de Sistemas	activo	Universidad Javeriana de Colombia	pasantía	ver Editar Eliminar
5faf53461fd9126cd0601090	Pasantía Boston	activo	Boston University	pasantía	ver Editar Eliminar
604f9e16a9e24f63c8229723	Pasantía empresarial Ingeniería Industrial	activo	Universidad Javeriana de Colombia	pasantía	ver Editar

Figura 39. Vista de Estudiantes movilidad.

The screenshot shows a web application interface for 'Estudiantes movilidad'. The page title is 'Sistema de relaciones exteriores - Módulo de movilidad académica - Estudiantes movilidad'. On the left, there is a dark sidebar with a menu titled 'Opciones' containing items like 'Inicio', 'Entorno Movilidad', 'Movilidad Entrante', 'Movilidad Saliente', 'Carga Documentos', 'Consulta Documentos', 'Revisión Documentos', 'Tipo Documentos', 'Tipo Apoyos', 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', 'Estudiantes Movilidad', 'Externos Movilidad', 'Convenios', 'Usuarios', 'Convocatorias', and 'Institucion Cooperante'. The main content area has a search section titled 'Criterios de consulta' with fields for 'Año', 'Periodo', 'Tipo de movilidad', 'Institución cooperante', and 'Código estudiante'. Below this is a table titled 'Listado de inscritos' with columns: 'Id', 'Doc. Identidad', 'Nombre', 'Tipo movilidad', 'Institución cooperante', 'Estado', and 'Acciones'. The table contains two rows of data.

Id	Doc. Identidad	Nombre	Tipo movilidad	Institución cooperante	Estado	Acciones
2130064	fgvrbjn	Laura vghrbjk	pasantía	Boston University	Cancelado	Ver, Editar, Eliminar
211111	845124	Silvia Castro	pasantía	Universidad de México	No inscrito	Ver, Editar

Figura 40. Vista de Externos movilidad.

The screenshot shows a web application interface for 'Externos movilidad'. The page title is 'Sistema de relaciones exteriores - Módulo de movilidad académica - Externos movilidad'. The sidebar is identical to the previous figure. The main content area has a search section titled 'Criterios de consulta' with fields for 'Año', 'Periodo', 'Tipo de movilidad', 'Institución cooperante', and 'Número de documento'. Below this is a table titled 'Listado de inscritos' with columns: 'Doc. Identidad', 'Nombre', 'Tipo movilidad', 'Institución cooperante', 'Estado', and 'Acciones'. The table contains two rows of data.

Doc. Identidad	Nombre	Tipo movilidad	Institución cooperante	Estado	Acciones
SOF1254	Andrea Carrillo	intercambio académico	UNAM	Movilidad	Ver, Editar, Eliminar
SOF1254	Andrea Carrillo	pasantía	Universidad Javeriana de Colombia	No inscrito	Ver, Editar

Figura 41. Vista de Profesores movilidad.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:4200/profesores-movilidad. The page title is 'Sistema de relaciones exteriores' and the subtitle is 'Módulo de movilidad académica - Profesores movilidad'. On the left is a dark sidebar with a menu titled 'Opciones' containing items like 'Inicio', 'Entorno Movilidad', 'Movilidad Entrante', 'Movilidad Saliente', 'Carga Documentos', 'Consulta Documentos', 'Revisión Documentos', 'Tipo Documentos', 'Tipo Apoyos', 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', 'Estudiantes Movilidad', 'Externos Movilidad', 'Convenios', 'Usuarios', 'Convocatorias', and 'Institucion Cooperante'. The main content area has a search section titled 'Criterios de consulta' with a 'Número documento' input field and a 'Convocatoria' dropdown menu, with 'Consultar' and 'Cancelar' buttons below. Below this is a table titled 'Listado de profesores' with columns for 'Doc. Identidad', 'Nombre', 'Convocatoria', 'Duración', and 'Acciones'. The table contains three rows of data.

Doc. Identidad	Nombre	Convocatoria	Duración	Acciones
37125480	Daniel Delgadillo	prueba ff	730 días	Ver Editar Eliminar
3125641	Andres González	prueba edit	120 días	Ver Editar Eliminar
56222103	Jairo Ramirez	nueva nn	2 días	Ver

Figura 42. Vista datos personales profesor desde rol Administrador y Profesional RELEXT.

Opciones

- Inicio
- Entorno Movilidad
- Movilidad Entrante
- Movilidad Saliente
- Carga Documentos
- Consulta Documentos
- Revisión Documentos
- Tipo Documentos
- Tipo Apoyos
- Consultar apoyos
- Profesores Movilidad
- Estudiantes Movilidad
- Externos Movilidad
- Convenios
- Usuarios
- Convocatorias
- Institución Cooperante

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Selección movilidad

_id: 5f66f09e2ab5e3928c792b25

actividad: hbjnkm

documento_id: 37125480

duracion: 730

financiacion: Externa

periodo: 5f66d87ba3f357682b8a481e

primer_apellido: Delgadillo

primer_nombre: Daniel

tipo_doc_id: Cedula de ciudadanía

tipo_recursos: ghj

ano_inscrip: 2019

celular: 3125469852

correo: daniel_delgadillo@gmail.com

fecha_inscripcion: 2019-03-12T05:00:00.000Z

genero: masculino

nombre_convocatoria:

codigo_conv: 002

periodo_inscrip: 2

[Volver](#)

Figura 43. Vista editar datos profesor desde rol Administrador y Profesional RELEXT.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad - Editar profesor

Inscripción

Tipo de documento *	Cedula de ciudadanía	Número Documento *	37125480
Primer nombre *	Daniel	Segundo nombre	Segundo nombre
Primer apellido *	Delgadillo	Segundo apellido	Segundo apellido
Género *	Masculino	Convocatoria *	prueba ff
Actividad *	hbjnm	Duración en días *	730
Periodo de inscripción*	2	Año de inscripción*	2019
Fecha de inscripción *	3/12/2019	Celular *	3125469852
Correo *	daniel_delgadillo@gmail.com	Financiación *	Externa
Tipo de recursos *	ghj		

Guardar **Cancelar**

(*) Información requerida

Figura 44. Datos profesor editados.

The image shows a web interface for editing a professor's registration data. The page title is "Sistema de relaciones exteriores" and the module is "Módulo de movilidad - Editar profesor". The form is titled "Inscripción" and contains the following fields:

Field	Value
Tipo de documento *	Cedula de ciudadanía
Número Documento *	37125480
Primer nombre *	[Empty]
Segundo nombre	Segundo nombre
Primer apellido *	[Empty]
Segundo apellido	Segundo apellido
Género *	[Empty]
Convocatoria *	prueba ff
Actividad *	[Empty]
Duración en días	730
Periodo de inscripción *	[Empty]
Año de inscripción *	2019
Fecha de inscripción *	3/12/2019
Celular *	3125489852
Correo *	daniel_dalgadillo@gmail.com
Financiación *	Externa
Tipo de recursos *	Externos

Buttons: Guardar, Cancelar

(*) Información requerida

Modal dialog box content:

Actualizado!
Datos actualizados correctamente!

Figura 45. Visualizar datos estudiante UIS.

localhost:4200/visualizar-estudiante?_id=6005d88b9f8a69808406b646

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - estudiante

_id: 6005d88b9f8a69808406b646

DATOS PERSONAL:
celular: 31684321354
ciudad: Santiago de Chile
codigo_est: 2130064
correo: hbjhv@hotmail.com
departamento: Metropolitana de Santiago
direccion: fvghbjn
documento_id: fvghbjn
estrato: 4
fecha_nacimiento: 2021-01-18T05:00:00.000Z
genero: femenino
pais_nacimiento: Chile
primer_apellido: vghbjnk
primer_nombre: Laura
segundo_apellido: gvghbjnk
segundo_nombre: fvghbjn
telefono: 745131
tipo_doc_id: Cedula de ciudadanía

DATOS ACADEMICOS:
ano_inscrip: 2021

Figura 46. Visualizar datos estudiante externo.

localhost:4200/visualizar-externo?_id=6079cf967d7ff209daefe851

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - externo

_id: 6079cf967d7ff209daefe851

DATOS PERSONAL:
celular: 655277
ciudad: Guadalajara
correo: prueba@example.com
departamento:
direccion: gdg 77 d 8
documento_id: 1234552
fecha_nacimiento: 2021-04-06T05:00:00.000Z
genero: masculino
pais_nacimiento: Mexico
pais_res: Mexico
primer_apellido: asdasd sada
primer_nombre: asdasdas
segundo_apellido: asdasda
segundo_nombre: addasdas d
telefono: ad999
tipo_doc_id: Cedula de ciudadanía

DATOS ACADEMICOS:
ano_inscrip: 2021

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 47. Editar datos estudiante UIS.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:4200/editar-inscripcion?_id=6006edbc9f8a69808406b649. The page title is 'Editar inscripción'. On the left is a dark sidebar with a menu under 'Opciones' including: Inicio, Entorno Movilidad, Movilidad Entrante, Movilidad Saliente, Carga Documentos, Consulta Documentos, Revision Documentos, Tipo Documentos, Tipo Apoyos, Solicitud Apoyos, Consultar apoyos, Profesores Movilidad, Estudiantes Movilidad, Externos Movilidad, Convenios, Usuarios, Convocatorias, and Institucion Cooperante. The main form area is titled 'Editar inscripción' and contains the following fields:

Código Estudiante *	2130045	Tipo de documento *	Cedula de ciudadanía
Número Documento *	1023654778	Primer nombre *	Camila
Segundo nombre	Alejandra	Primer apellido *	Sandoval
Segundo apellido	Ramirez	Género *	femenino
Sede *	Barbosa	Programa académico *	Ingeniería Industrial
Fecha de nacimiento *	10/11/1094	País *	Colombia
Departamento residencia *	Santander	Ciudad residencia *	Barranca
Dirección residencia *	Cra 25 # 45 - 03	Estrato *	6
Semestre*	noveno	Promedio *	4.5
Créditos cursados *	110	Créditos a cursar *	8
Periodo de inscripción*	1	Año de inscripción*	2020
Fecha de inscripción *	2/11/2020	Teléfono fijo	6125485
Celular *	3112569852	Correo *	alej_sandov@gmail.com
Tipo de movilidad *	Intercambio academico	Institución cooperante *	UNAM
Nombre convenio *	Intercambio académico universidad de México		

At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'.

Figura 48. Editar datos estudiante externo.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:4200/editar-externo?_id=609868921f54692b6cd75413. The page title is 'Editar inscripción externo'. On the left is a dark sidebar with a menu under 'Opciones' including: Inicio, Entorno Movilidad, Movilidad Entrante, Movilidad Saliente, Carga Documentos, Consulta Documentos, Revision Documentos, Tipo Documentos, Tipo Apoyos, Solicitud Apoyos, Consultar apoyos, Profesores Movilidad, Estudiantes Movilidad, Externos Movilidad, Convenios, Usuarios, Convocatorias, and Institucion Cooperante. The main form area is titled 'Editar inscripción externo' and contains the following fields:

Tipo de documento *	Cedula de ciudadanía	Número Documento *	0887854
Primer nombre *	prueba	Segundo nombre	pruebita
Primer apellido *	probado	Segundo apellido	probador
Género *	Masculino	Fecha de nacimiento *	5/4/2021
País nacimiento *	Colombia	País residencia *	Colombia
Departamento residencia *	Santander	Ciudad residencia *	Barranca
Dirección residencia *	hgahsgdjhagd 43	Teléfono fijo	23322
Celular *	3332232	Correo *	prueb@example.com
Programa académico *	Ing Sistemas	Semestre *	sexto
Promedio *	50	Créditos cursados *	300
Créditos a cursar *	120	Año de inscripción*	
Periodo de inscripción*	2	Fecha de inscripción *	5/0/2021
Universidad de origen *	Boston University	Programa académico Uis *	Ingeniería de Sistemas
Tipo de movilidad *	pasantía	Nombre convenio *	prueba final

At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'.

Figura 49. Editar estado estudiantes.

The screenshot shows a web browser window at localhost:4200/estudiantes-movilidad. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Inicio', 'Entorno Movilidad', 'Movilidad Entrante', 'Movilidad Saliente', 'Carga Documentos', 'Consulta Documentos', 'Revision Documentos', 'Tipo Documentos', 'Tipo Apoyos', 'Solicitud Apoyos', 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', 'Estudiantes Movilidad', 'Externos Movilidad', 'Convenios', 'Usuarios', 'Convocatorias', and 'Institucion Cooperante'. The main content area is divided into two sections: 'Criterios de consulta' and 'Listado de inscritos'. The 'Criterios de consulta' section has fields for 'Año', 'Periodo', 'Tipo de movilidad', 'Institución cooperante', and 'Código estudiante' (with value 2130045), and 'Consultar' and 'Cancelar' buttons. The 'Listado de inscritos' section is a table with columns: 'Id', 'Doc. Identidad', 'Nombre', 'Tipo movilidad', 'Institución cooperante', 'Estado', and 'Acciones'. The first row contains: 2130045, 1023654778, Camila Sandoval, intercambio academico, UNAM, and a dropdown menu for 'Estado' with options: Inserto, No inserto, Cancelado, Prorrogado, Carga documentos, Postulado, Movilidad, Prorroga, Finalizado. The 'Acciones' column has 'Ver', 'Editar', and 'Eliminar' buttons.

Figura 50. Consulta estudiantes.

This screenshot is identical to the previous one, but the dropdown menu for the 'Estado' column is closed, showing the selected value 'Inserto'.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 51. Consulta externos.

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de relaciones exteriores' with the sub-module 'Módulo de movilidad académica - Externos movilidad'. On the left is a dark sidebar with a menu titled 'Opciones' containing items like 'Inicio', 'Entorno Movilidad', 'Movilidad Entrante', 'Movilidad Saliente', 'Carga Documentos', 'Consulta Documentos', 'Revision Documentos', 'Tipo Documentos', 'Tipo Apoyos', 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', 'Estudiantes Movilidad', 'Externos Movilidad', 'Convenios', 'Usuarios', 'Convocatorias', and 'Institucion Cooperante'. The main content area has a header with the system name and a search bar. Below this is a 'Criterios de consulta' section with a form containing: 'Año' (dropdown), 'Periodo' (dropdown), 'Tipo de movilidad' (dropdown), 'Institución cooperante' (dropdown), and 'Número de documento' (text input with value '8415208'). There are 'Consultar' and 'Cancelar' buttons. Below the form is a 'Listado de inscritos' table with columns: 'Doc. Identidad', 'Nombre', 'Tipo movilidad', 'Institución cooperante', 'Estado', and 'Acciones'. The table contains one row for 'Sofia Jaramillo' with 'Intercambio academico' type, 'Universidad de México' institution, and 'No inscrito' state. Action buttons 'Ver', 'Editar', and 'Eliminar' are visible for this row.

Figura 52. Vista consultar documentos.

The screenshot shows the 'Vista consultar documentos' page in the same system. The sidebar menu is identical to Figure 51. The main content area has a header with the system name and a search bar. Below this is a 'Criterios de consulta' section with a form containing: 'Código estudiante' (text input), 'Documento id' (text input with value 'documento externo'), and 'Consultar' and 'Cancelar' buttons. Below the form is a 'Listado de inscritos' table with columns: 'codigo Estudiante / Documento id', 'Nombre', and 'Acciones'. The table contains five rows of data:

codigo Estudiante / Documento id	Nombre	Acciones
2130064	Laura vgrbjnk	Consultar
211111	Silvia Castro	Consultar
523651	Daniel Ortiz	Consultar
66666	yghnrj yghujn	Consultar
254132	chghnrj bhnjk	Consultar

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 53. Vista consultar estudiantes UIS para consultar documentos.

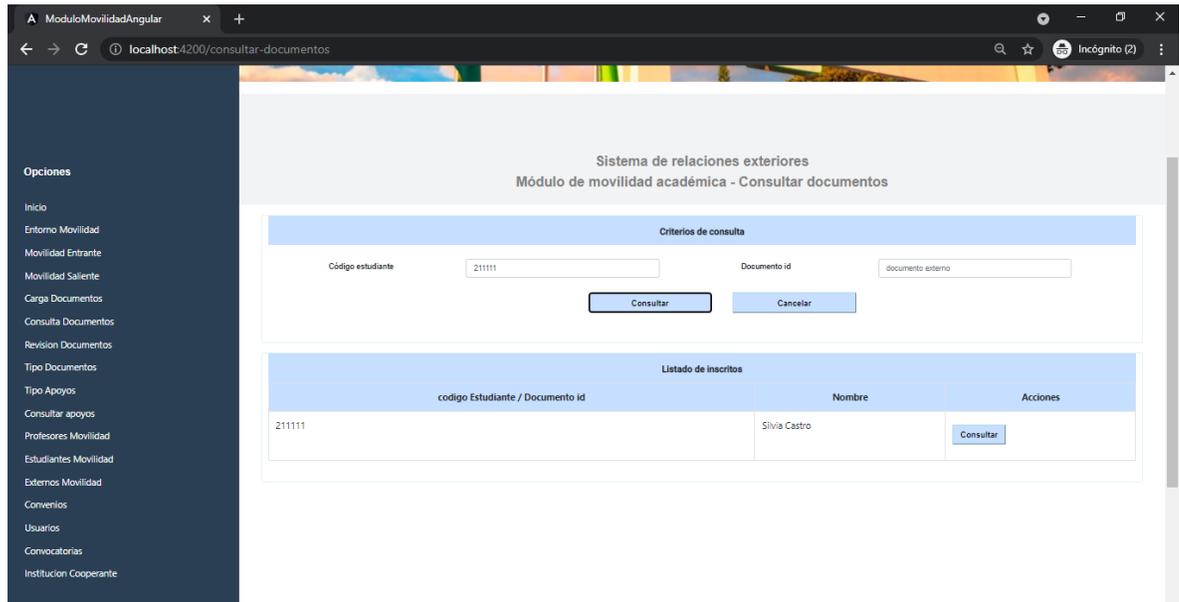
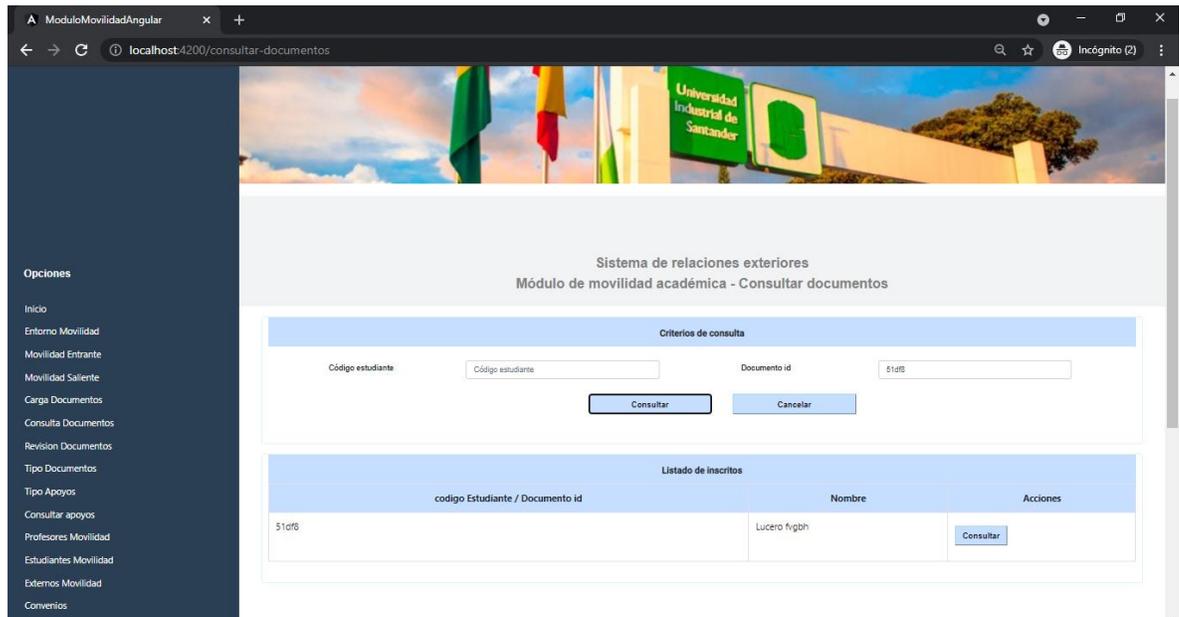


Figura 54. Vista consultar estudiantes externos para consultar documentos.



Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 55. Vista revisión de documentos.

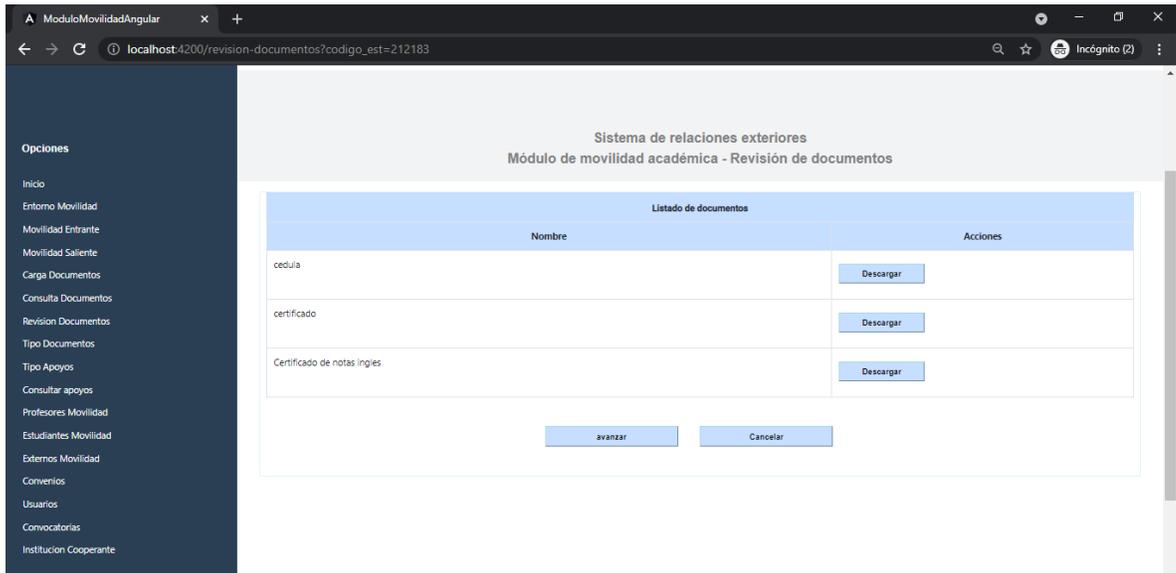
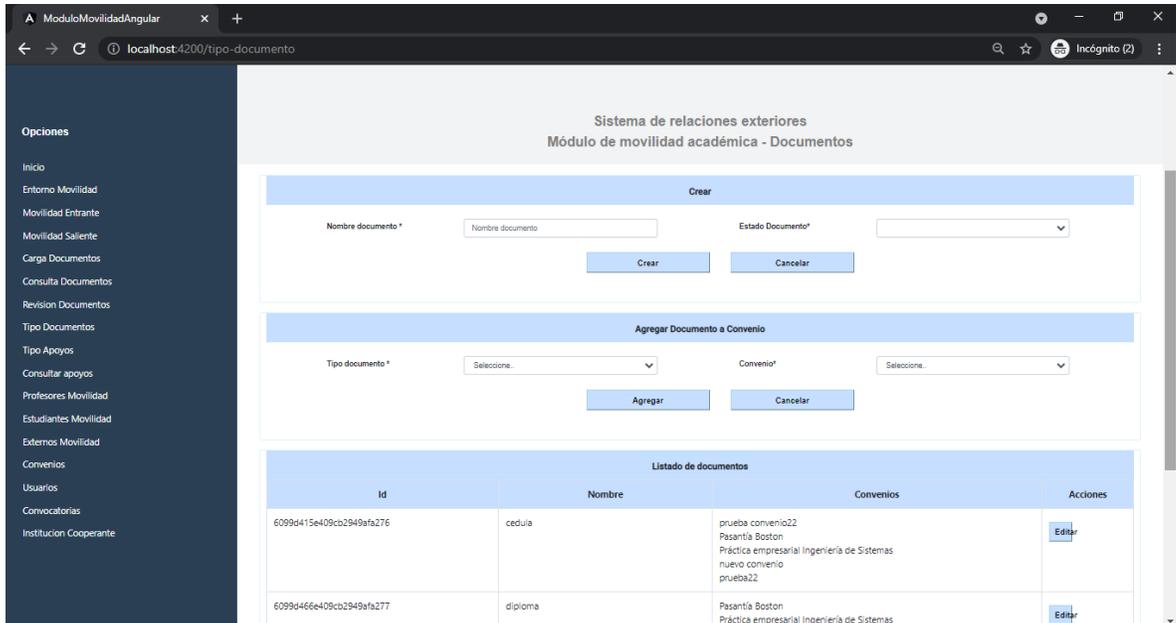


Figura 56. Vista documentos.



Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 57. Vista documentos asignados a convenios.

The screenshot shows a web application interface for managing documents. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Tipo Apoyos', 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', 'Estudiantes Movilidad', 'Externos Movilidad', 'Convenios', 'Usuarios', 'Convocatorias', and 'Institucion Cooperante'. The main content area has a header with two dropdown menus: 'Tipo documento' and 'Convenio', both with 'Selecciona...' as the selected value. Below these are 'Agregar' and 'Cancelar' buttons. The main part of the page is a table titled 'Listado de documentos' with the following data:

Id	Nombre	Convenios	Acciones
6099d415e409cb2949afa276	cedula	prueba convenio22 Pasantía Boston Práctica empresarial Ingeniería de Sistemas nuevo convenio prueba22	Editar
6099d466e409cb2949afa277	diploma	Pasantía Boston Práctica empresarial Ingeniería de Sistemas	Editar
60999f7635b141361fa2c0b0	certificado	Intercambio Ingeniería de Sistemas prueba nueva prueba22 nuevo convenio pass	Editar
609ad34465fe60dd50a316	diplomado	prueba	Editar
60ff8d8a89c4386640da79e5	Tipo de sangre	conv final	Editar
6100517a47de997a049e088c	Certificado de notas ingles	conv eliminar nuevo convenio Pasantía Boston	Editar

Figura 58. Vista editar documento.

The screenshot shows the 'Editar documento' view. The page title is 'Sistema de relaciones exteriores - Módulo de movilidad académica - Editar documento'. The main content area has a header with the word 'Editar' in a blue box. Below this is a form with a label 'Nombre documento' and an input field containing the text 'Nombre documento'. At the bottom of the form are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Inicio', 'Entorno Movilidad', 'Movilidad Entrante', 'Movilidad Saliente', 'Carga Documentos', 'Consulta Documentos', 'Revision Documentos', 'Tipo Documentos', 'Tipo Apoyos', 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', 'Estudiantes Movilidad', 'Externos Movilidad', 'Convenios', 'Usuarios', and 'Convocatorias'.

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 59. Vista módulo apoyos.

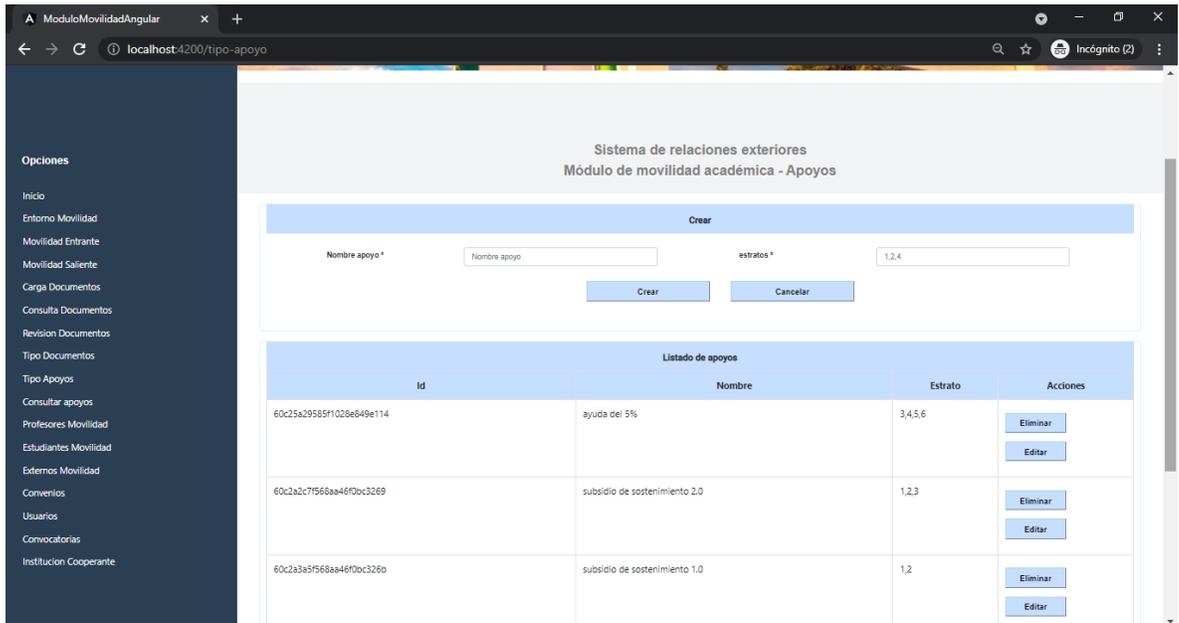


Figura 60. Vista editar apoyos.

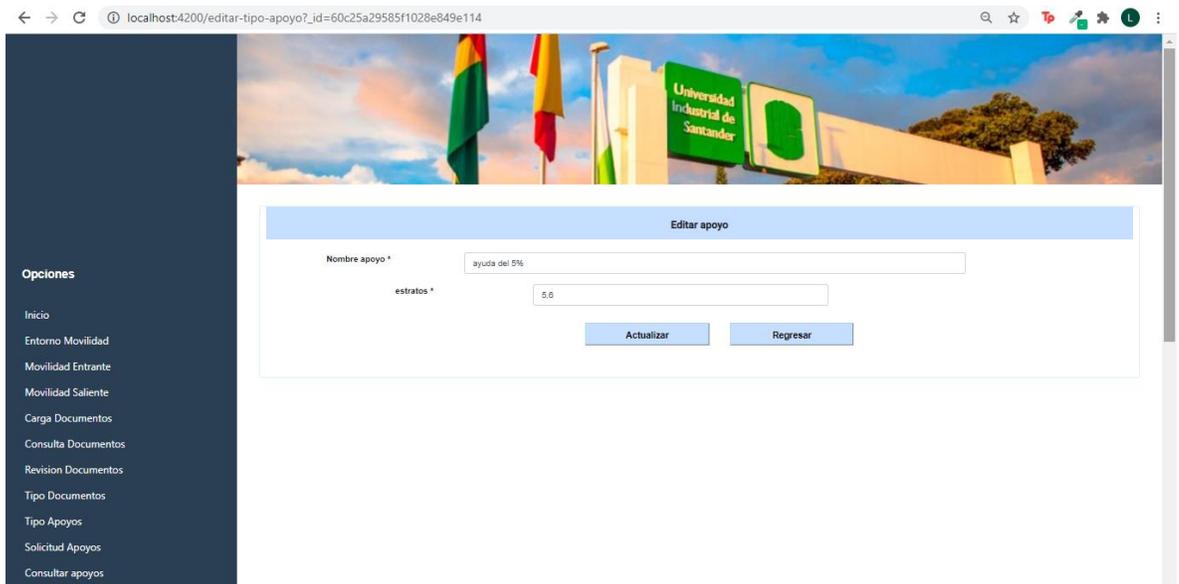


Figura 61. Datos de apoyo modificado.

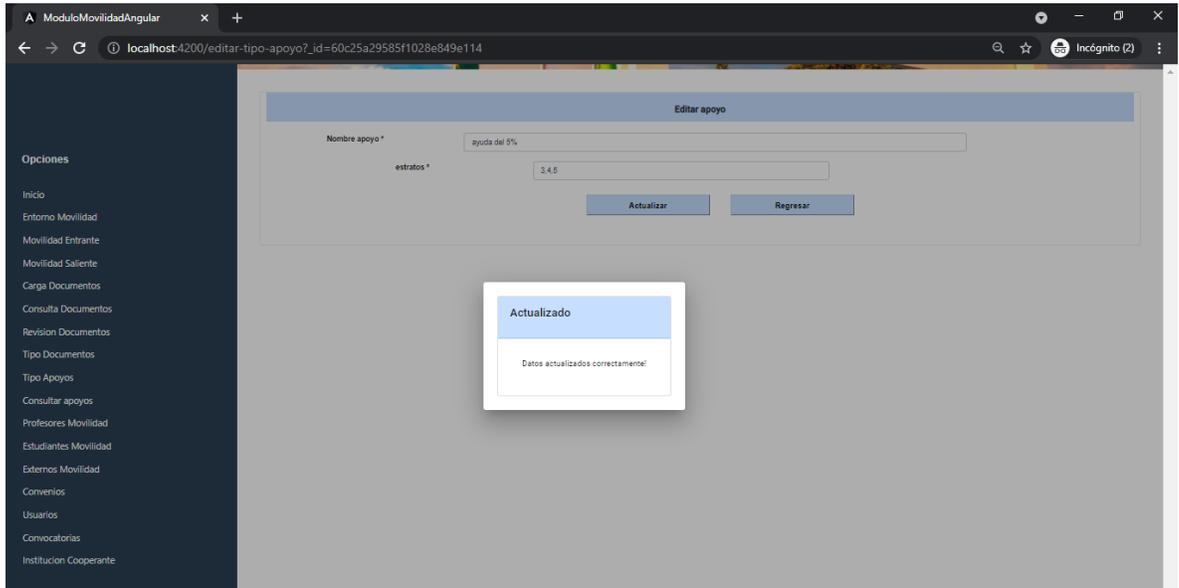


Figura 62. Módulo apoyos.

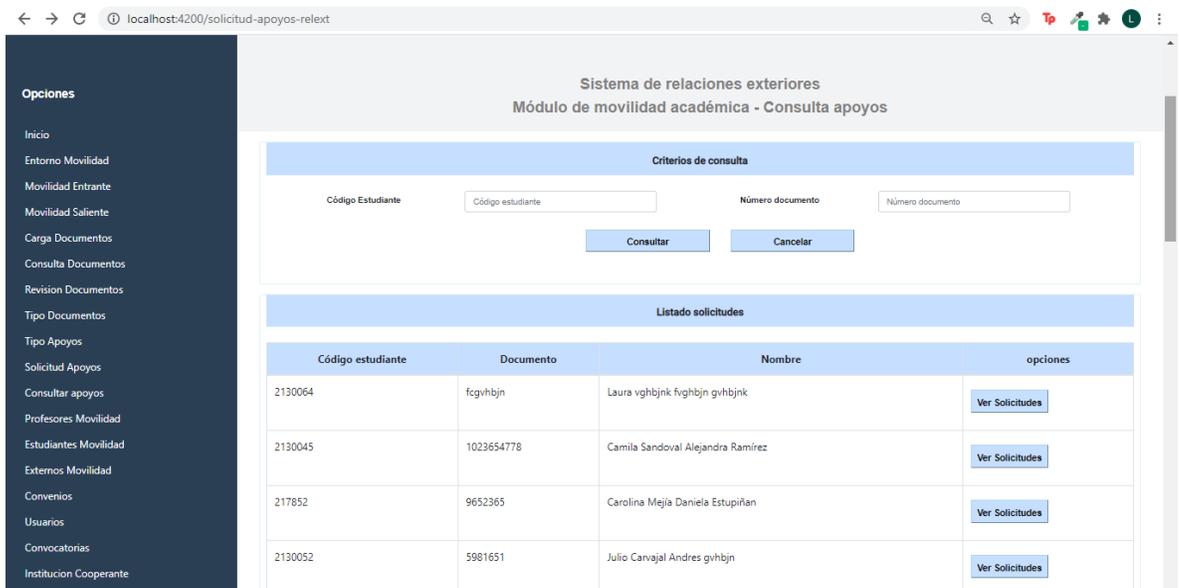


Figura 63. Consulta de apoyos por estudiantes, rol profesor RELEXT y administrador.

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de relaciones exteriores' with the module 'Módulo de movilidad académica - Consulta apoyos'. On the left is a dark sidebar with a menu titled 'Opciones' containing items like 'Inicio', 'Entorno Movilidad', 'Movilidad Entrante', 'Movilidad Saliente', 'Carga Documentos', 'Consulta Documentos', 'Revision Documentos', 'Tipo Documentos', 'Tipo Apoyos', 'Solicitud Apoyos', 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', 'Estudiantes Movilidad', 'Externos Movilidad', 'Convenios', 'Usuarios', and 'Convocatorias'. The main content area has a search section titled 'Criterios de consulta' with two input fields: 'Código Estudiante' (containing '452155') and 'Número documento' (containing 'Número documento'). Below these are 'Consultar' and 'Cancelar' buttons. A section titled 'Listado solicitudes' contains a table with the following data:

Código estudiante	Documento	Nombre	opciones
452156	5181651	Arturo gyhbijn Jose gyvbjnk	Ver Solicitudes

Figura 64. Visualizar solicitudes de estudiante específico.

The screenshot shows the same web application interface, but with a detailed view of support requests. The browser address bar shows 'localhost:4200/solicitud-apoyos-est?documento_id=23467728277'. The main content area features a banner image of the 'Universidad Industrial de Santander' building. Below the banner is the same 'Criterios de consulta' section. The 'Listado solicitudes' section now displays a table with the following data:

Tipo apoyo	Fecha	Entidad Financiera	Tipo de cuenta	Numero de cuenta	Opciones
subsidio de sostenimiento 1.0	2021-06-19	Banco de Bogotá	Ahorros	2345643	--En proceso--
subsidio de sostenimiento 2.0	2021-06-23	Banco de Bogotá	Ahorros	876543234	--Finalizada--
subsidio de sostenimiento 2.0	2021-06-14	Banco de Bogotá	Corriente	876543456	--Solicitado--

Figura 65. Modificar estado de solicitud del estudiante.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:4200/solicitud-apoyos-est?documento_id=23467728277`. The page title is "Sistema de relaciones exteriores" and the subtitle is "Módulo de movilidad académica - Consulta apoyos". A sidebar on the left contains a menu with "Opciones" at the top and various navigation items. The main content area displays a table titled "Listado solicitudes" with the following data:

Tipo apoyo	Fecha	Entidad Financiera	Tipo de cuenta	Numero de cuenta	Opciones
subsidio de sostenimiento 1.0	2021-06-19	Banco de Bogotá	Ahorros	2345643	--En proceso--
subsidio de sostenimiento 2.0	2021-06-23	Banco de Bogotá	Ahorros	876543234	--En proceso--
subsidio de sostenimiento 2.0	2021-06-14	Banco de Bogotá	Corriente	876543456	--Solicitado--

A dropdown menu is open for the first row, showing options: "--En proceso--", "Solicitado", "En proceso", and "Finalizada".

Figura 66. Estado de solicitud modificada.

The screenshot shows the same web application as Figure 65, but with a confirmation dialog box overlaid on the table. The dialog box has the title "Actualizado" and the message "Datos actualizados correctamente". The table data is the same as in Figure 65, but the dropdown menu is now closed.

Tipo apoyo	Fecha	Entidad Financiera	Tipo de cuenta	Numero de cuenta	Opciones
subsidio de sostenimiento 1.0	2021-06-19	Banco de Bogotá	Ahorros	2345643	--Solicitado--
subsidio de sostenimiento 2.0	2021-06-23	Banco de Bogotá	Ahorros	876543234	--Finalizada--
subsidio de sostenimiento 2.0	2021-06-14	Banco de Bogotá	Corriente	876543456	--Finalizada--

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 67. Vista módulo institución cooperante.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Instituciones cooperantes

Crear

Nombre * País

Departamento Ciudad

Dirección * Teléfono *

Correo *

Criterios de consulta

País Correo

Listado de inscritos

Nombre	País	Ciudad	Correo	Teléfono	Acciones
Boston University	Estados Unidos	Boston	boston@gmail.com	6231545	<input type="button" value="Editar"/>

Figura 68. Listado instituciones cooperantes.

Criterios de consulta

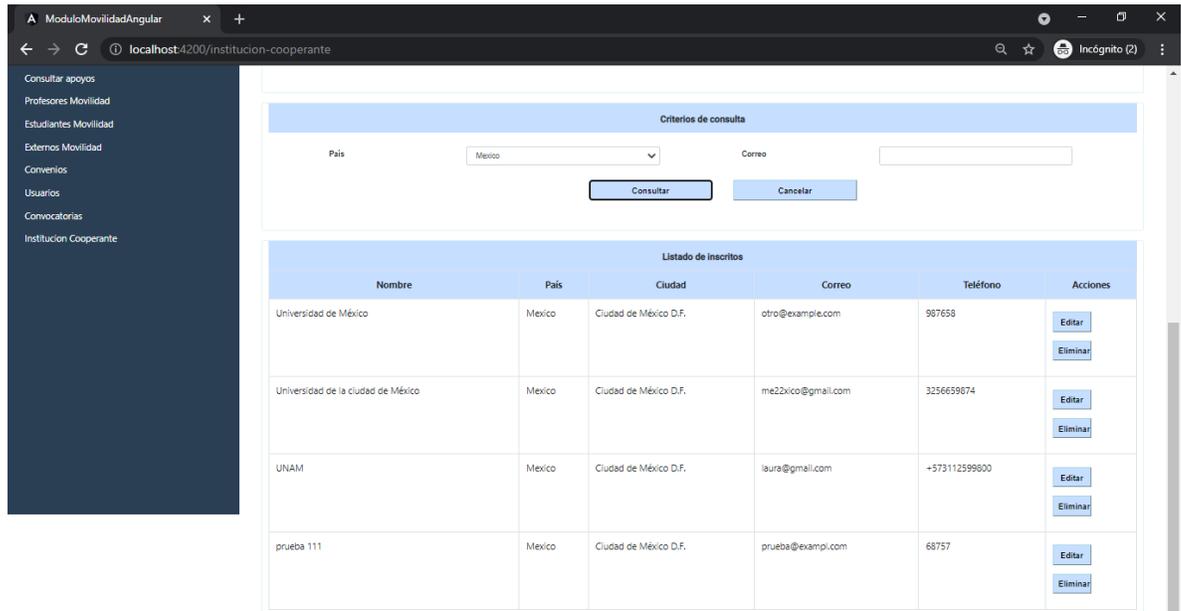
País Correo

Listado de inscritos

Nombre	País	Ciudad	Correo	Teléfono	Acciones
Boston University	Estados Unidos	Boston	boston@gmail.com	6231545	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Universidad Javeriana de Colombia	Colombia	Bucaramanga	cvgh@gmail.com	846532	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Universidad de México	Mexico	Ciudad de México D.F.	otro@example.com	987658	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Universidad de la ciudad de México	Mexico	Ciudad de México D.F.	me2xico@gmail.com	3256659874	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
UNAM	Mexico	Ciudad de México D.F.	laura@gmail.com	+573112599800	<input type="button" value="Editar"/>

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

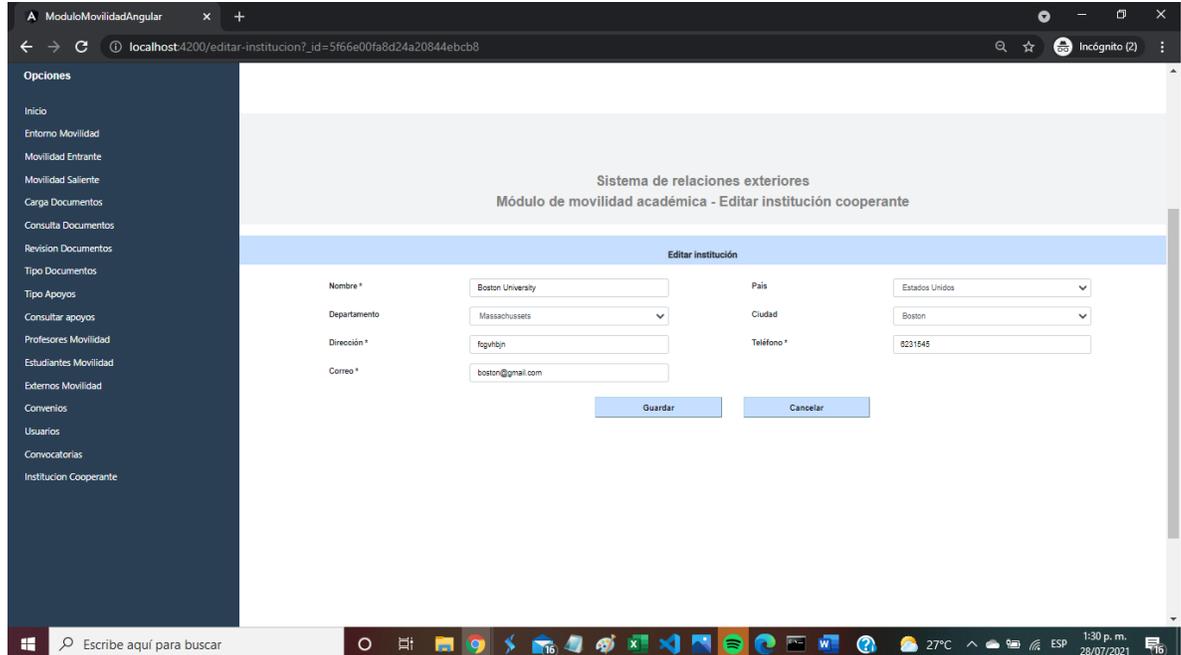
Figura 69. Consulta de instituciones por país.



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:4200/institucion-cooperante. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Consultar apoyos', 'Profesores Movilidad', etc. The main content area has a search section titled 'Criterios de consulta' with a dropdown for 'País' set to 'Mexico' and an empty 'Correo' field. Below are 'Consultar' and 'Cancelar' buttons. A table titled 'Listado de inscritos' contains the following data:

Nombre	País	Ciudad	Correo	Teléfono	Acciones
Universidad de México	Mexico	Ciudad de México D.F.	otro@example.com	987658	[Editar] [Eliminar]
Universidad de la ciudad de México	Mexico	Ciudad de México D.F.	me22xico@gmail.com	3256659674	[Editar] [Eliminar]
UNAM	Mexico	Ciudad de México D.F.	laura@gmail.com	+573112599800	[Editar] [Eliminar]
prueba 111	Mexico	Ciudad de México D.F.	prueba@exampi.com	68757	[Editar] [Eliminar]

Figura 70. Editar datos institución cooperante.



The screenshot shows the 'Editar institución' form in the 'Módulo de movilidad académica'. The form fields are as follows:

- Nombre *: Boston University
- Departamento: Massachusetts
- Dirección *: foguhyj
- Correo *: boston@gmail.com
- País: Estados Unidos
- Ciudad: Boston
- Teléfono *: 8231546

Buttons for 'Guardar' and 'Cancelar' are visible at the bottom of the form.

Figura 71. Modificación datos de institución cooperante.

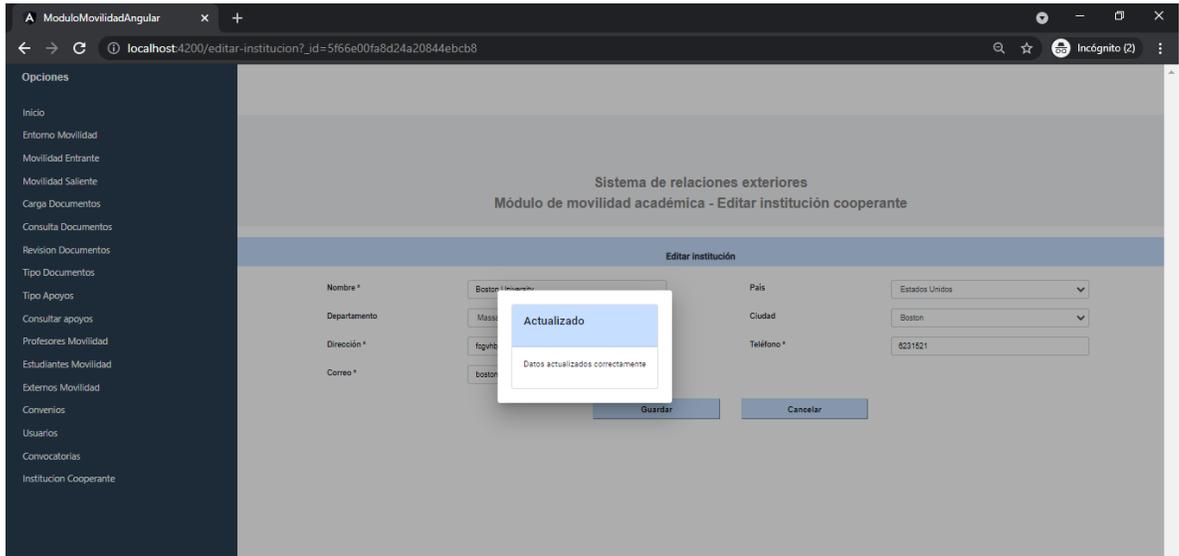
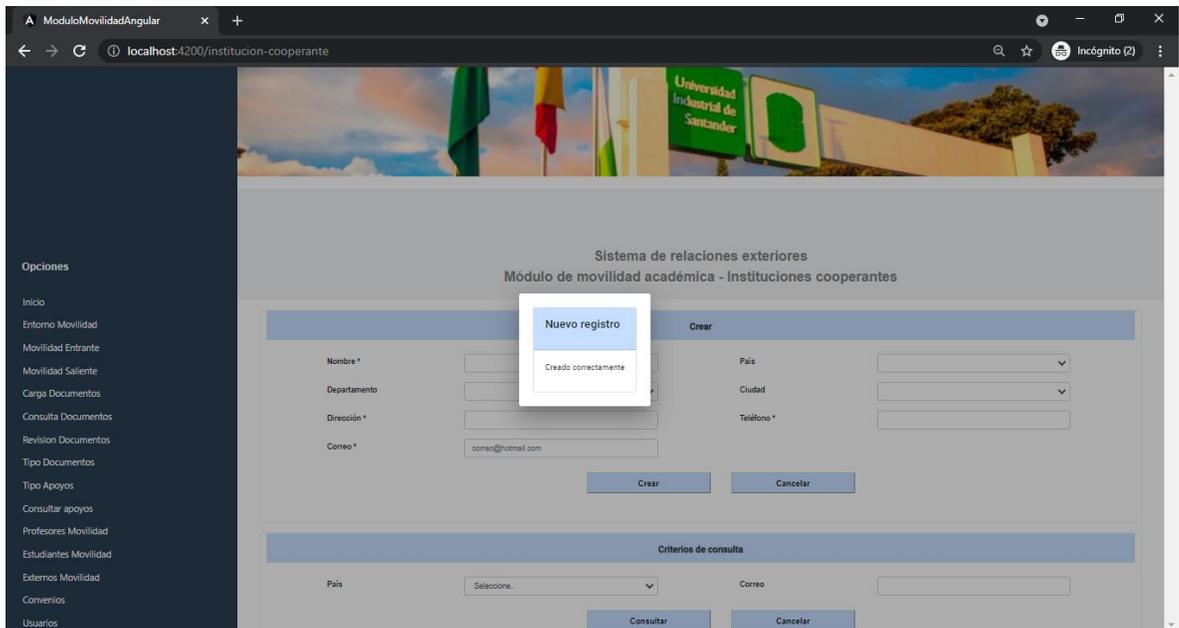


Figura 72. Crear nuevo registro de institución cooperante.



Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 73. Vista módulo usuarios por rol administrador.

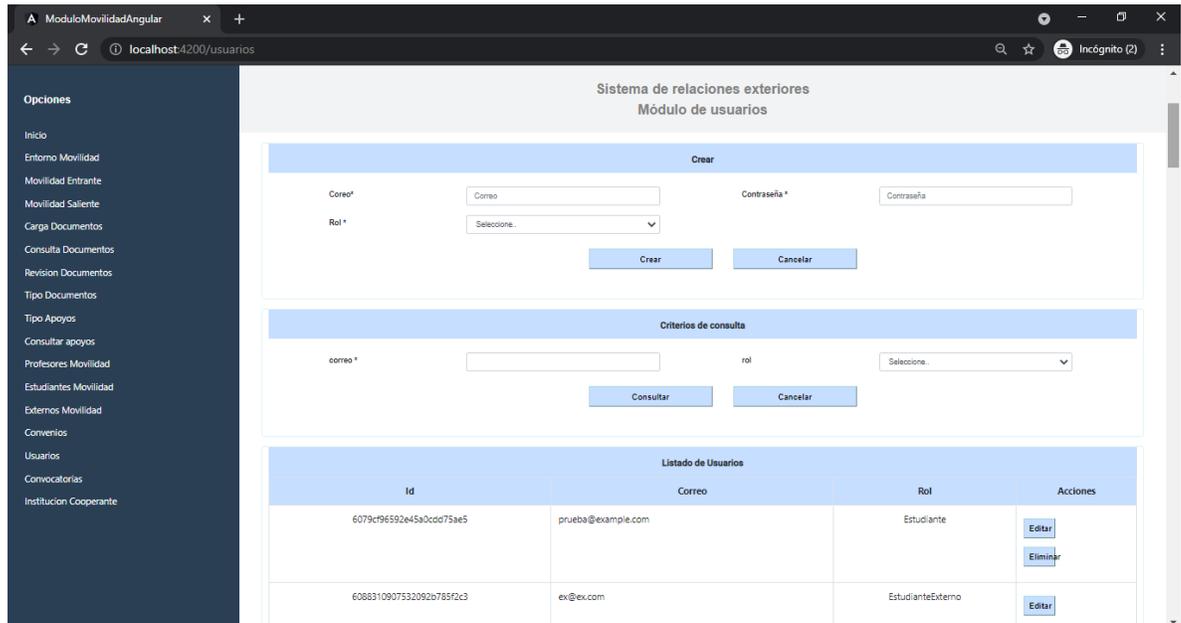
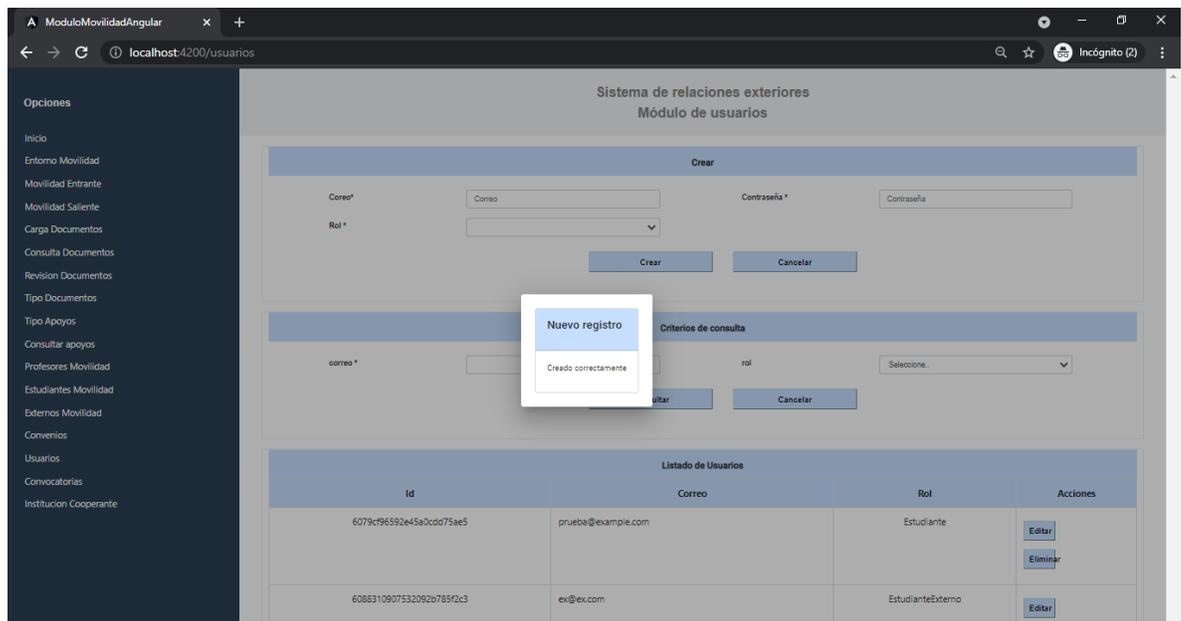


Figura 74. Nuevo registro de usuario creado.



Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 75. Consulta de usuarios.

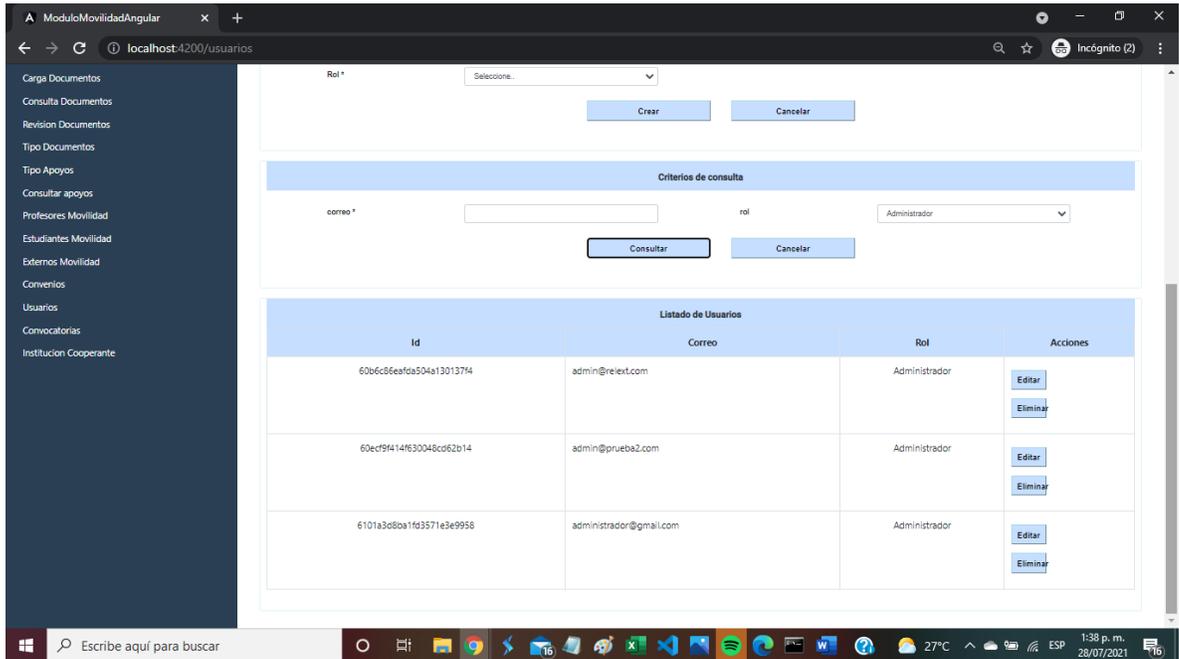


Figura 76. Editar datos de usuarios.

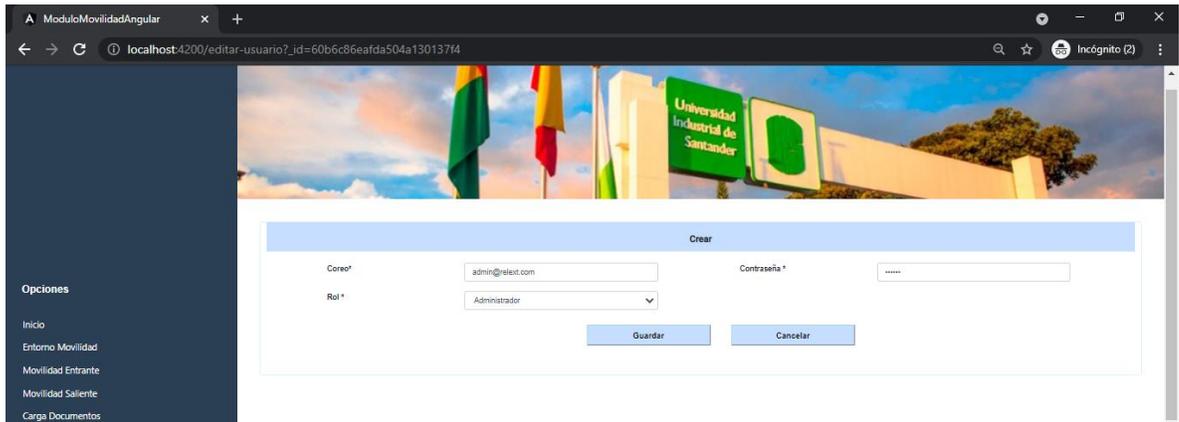


Figura 77. Datos de usuario modificados.

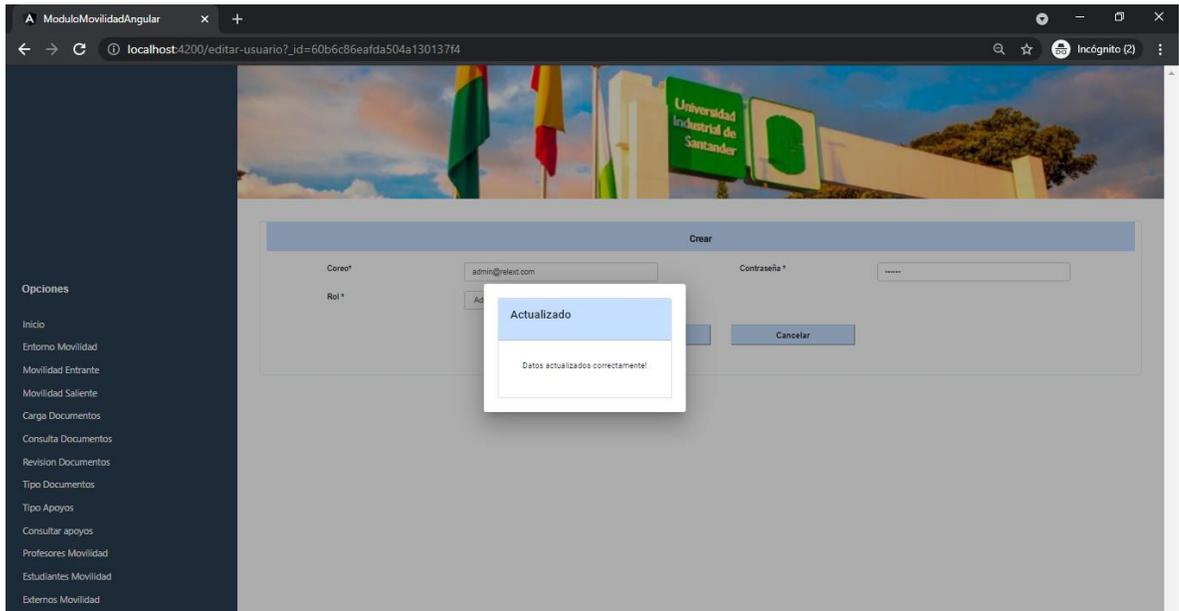


Figura 78. Registro eliminado satisfactoriamente.

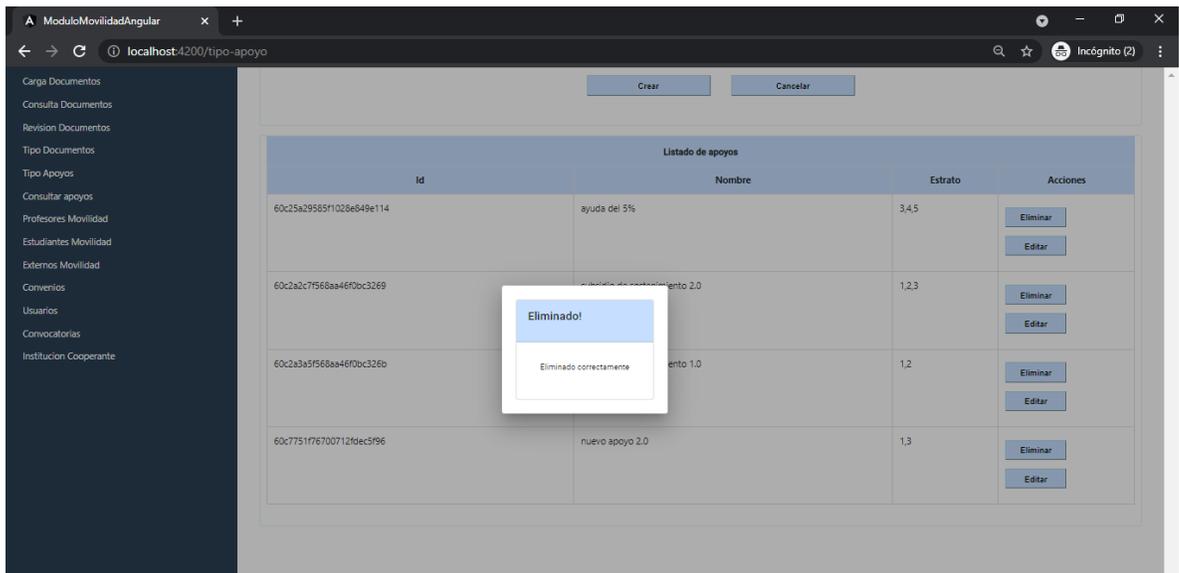


Figura 79. Vista solicitud de apoyos rol estudiante UIS.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Solicitud apoyos

Datos a ingresar

Tipo apoyo * Entidad financiera *

Fecha solicitud * Tipo de cuenta *

Número de cuenta *

(*) información requerida

Listado solicitudes

Id	Tipo apoyo	Fecha	Entidad Financiera	Tipo cuenta	Numero cuenta	Estado solicitud
----	------------	-------	--------------------	-------------	---------------	------------------

Figura 80. Vista nueva solicitud de apoyos rol estudiante UIS.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Solicitud apoyos

Datos a ingresar

Tipo apoyo * Entidad financiera *

Fecha solicitud * Tipo de cuenta *

Número de cuenta *

(*) información requerida

Listado solicitudes

Id	Tipo apoyo	Fecha	Entidad Financiera	Tipo cuenta	Numero cuenta	Estado solicitud
----	------------	-------	--------------------	-------------	---------------	------------------

Figura 81. Nuevo registro de solicitud de apoyos creada satisfactoriamente.

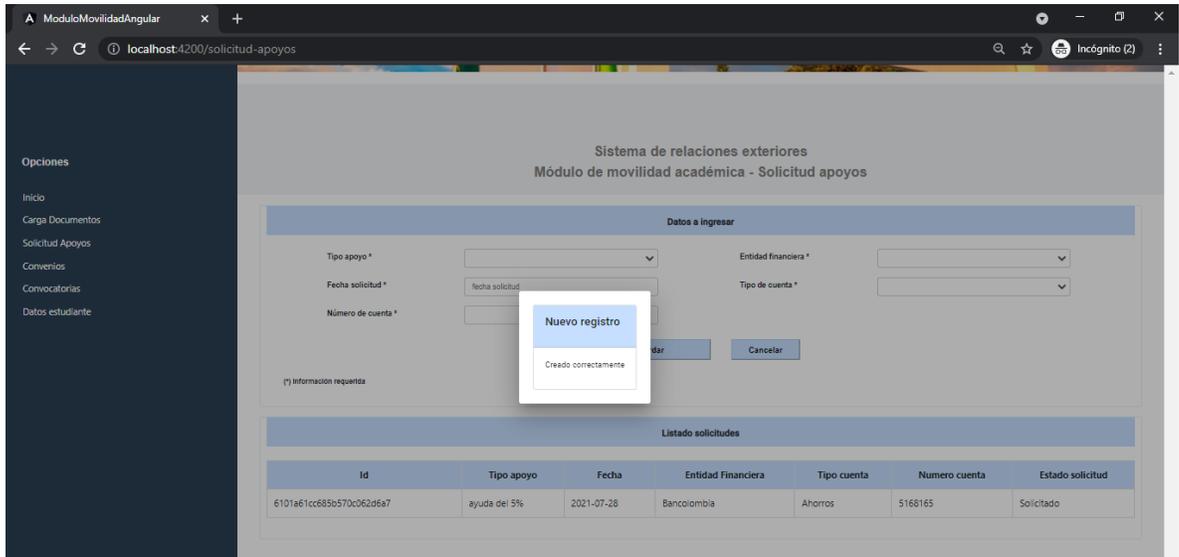


Figura 82. Listado solicitudes existentes.

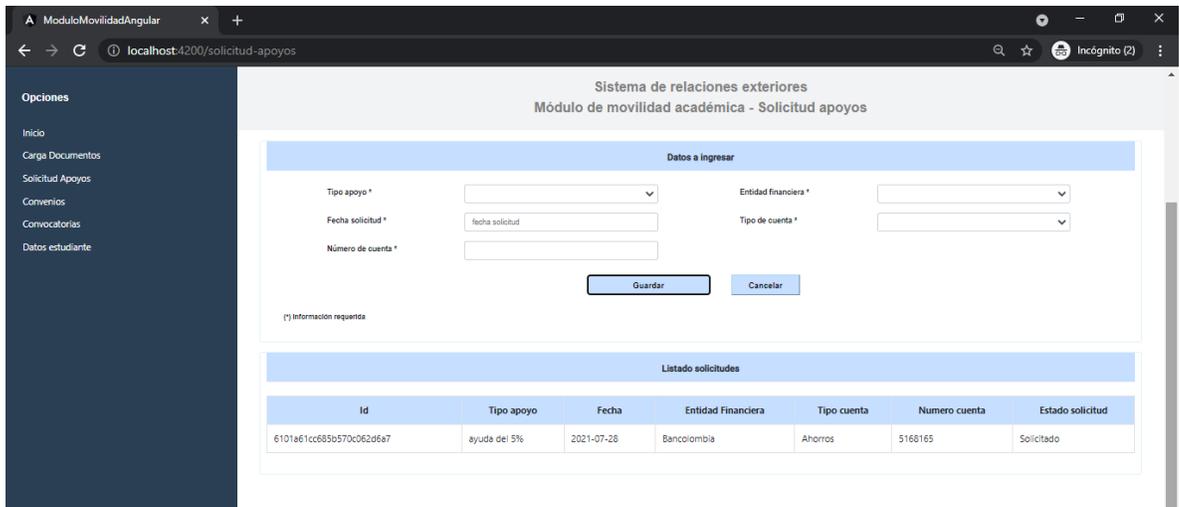


Figura 83. Vista carga de documentos rol estudiante y externo.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Carga de documentos

Listado de documentos

Nombre	Carga de archivo	Acciones
cedula	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado	<input type="button" value="Eliminar"/>
certificado	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado	<input type="button" value="Eliminar"/>
Certificado de notas ingles	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado	<input type="button" value="Eliminar"/>

Figura 84. Vista carga de documentos rol estudiante y externo.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Carga de documentos

Listado de documentos

Nombre	Carga de archivo	Acciones
cedula	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> manual de marca.pdf	<input type="button" value="Eliminar"/>
certificado	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> pdf 02.pdf	<input type="button" value="Eliminar"/>
Certificado de notas ingles	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> pdf 01.pdf	<input type="button" value="Eliminar"/>

Figura 85. El documento cargado no cumple con requerimientos establecidos.

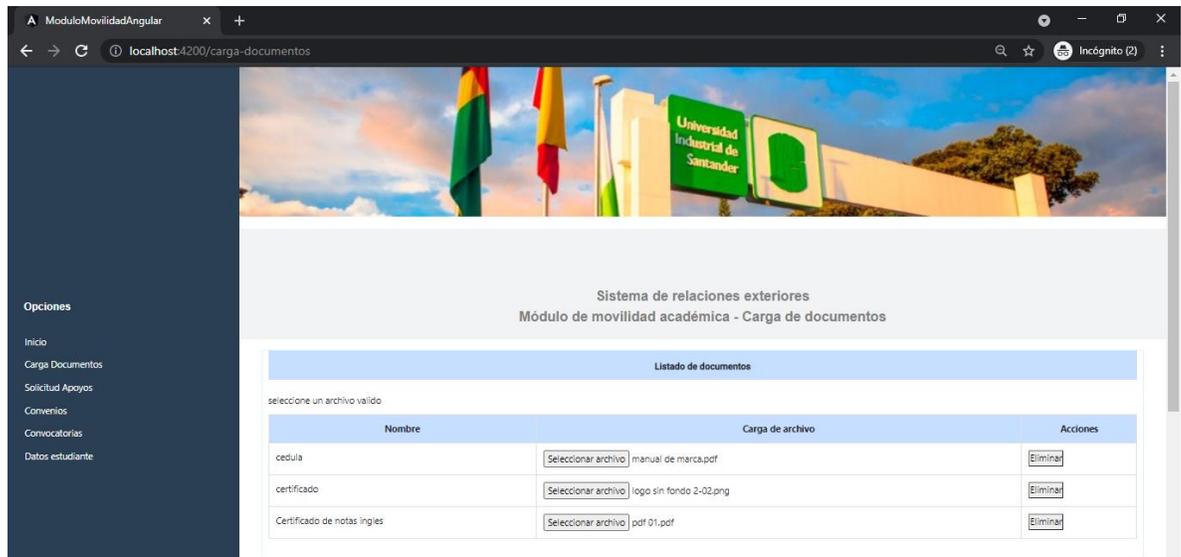


Figura 86. El documento previamente cargado ha sido eliminado.

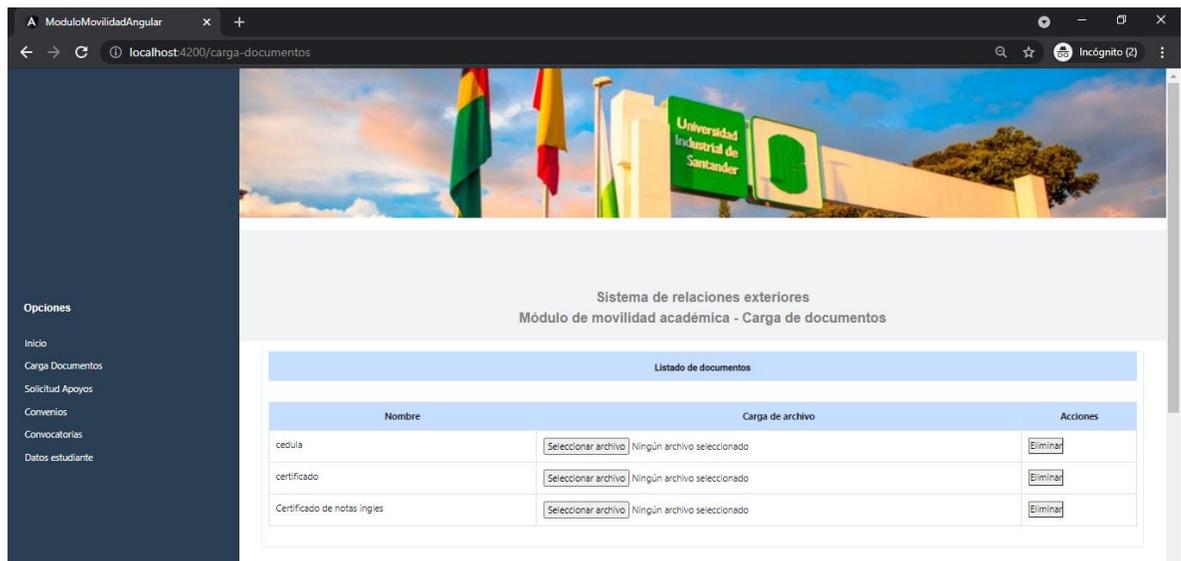


Figura 87. Vista convocatorias rol estudiante UIS y estudiante externo.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Convocatoria

Criterios de consulta

Número de convocatoria * Institución cooperante

Estado convocatoria

Listado de convocatorias

Id	Nombre convocatoria	Estado convocatoria	Institución cooperante	Acciones
609d8663e7ba212be2dd7f8e	prueba ff	vigente	Universidad de México	<input type="button" value="Ver"/>
60b7022124844b74b063ac7e	prueba edit	vigente	Universidad Javeriana de Colombia	<input type="button" value="Ver"/>
60c717bbb9ee9b6eaeba20f0	nueva nn	vigente	UNAM	<input type="button" value="Ver"/>
60c71803b9ee9b6eaeba20f1	otra prueba	vigente	Universidad Industrial de Santander	<input type="button" value="Ver"/>

Figura 88. Vista convenios rol estudiante UIS y estudiante externo.

Sistema de relaciones exteriores
Módulo de movilidad académica - Convenios

Criterios de consulta

Número de convenio * Tipo de movilidad

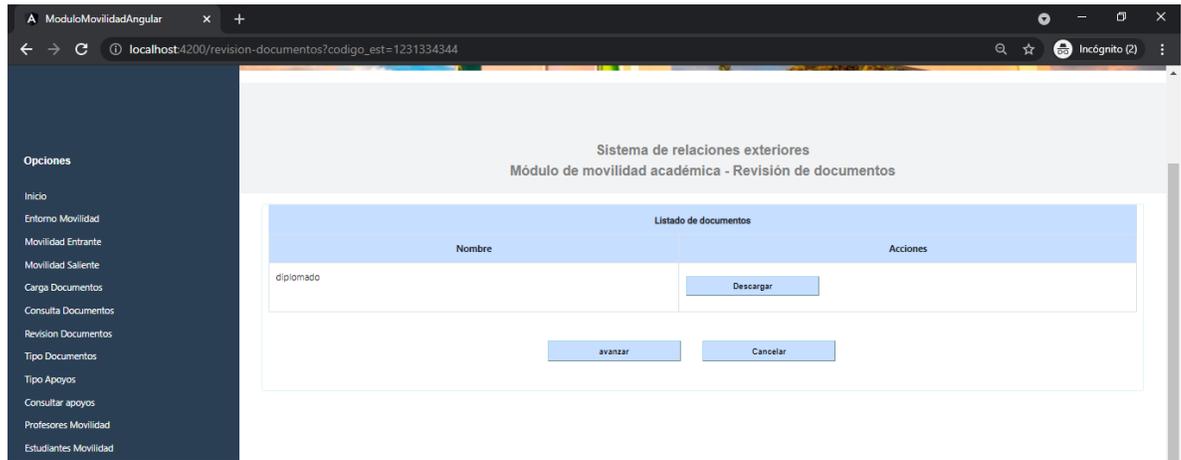
Institución cooperante Estado convenio

Listado de convenios

Id	Nombre convenio	Estado convenio	Institución cooperante	Tipo movilidad	Acciones
5f66e91dca1f993cb8419c5d	Intercambio académico universidad de México	activo	Universidad de México	intercambio academico	<input type="button" value="Ver"/>
5fff1079b0e0e62870a976d	Intercambio Ingeniería de Sistemas	activo	UNAM	intercambio academico	<input type="button" value="Ver"/>
5f66e8f3ca1f993cb8419c5c	Práctica empresarial Ingeniería de Sistemas	activo	Universidad Javeriana de Colombia	pasantía	<input type="button" value="Ver"/>
5faf53461fd9126cd0601090	Pasantía Boston	activo	Boston University	pasantía	<input type="button" value="Ver"/>

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Figura 89. Vista revisión documentos de estudiantes y externos.



4.5.2 Validación

Plan de pruebas

Después de analizar, diseñar, seleccionar los requerimientos con los que cumpliría el módulo de gestión y desarrollar el prototipo de software, se implementó y comprobó la funcionalidad con relación a los requerimientos. Para cada módulo creado se planteó un plan de pruebas con el fin de verificar que los casos de uso planteados estuvieran exitosamente vinculados y funcionando con relación a los requerimientos seleccionados. Las pruebas que se llevaron a cabo consistieron en simular diferentes escenarios esperando una respuesta planteada y comprobando si dicha respuesta coincidía con el resultado obtenido en el prototipo.

El plan de pruebas se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Pruebas funcionales: Se comprobó el buen funcionamiento de los módulos creados con diferente datos y situaciones.
- Pruebas de integración: Se comprobó que el buen funcionamiento de los módulos creados trabajara de manera integrada con los permisos de los

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

roles y las fechas establecidas para las inscripciones de los procesos de movilidad.

- Interacción con usuarios: Se realizó una simulación con 5 usuarios diferentes a los que se les pidió llevar a cabo pruebas de diferentes procesos correspondientes a diferentes roles con el fin de evaluar si el prototipo es amigable.

Tabla 9. Pruebas

Identificador (REQ -)	Descripción	Valores de entrada	Respuesta	Resultado
REQ - 1	Disponer de un módulo de usuarios.	-	El módulo existe	Positiva
REQ - 2	Registrar usuarios (Estudiante externo) que desean hacer parte del proceso de movilidad entrante.	Tabla 10	Tabla 10	Positiva
REQ - 3	Registrar usuarios (Estudiante UIS) que desean hacer parte del proceso de movilidad	Tabla 11	Tabla 11	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	saliente.			
REQ - 4	Registrar usuarios (profesores) que desean inscribirse a convocatorias existentes.	Tabla 12	Tabla 12	Positiva
REQ – 5	Iniciar sesión en el módulo.	Tabla 13	Tabla 13	Positiva
REQ – 6	Proporcionar una vista de inicio para los estudiantes y profesores.	-	Existencia de una vista en donde los estudiantes y profesores puedan seleccionar a que proceso de inscripción desean ingresar.	Positiva
REQ – 7	Llevar un registro acerca de los estudiantes UIS que hacen parte de los diferentes programas de movilidad en la Universidad.	Datos de los formularios de inscripción.	Se presenta una vista con todos los estudiantes UIS que han realizado el proceso de inscripción.	Positiva

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

REQ – 8	Llevar un registro acerca de los estudiantes externos que hacen parte de programas de movilidad en la Universidad.	Datos de los formularios de inscripción.	Se presenta una vista con todos los estudiantes externos que han realizado el proceso de inscripción.	Positiva
REQ – 9	Proporcionar una vista de inscripción para estudiantes UIS.	-	Se presenta una vista con el formulario de inscripción para movilidad saliente.	Positiva
REQ – 10	Proporcionar una vista de inscripción para estudiantes externos.	-	Se presenta una vista con el formulario de inscripción para movilidad entrante.	Positiva
REQ - 11	Proporcionar una vista de inscripción para profesores.	-	Se presenta una vista con el formulario de inscripción de profesores.	Positiva
REQ - 12	Permitir a los usuarios (estudiantes externos,	-	Se presentan vistas separadas para	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	estudiantes UIS y profesores) inscritos visualizar sus datos.		estudiantes UIS, estudiantes externos y profesores en donde pueden visualizar sus datos.	
REQ – 13	Permitir cerrar sesión en el módulo.	-	Se cierra sesión y dirige a la página de inicio.	Positiva
REQ - 14	Disponer de módulos por separado para movilidad entrante y movilidad saliente.	-	Se presentan dos módulos diferentes, para movilidad entrante y movilidad saliente.	Positiva
REQ - 15	Dentro del módulo de estudiantes externos permitirle al usuario (profesional RELEXT) consultar mediante criterios	Tabla 14	Tabla 14	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	específicos.			
REQ – 16	Dentro del módulo de estudiantes UIS permitirle al usuario (profesional RELEXT) consultar mediante criterios específicos.	Tabla 15	Tabla 15	Positiva
REQ – 17	Filtrar a los estudiantes que cumplen con los requisitos necesarios para hacer parte de un programa de movilidad específico, actualizando su estado a inscrito o No inscrito si no cumple.	Datos académicos , personales y de inscripción en el formulario diligenciado.	El sistema genera un estado automático de inscrito o no inscrito si el estudiante cumple o no cumple con los requerimientos del convenio al cual quiere aplicar.	Positiva
REQ – 18	Proporcionar una vista en donde se puedan establecer fechas de apertura y de	Tabla 16 y Tabla 17	Tabla 16 y Tabla 17	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	<p>cierre determinadas para la visualización de opciones de inscripción de movilidad saliente y movilidad entrante.</p>			
REQ – 19	<p>Permitir la modificación de registros de estudiantes externos, estudiantes UIS y profesores.</p>	<p>Modificación de datos en registros existentes.</p>	<p>Se presentan vistas por separado de estudiantes UIS, estudiantes externos y profesores en donde pueden acceder a la opción de editar, se despliega una vista con el formulario correspondiente y los datos a editar, se realiza una modificación y</p>	<p>Positiva</p>

			se presenta una alerta indicando que los datos han sido guardados satisfactoriamente.	
REQ - 20	Manejar diferentes roles de usuarios (estudiante UIS, estudiante externo, profesor, profesional de relaciones exteriores, administrador).	Datos personales, académicos y de inscripción a programas de movilidad.	Al realizar la inscripción de estudiantes UIS, estudiante externo y profesor, se crean automáticamente los usuarios correspondientes. Los usuarios de administrador y profesional RELEXT son asignados manualmente. Cada rol tiene un número	Positiva

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

			correspondiente.	
REQ - 21	Disponer de un módulo de carga de documentos.	-	Se presenta una vista para carga de documentos.	Positiva
REQ - 22	Permitir la carga de documentos, cuando el estudiante en proceso de movilidad se encuentre en estado de carga de documentos y hayan finalizado las fechas de inscripción.	Documentos.	Se realiza validación del estado del estudiante y que hayan finalizado las fechas de inscripción. El documento debe ser PDF.	Positiva
REQ - 23	Permitir la eliminación de documentos previamente cargados por el usuario (estudiante UIS).	-	Al oprimir la opción de eliminar documento, el documento es eliminado.	Positiva
REQ - 24	Disponer de un submódulo de revisión de documentos.	-	Se presenta una vista en donde se puede realizar	Positiva

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

			la consulta por estudiantes y observar los documentos cargados por cada uno.	
REQ – 25	Permitir al usuario (profesional de relaciones exteriores) el descargue de documentos previamente cargados por estudiantes inscritos y almacenamiento de los mismos.	-	Se presenta una vista con los documentos cargados por el estudiante, junto a cada uno la opción de descargar.	Positiva
REQ – 26	Permitir dar aval a los documentos cargados y cambio automático de estado.	Cambio de estado.	Se presenta una vista de revisión de documentos y el botón avanzar, este realiza el cambio de estado a postulado	Positiva

			automáticamente.	
REQ – 27	Permitir la creación de diferentes tipos de documentos.	Nombre documento, estado documento.	Se presenta una vista de documentos en donde se pueden crear nuevos tipos de documentos.	Positiva
REQ – 28	Establecer relación entre el tipo de documento y el convenio al que corresponde.	-	En el módulo de documentos se presenta una sección en donde mediante un formulario se agrega el tipo de documentos al convenio que se desee y se muestra en la tabla del listado de documentos.	Positiva
REQ – 29	Permitir eliminar tipos documentos	-	En el módulo documentos,	Positiva

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	correspondientes a cada convenio.		se presenta una ventana con el mensaje que indica que fue eliminado satisfactoriamente.	
REQ - 30	Permitir cambio de estado de los usuarios a medida que avanzan en el proceso de movilidad académica.	Estado	En las vistas de estudiantes movilidad y externos movilidad en la tabla de estudiantes, se presenta una casilla con el estado que puede ser modificada.	Positiva
REQ - 31	Realizar identificación de los estudiantes que desean realizar prórroga, corroborando la existencia de una inscripción previa y el estado movilidad.	Datos del formulario de inscripción y estado del proceso de movilidad actual.	Presentar un mensaje de alerta indicándole al estudiante que se encuentra en estado de prórroga.	Positiva

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

REQ – 32	Permitir la consulta de estudiantes por medio del año y periodo en el que realizó la inscripción.	Año y periodo de inscripción.	Resultados que concuerden con el año y periodo seleccionados en los criterios de consulta.	Positiva
REQ – 33	Permitir al usuario (profesional RELEXT) la visualización y modificación de las fechas de inicio y finalización de inscripciones establecidas.	De ser modificados : Fecha de inicio, fecha de finalización y periodo.	Se presenta historial de fechas establecidas y mensaje de modificación satisfactorio.	Positiva
REQ – 34	Disponer de un módulo de convocatorias.	-	Presenta una vista con las acciones correspondientes a las convocatorias.	Positiva
REQ - 35	Disponer de una vista en donde se puedan visualizar las convocatorias	-	Se presenta una vista con un listado en donde se	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	existentes para inscripción de profesores.		encuentran todas las convocatorias.	
REQ - 36	Permitir a los usuarios (profesores y profesional de relaciones exteriores) la visualización y consulta de convocatorias existentes.	-	Se presenta una sección con criterios de consulta específicos y los resultados de las consultas.	Positiva
REQ - 37	Permitir al usuario (profesional RELEXT) editar y eliminar las convocatorias existentes.	Datos para modificar de las convocatorias existentes.	Se presenta mensaje en donde se indica que la modificación o eliminación ha sido satisfactoria.	Positiva
REQ - 38	Disponer de un módulo de convenios.	-	Se presenta un módulo de convenios.	Positiva
REQ – 39	Disponer de una vista donde los usuarios (estudiantes, profesores y	Tabla 18	Se presenta una vista con un listado de todos los convenios	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	profesional de relaciones exteriores) puedan visualizar y consultar los convenios existentes y sus requisitos.		existentes y una sección con criterios de búsqueda específicos. Tabla 18.	
REQ – 40	Permitir al usuario (profesional de relaciones exteriores) la creación, edición y eliminación de convenios.	Tabla 19 y Tabla 20.	En el listado de convenios existentes se presenta la opción de eliminar y editar, visible únicamente para el rol de profesional RELEXT. Se presenta mensaje en donde se indica que la modificación o eliminación ha sido satisfactoria.	Positiva
REQ – 41	Disponer de un módulo de	-	Se presenta un módulo de	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	instituciones cooperantes.		instituciones cooperantes.	
REQ – 42	Permitir al usuario (profesional de relaciones exteriores) la creación, edición, consulta y eliminación de instituciones cooperantes en el módulo.	Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23.	Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23. Se presenta mensaje en donde se indica que la modificación o eliminación ha sido satisfactoria.	Positiva
REQ – 43	En los formularios de inscripción de estudiantes UIS, establecer la relación de instituciones cooperantes, tipo de movilidad y convenios activos.	Tipo movilidad, institución cooperante y nombre convenio.	Al seleccionar el tipo de movilidad, en la casilla de institución cooperante, presenta todas las instituciones que tienen convenios con el tipo de movilidad seleccionado y posteriormente muestra	Positiva

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

			todos los convenios vigentes con esa institución y ese tipo de movilidad.	
REQ - 44	En el formulario de inscripción de estudiantes externos, establecer la relación de instituciones cooperantes, tipo de movilidad, programa académico y convenios activos.	Universidad de origen, Programa académico Uis, Tipo de movilidad y Nombre convenio.	Al seleccionar la institución cooperante, presenta las opciones de programa académico que tiene convenio con esa institución, después de seleccionar el programa académico, presenta los tipos de movilidad disponibles y posteriormente los convenios vigentes con esa institución cooperante,	Positiva

			programa académico y tipo de movilidad.	
REQ – 45	Establecer la relación entre país, departamento y ciudad en los formularios correspondientes.	País, Departamento, Ciudad.	Presenta el listado de países, después de seleccionar el deseado, presenta el listado de departamentos y posteriormente el de ciudades.	Positiva
REQ - 46	Disponer de un rol administrador.	Tabla 24	Se dispone de un rol administrador. Tabla 24	Positiva
REQ – 47	Permitir al administrador gestionar los registros en cada uno de los módulos existentes.	-	El administrador tiene permisos para gestionar los registros existentes.	Positiva
REQ – 51	Disponer de un módulo de	-	Se presenta un módulo de	Positiva

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	apoyos.		apoyos.	
REQ – 52	Permitir a los usuarios (estudiantes UIS) realizar solicitud de apoyos acordes al estrato socio económico al que pertenecen.	Tabla 25	Se presentan los apoyos a los que puede acceder el estudiante dependiendo de su estrato.	Positiva
REQ – 53	Permitir a los usuarios (estudiantes UIS) consultar y visualizar las solicitudes de apoyos realizadas previamente.	-	Se presenta una vista con todas las solicitudes presentadas por el usuario.	Positiva
REQ – 54	Permitir al usuario (Profesional de relaciones exteriores) consultar las solicitudes realizadas por todos los estudiantes.	-	Se presenta una vista con todos los estudiantes que han realizado solicitudes y todas las solicitudes realizadas por	Positiva

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

			cada estudiante.	
REQ – 55	Permitir al usuario (Profesional de relaciones exteriores) modificar el estado de la solicitud presentada.	Tabla 26	Se presenta un cambio en el estado visible en pantalla.	Positiva

De la interacción con usuarios se pidió responder las siguientes preguntas, para captar su percepción del funcionamiento y comportamiento del prototipo.

¿Cómo le pareció el uso del prototipo?

Figura 90. Gráfica satisfacción del usuario.

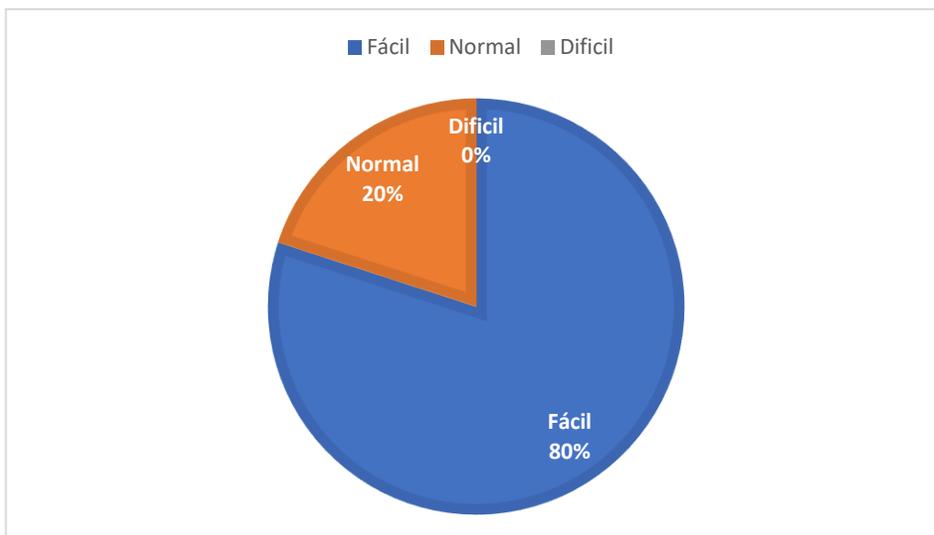


Figura 91. Gráfica opinión del usuario de la navegación en el prototipo.
¿Le pareció fácil navegar por el menú y diferentes vistas del prototipo?

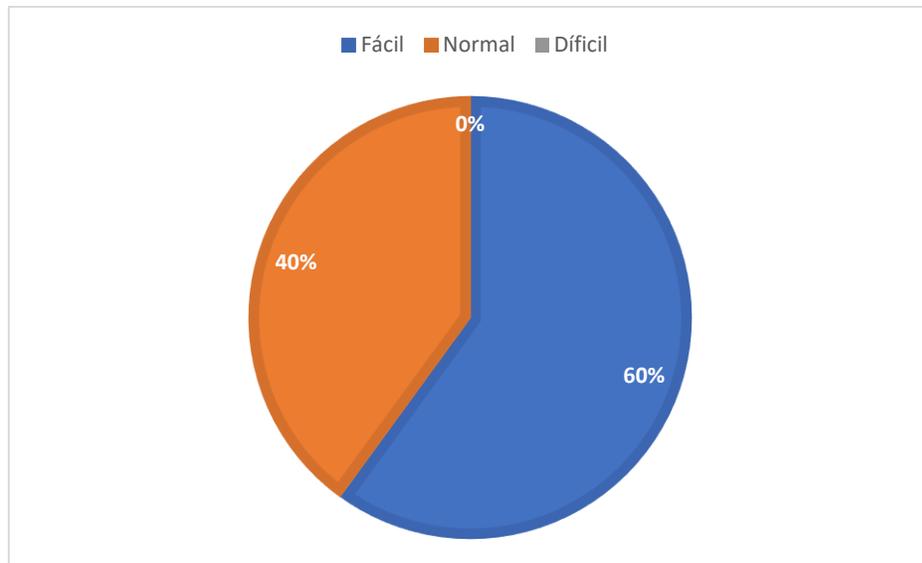
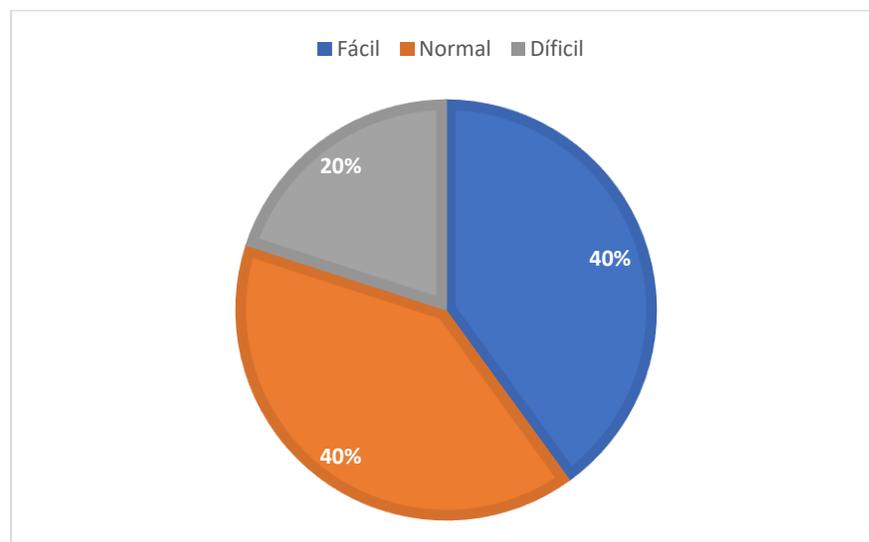


Figura 92. Gráfica opinión del usuario del llenado de formularios.
¿Considera sencillo el llenado de formularios para los procesos de inscripción?



¿Cómo le pareció la manera en que se abordaron las funcionalidades del administrador del rol administrador del módulo?

Figura 93. Gráfica opinión del usuario acerca de la manera en que se abordó de funcionalidades del administrador.

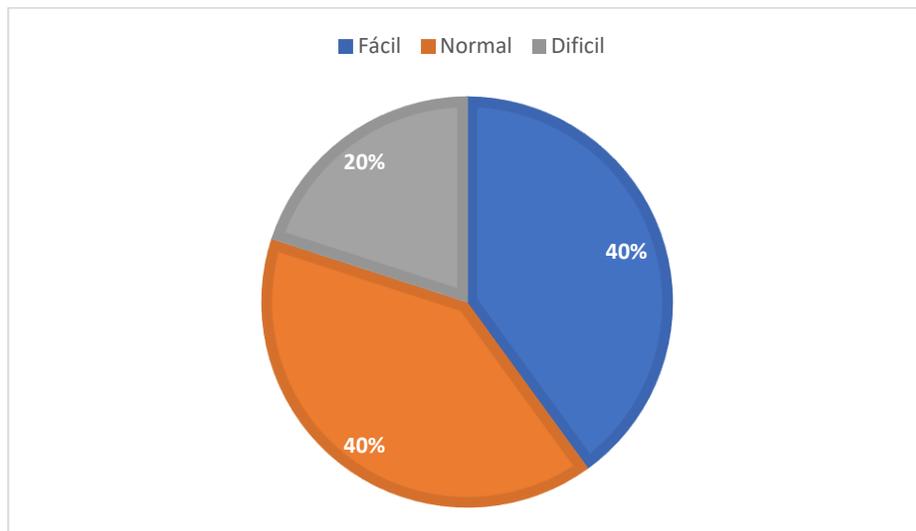
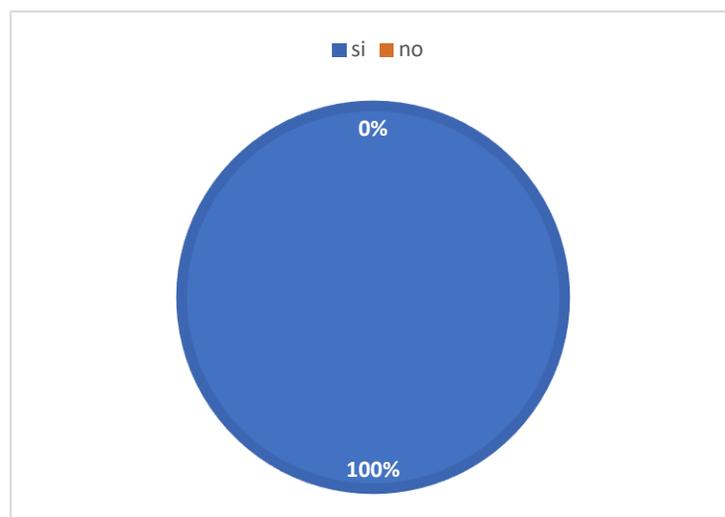


Figura 94. Gráfica opinión del usuario sobre la recomendación del prototipo.

¿Recomendaría el uso de este prototipo?



5 CONCLUSIONES

En el presente proyecto se realizó el análisis de las necesidades de automatización de diversos procesos llevados a cabo para la gestión de la movilidad académica de la Universidad Industrial de Santander. A partir de este análisis se realizó un diseño software que tiene como objetivo automatizar estos procesos ayudando a la gestión de la movilidad, con el fin de validar este diseño se implementó un prototipo que permite evaluar el diseño realizado. Además, se realizaron un conjunto de pruebas funcionales al prototipo desarrollado.

A partir del resultado del presente proyecto será posible realizar una transferencia tecnológica para que la DSI implemente este diseño con el fin de incorporar este módulo al sistema de información global de la universidad Industrial de Santander.

Con la ejecución de este proyecto se creó un prototipo de módulo de gestión de movilidad para la oficina de relaciones exteriores.

Se implementó de manera adecuada el modelo propuesto con base a la arquitectura modelo, vista, controlador en el desarrollo del prototipo de software.

A partir de las reuniones realizadas con la oficina de relaciones exteriores, específicamente la ingeniera a cargo del área de movilidad se concluye que es necesario el desarrollo de una plataforma que permita conectar a los profesionales de RELEXT, con los estudiantes e interesados en los programas de movilidad académica de manera más sencilla y que genere una comunicación oportuna entre las dos partes.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

De los requerimientos establecidos, se seleccionaron los considerados con mayor relevancia, fueron implementados y cumplieron satisfactoriamente con las funcionalidades propuestas en el diseño del prototipo del módulo.

En las validaciones realizadas a cada una de las funcionalidades establecidas para el desarrollo de los requerimientos seleccionados, se probó su correcto funcionamiento, logrando un satisfactorio comportamiento del prototipo.

Se cumplieron de forma apropiada cada uno de los objetivos planteados, logrando así el desarrollo de un prototipo evolutivo funcional que permite llevar un registro y control más organizado y digital, en miras a la preservación de la información y lograr una mejoría en los tiempos de respuesta a los usuarios.

6 RECOMENDACIONES

Algunas recomendaciones con el fin de promover el buen crecimiento del prototipo:

- Crear un sistema de notificaciones mediante correo electrónico en donde se avise a los usuarios involucrados en los procesos de movilidad que se han presentado actualizaciones en su proceso.
- Implementar un módulo de encuesta en donde se pueda llevar un control de la satisfacción y opiniones de los usuarios en el funcionamiento del software, el acompañamiento de la oficina de relaciones exteriores y su evolución en el programa de movilidad.
- Implementar un módulo de estadísticas, en donde se pueda visualizar el resultado de los usuarios que hacen parte de los programas de movilidad.
- Estudiar los requerimientos que no fueron seleccionados para su funcionalidad en este proyecto y llevarlos a cabo.

BIBLIOGRAFÍA

Angular from <https://angularjs.org/>

Desarrollo web frontend vs backend from <https://programacionymas.com/frontend-vs-backend>

Fernández Vincenc, “Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado”, Edicions UPC, 2006.

Frameworks para frontend más populares from <https://openwebinars.net/blog/frameworks-para-frontend-mas-populares-en-2020/>

Funciones de la División de Servicios de Información from <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/serviciosInformacion/funciones.html>

G. Booch, J. Rumbaugh y I. Jacobson, “El lenguaje Unificado de Modelado”, Addison Wesley, 1999.

Go from <https://golang.org/>

Hernández Orallo, E. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Ian Sommerville, “Ingeniería del software” Séptima edición, Pearson Educación, 2005.

Internacionalización de la educación superior (2009) from <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196472.html>

Lenguajes de programación más utilizados from <https://openwebinars.net/blog/lenguajes-de-programacion-mas-utilizados-en-2020/>

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Martínez Ladrón de Guevara, J. Fundamentos de Programación en Java. Madrid, España: EME.

Nodejs from <https://nodejs.org/en/>

Nuevas tendencias en desarrollo web from <https://www.itcha.edu.sv/publicaciones/ITCHA/1167-2020-12-01/1167-ARTICULO--NUEVAS-TENDENCIAS-EN-DESARROLLO-WEB.pdf>

O'Brien James y Marakas George, "Sistemas de Información Gerencial". McGraw-Hill, 2006.

O'Leary, Timothy y Linda. (2008). Computing Essentials Introductory 2008. McGraw-Hill.

PHP from <https://www.php.net/>

Python from <https://www.python.org/>

React from <https://es.reactjs.org/>

Relaciones exteriores from <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/relacionesExteriores/presentacion.jsp>

Roger S. Pressman, "Ingeniería del Software, Un enfoque práctico", McGraw-Hill, 2010.

Uis Cifras from <http://www.uis.edu.co/planeacion/plantillas/uisCifras>

Vue from <https://vuejs.org/>

ANEXOS

ANEXO A

Descripción de los casos de uso

Tabla 10. Descripción CAS - 1

ID	CAS – 1
Actor	Usuario estudiante UIS, Usuario estudiante Externo, Usuario profesor.
Casos de Uso	Visualizar y consultar información presente del usuario en cuestión.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la base de datos del módulo y haber realizado la validación de registro, mediante inicio de sesión
Escenario	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema muestra una vista principal en donde podrá acceder a la visualización de sus datos personales, visualización de convenios.2. El usuario podrá seleccionar la información de su interés a visualizar.3. El sistema mostrará en pantalla la información solicitada.4. El usuario podrá visualizar información primaria en pantalla y por medio de un botón de ver, podrá acceder a toda su información presente disponible.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Tabla 11. Descripción CAS – 2

ID	CAS - 2
Actor	Usuario estudiante UIS, Usuario estudiante Externo, Usuario profesor.
Casos de Uso	Realizar inscripción.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe tener acceso al módulo como visitante.
Descripción	El usuario podrá ingresar al módulo y realizar la inscripción al programa de movilidad que desee.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de gestión de movilidad de RELEXT. 2. El sistema presenta en pantalla las opciones de inscripción. 3. El usuario selecciona entre opción de movilidad entrante, movilidad saliente o profesor. 4. El sistema muestra en pantalla un formulario de inscripción con la información de convenios vigentes con universidades cooperantes activas. 5. El usuario llenará los datos correspondientes y seleccionará a que convenio o convocatoria desea aplicar. 6. El sistema envía el formulario con la información.

Tabla 12. Descripción CAS - 3

ID	CAS – 3
Actor	Usuario estudiante UIS, Usuario estudiante Externo, Usuario profesor, Usuario profesional de relaciones exteriores.
Casos de Uso	Visualizar y consultar convenios.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe tener acceso al módulo como visitante.
Descripción	El usuario podrá ingresar al módulo para visualizar y consultar la información disponible a cerca de los convenios existentes.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de gestión de movilidad de RELEXT. 2. El sistema presenta en pantalla en donde podrá seleccionar la visualización de convenios. 3. El usuario selecciona la visualización de convenios. 4. El sistema muestra una pantalla con todos los convenios disponibles y un espacio de consulta con criterios de consulta específicos con los que se realizarán filtros pertinentes para obtener la información deseada por el usuario, también presenta la información básica de cada convenio, y una opción de ver en cada uno de ellos para acceder a toda su información disponible.

	<p>5. El usuario selecciona los criterios de consulta deseados y realiza consulta.</p> <p>6. El sistema muestra en pantalla los resultados obtenidos.</p>
--	---

Tabla 13. Descripción CAS - 4

ID	CAS - 4
Actor	Usuario profesor, Usuario profesional de relaciones exteriores.
Casos de Uso	Visualizar, consultar convocatorias.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe tener acceso al módulo como visitante.
Descripción	El usuario podrá ingresar al módulo para visualizar la información disponible a cerca de las convocatorias existentes y realizar consultas.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de gestión de movilidad de RELEXT. 2. El sistema presenta en pantalla en donde podrá seleccionar la visualización de convocatorias. 3. El usuario selecciona la visualización de convocatorias. 4. El sistema muestra una pantalla con todas las convocatorias disponibles y un espacio de consulta con criterios de consulta específicos con los que se realizarán filtros

	<p>pertinentes para obtener la información deseada por el usuario, también presenta la información básica de cada convocatoria, y una opción de ver en cada una de ellas para acceder a toda su información disponible.</p> <p>5. El usuario selecciona los criterios de consulta deseados y realiza consulta.</p> <p>6. El sistema muestra en pantalla los resultados obtenidos.</p>
--	---

Tabla 14. Descripción CAS - 5

ID	CAS - 5
Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores.
Casos de Uso	Crear, editar y eliminar convenios.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión en el módulo y tener el de profesional de relaciones exteriores.
Descripción	El usuario podrá ingresar al módulo para crear nuevos convenios, editar y eliminar convenios existentes.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de gestión de movilidad de RELEXT. 2. El sistema presenta en pantalla un formulario para iniciar sesión. 3. El usuario ingresa sus datos.

	<ol style="list-style-type: none">4. El sistema valida que los datos ingresados correspondan al rol de profesional de relaciones exteriores y muestra en pantalla una sección de creación de nuevos convenios y otra con todos los convenios disponibles, frente a cada una de ellas la opción de editar su información y eliminar convenio.5. Para editar, el usuario selecciona el convenio que desea editar.6. El sistema muestra en pantalla un formulario con los datos del convenio.7. El usuario edita las casillas que desee editar y guarda los cambios.8. El sistema guarda los cambios.9. Para crear un nuevo convenio, el usuario ingresa los datos correspondientes en el formulario y los guarda.10. El sistema guarda los cambios.11. Para eliminar un convenio el usuario selecciona el convenio que desea eliminar.12. El sistema guarda los cambios.
--	--

Tabla 15. Descripción CAS - 6

ID	CAS – 6
Actor	Usuario estudiante UIS, Usuario estudiante Externo, Usuario profesor, Usuario profesional de relaciones exteriores.
Casos de Uso	Iniciar sesión
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la base de datos del módulo
Descripción	El usuario podrá ingresar al módulo y si cumple con las validaciones, iniciar sesión en él.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de gestión de movilidad de RELEXT. 2. El sistema presenta en pantalla con un formulario de inicio de sesión en donde solicita usuario, contraseña y rol. 3. El usuario ingresa datos correspondientes. 4. El sistema realiza validaciones y si cumple con ellas, tendrá acceso al módulo y diferentes permisos, de acuerdo con su rol.

Tabla 16. Descripción CAS - 7

ID	CAS - 7
Actor	Usuario estudiante UIS, Usuario estudiante Externo, Usuario profesor, Usuario profesional de relaciones exteriores.
Casos de Uso	Editar datos de inscripción.

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá editar datos personales y académicos del formulario de inscripción.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta en pantalla un listado de estudiantes UIS (módulo de movilidad saliente), estudiantes externos (módulo de movilidad entrante), profesores (módulo de profesores). 2. De acuerdo con los permisos del rol, el usuario podrá editar datos que le corresponden o a los de otros usuarios, mediante un botón de editar. 3. El sistema presenta una pantalla con un formulario y los datos del usuario en cuestión. 4. El usuario podrá editar los datos que desee y guardar cambios. 5. El sistema guarda los cambios realizados.

Tabla 17. Descripción CAS - 8

ID	CAS - 8
Actor	Usuario estudiante UIS, Usuario estudiante Externo

Casos de Uso	Cargar y eliminar documentos
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo, haber realizado validación de registro, estar inscrito en algún programa de movilidad académica, debe encontrarse en estado de carga de documentos y las fechas de inscripciones deben haberse dado por finalizadas.
Descripción	El usuario podrá realizar la carga de documentos pertinentes correspondientes al convenio al que se haya inscrito, así mismo podrá eliminar documentos previamente cargados.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta en pantalla la opción de carga de documentos. 2. El usuario accede al módulo de carga de documentos. 3. El sistema presenta en pantalla un listado de documentos que corresponden al convenio al que el usuario fue inscrito cada uno con la opción de selección de documentos del dispositivo. 4. El usuario podrá seleccionar en cada casilla el documento que corresponda en formato PDF. 5. El sistema recibe los documentos cargados por el usuario y son guardados con el nombre del tipo de documento en el módulo.

	<p>6. El usuario podrá eliminar los documentos previamente cargados uno a uno, con el botón de eliminar.</p> <p>7. El sistema guarda los cambios realizados.</p>
--	--

Tabla 18. Descripción CAS - 9

ID	CAS - 9
Actor	Profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Asignar documentos a convenios
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo con el rol de profesional de relaciones exteriores, haber realizado validación de registro.
Descripción	El usuario podrá realizar la asignación de documentos a cada convenio que lo requiera.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de documentos. 2. El sistema presenta en pantalla con una sección para crear nuevo documento, consultar documento, un listado de los documentos existente y una sección de agregar documento a convenio. 3. El usuario podrá seleccionar el tipo de documento y el convenio al que desea que sea asignado. 4. El sistema asignará el documento al convenio seleccionado y guarda los cambios realizados.

Tabla 20. Descripción CAS – 11

ID	CAS - 10
Actor	Profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Descarga y revisión de documentos
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo con el rol de profesional de relaciones exteriores, haber realizado validación de registro.
Excepción	Si el usuario al que se desea realizar descarga y revisión de documentos no ha cargado ningún documento previamente, la acción no se podrá llevar a cabo.
Descripción	El usuario podrá realizar la descarga de documentos pertinentes.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario accede al módulo de consulta de documentos. 6. El sistema presenta en pantalla un listado de los estudiantes inscritos, cada uno con la opción de revisión de documentos. 7. El usuario podrá seleccionar en cada casilla la opción de revisión. 8. El sistema abrirá una pantalla con un listado de los documentos cargados por el usuario y frente a cada uno de ellos la opción de descarga de documento. 9. El usuario presionará la opción de

	<p>descarga de documentos.</p> <p>10.El sistema abre el archivo descargado en pantalla.</p> <p>11.El usuario podrá seleccionar la opción avanzar en pantalla, la cual da el visto bueno a los documentos previamente cargados y cambia el estado del usuario en proceso de movilidad a postulado.</p> <p>12.El sistema guarda los cambios realizados.</p>
--	---

Tabla 19. Descripción CAS - 10

ID	CAS - 11
Actor	Profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Crear encuesta.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo con el rol de profesional de relaciones exteriores, haber realizado validación de registro.
Descripción	El usuario podrá crear una nueva encuesta que estará disponible en el módulo.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de encuestas. 2. El sistema presenta en pantalla una sección con el formulario para crear una nueva encuesta. 3. El usuario podrá crear hasta 5 preguntas de selección múltiple por cada encuesta y

	<p>guardar la encuesta.</p> <p>4. El sistema guarda el formulario como una nueva encuesta.</p>
--	--

Tabla 21. Descripción CAS - 12

ID	CAS – 12
Actor	Profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Editar encuesta.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo con el rol de profesional de relaciones exteriores, haber realizado validación de registro.
Descripción	El usuario podrá editar las encuestas previamente existentes en el módulo.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de encuestas. 2. El sistema presenta un listado con las encuestas existentes, con la opción de editar en cada una de ellas. 3. El usuario podrá editar o eliminar las preguntas en cada una de las encuestas existentes. 4. El sistema guarda el formulario con los cambios realizados.

Tabla 22. Descripción CAS - 13

ID	CAS - 13
----	----------

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Actor	Usuario estudiante UIS, Usuario estudiante externo, Usuario profesor.
Casos de Uso	Responder encuesta.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro.
Descripción	El usuario podrá editar las encuestas previamente existentes en el módulo.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de encuestas. 2. El sistema presenta las encuestas disponibles para ser contestadas. 3. El usuario contesta las preguntas de selección múltiple de la encuesta y envía formulario. 4. El sistema guarda las respuestas de cada encuesta correspondientes al ID del usuario que la contestó. 5. Nota: La funcionalidad de esta retroalimentación es que exista una comunicación más fluida entre el usuario que se encuentra haciendo parte del programa y RELEXT. Así mismo tener una opinión después de haber vivido la experiencia.

Tabla 23. Descripción CAS - 14

ID	CAS - 14
Actor	Usuario estudiante UIS

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Casos de Uso	Solicitar de apoyos.
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo, estar inscrito en alguno de los programas de movilidad, estar en estado de aceptado en el proceso de movilidad académica y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá realizar la solicitud de apoyos que le correspondan de acuerdo con su estrato.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de apoyos. 2. El sistema, de acuerdo con el estrato del usuario presenta las opciones de apoyos a las que puede acceder. 3. El usuario selecciona las opciones de apoyos que desea solicitar y envía formulario. 4. El sistema guarda los cambios realizados y asigna estado a la solicitud.

Tabla 24. Descripción CAS – 15.

ID	CAS - 15
Actor	Profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Asignar apoyos
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro

	en el módulo.
Descripción	El usuario podrá realizar el cambio de estado de la solicitud de apoyos a medida que su proceso avanza.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de apoyos. 2. El sistema presenta una vista con un listado de estudiantes. 3. El usuario selecciona al estudiante al que le asignará apoyos. 4. El sistema presenta una vista con la solicitud en curso del estudiante. 5. El usuario podrá modificar el estado de la solicitud de acuerdo con el avance en el proceso de esta. 6. El sistema guarda los cambios realizados.

Tabla 25. Descripción CAS – 16.

ID	CAS - 16
Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Generar estadísticas
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá generar estadísticas de acuerdo con el tipo de movilidad y año.

Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de estadísticas. 2. El sistema presenta una vista con un formulario de selección de año y la opción de generar diagrama. 3. El usuario el año y la opción de generar diagrama. 4. El sistema genera diagrama con los datos correspondientes al año seleccionado y guarda los cambios realizados.
-----------	--

Tabla 26. Descripción CAS – 17

ID	CAS - 17
Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Editar estado de movilidad
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá modificar el estado de los estudiantes UIS y estudiante externo previamente inscritos en procesos de movilidad académica.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de movilidad saliente o movilidad entrante. 2. El sistema en cualquiera de los dos módulos presenta una pantalla con la lista

	<p>de estudiantes correspondientes al tipo de movilidad que realizan, en cada uno de los estudiantes en la casilla de estado, se presenta una opción SELECT en donde el estado puede ser modificado.</p> <p>3. El usuario realiza el cambio en el estado del estudiante deseado.</p> <p>4. El sistema guarda los cambios realizados.</p>
--	--

Tabla 27. Descripción CAS - 18

ID	CAS - 18
Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Crear registros
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá realizar la creación de nuevos registros de convenios, convocatorias, instituciones cooperantes, inscripción de profesores, inscripción de estudiantes UIS, inscripción de estudiantes externos, encuestas y tipos de documentos.

Tabla 28. Descripción CAS – 19

ID	CAS - 19
----	----------

Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Modificar registros
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá realizar la modificación de registros de convenios, convocatorias, instituciones cooperantes, inscripción de profesores, inscripción de estudiantes UIS, inscripción de estudiantes externos, encuestas y tipos de documentos.

Tabla 29. Descripción CAS – 20

ID	CAS - 20
Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Eliminar registros
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá realizar la eliminación de registros de convenios, convocatorias, instituciones cooperantes, inscripción de profesores, inscripción de estudiantes UIS, inscripción de estudiantes externos, encuestas y

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	tipos de documentos.
--	----------------------

Tabla 30. Descripción CAS – 21

ID	CAS - 21
Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Visualizar registros
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT
Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario tendrá permisos para realizar la visualización de todos los registros existentes de convenios, convocatorias, instituciones cooperantes, profesores, estudiantes UIS, estudiantes externos, encuestas y tipos de documentos.

Tabla 31. Descripción CAS – 22

ID	CAS – 22
Actor	Usuario profesional de relaciones exteriores
Casos de Uso	Establecer fechas de inicio y finalización de inscripción de movilidad entrante, establecer fechas de inicio y finalización de movilidad saliente
Sistema	Módulo de gestión de movilidad de RELEXT

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Precondiciones	El usuario debe estar en la base de datos del módulo y haber realizado validación de registro en el módulo.
Descripción	El usuario podrá crear rangos de fechas en donde los usuarios podrán realizar las inscripciones de movilidad entrante y movilidad saliente.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo de movilidad RELEXT, en la vista de entorno movilidad. 2. El sistema presenta dos formularios diferentes para movilidad entrante y movilidad saliente con la opción de selección de fecha de inicio, fecha de finalización y periodo. 3. El usuario establece las fechas de inicio y finalización del tipo de movilidad que desea establecer. 4. El sistema guarda los cambios realizados y da permisos de inscripción de acuerdo con las fechas establecidas.

ANEXO B

Resultados de pruebas realizadas en la validación del módulo

Tabla 32. Pruebas REQ - 2

Campos formulario	Datos			
Tipo de documento	Tarjeta identidad	Tarjeta identidad	Tarjeta identidad	Tarjeta identidad
Número Documento	984651861	984651861	984651861	984651861
Primer nombre	Andy	Andy	Andy	Andy
Segundo nombre	-	-	-	-
Primer apellido	Márquez	Márquez	Márquez	Márquez
Segundo apellido	jose	jose	-	-
Género	femenino	femenino	femenino	femenino
Fecha de nacimiento	2021-07-27T05:00:00.000Z	2021-07-27T05:00:00.000Z	2021-07-27T05:00:00.000Z	2021-07-27T05:00:00.000Z
País de	México	México	México	México

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

nacimiento				
País residencia	México	México	México	México
Departame nto residencia	Estado de México	Estado de México	Estado de México	Estado de México
Ciudad residencia	Ciudad de México D.F.	Ciudad de México D.F.	Ciudad de México D.F.	Ciudad de México D.F.
Dirección residencia	ciudad de México	ciudad de México	ciudad de México	ciudad de México
Teléfono	615668	615668	615668	615668
Celular	651681315	651681315	651681315	651681315
Correo	andy@gmail.co m	andy@gmail.co m	andy@gmail.co m	andy@gmail.co m
Programa académico	Informática	Informática	Informática	Informática
Semestre	-	decimo	decimo	decimo
Promedio	5	5	5	5
Créditos cursados	120	114	120	120
Créditos a cursar	14	5	14	14

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Año inscripción	2021	2021	2021	2021
Periodo de inscripción	2	2	2	2
Fecha de inscripción	2021-07-27T05:00:00.000Z	2021-07-27T05:00:00.000Z	2021-07-27T05:00:00.000Z	2021-07-27T05:00:00.000Z
Universidad de origen	Universidad de México	Universidad de México	Universidad de México	Universidad de México
Programa académico Uis	Ingeniera de sistemas	Ingeniera de sistemas	Ingeniera de sistemas	Ingeniera de sistemas
Tipo de movilidad	Intercambio académico	Intercambio académico	Intercambio académico	Intercambio académico
Nombre convenio	Intercambio universidad México	Intercambio universidad México	Intercambio universidad México	Intercambio universidad México
Respuesta	Datos no guardados, mensaje de error en casillas vacías	Datos guardados, mensaje de error por no cumplir con requerimientos, estado no inscrito	Datos guardados, mensaje de éxito, estado inscrito	Datos guardados, mensaje no inscrito, estado no inscrito

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso
-----------	---------	---------	---------	---------

Tabla 33. Pruebas REQ - 3

Campos formulario	Datos		
Código Estudiante	2130045	2130045	2130045
Tipo de documento	Cedula de ciudadanía	Cedula de ciudadanía	Cedula de ciudadanía
Número Documento	1023654778	1023654778	1023654778
Primer nombre	Camila	Camila	Camila
Alejandra	Alejandra	Alejandra	Alejandra
Primer apellido	Sandoval	Sandoval	Sandoval
Segundo apellido	Ramírez	Ramírez	Ramírez
Género	femenino	femenino	femenino
Sede	Barbosa	Barbosa	Barbosa
Programa académico	-	Ingeniería industrial	Ingeniería industrial

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Fecha de nacimiento	2020-02-11T05:00:00.000Z	2020-02-11T05:00:00.000Z	2020-02-11T05:00:00.000Z
País	Colombia	Colombia	Colombia
Departamento residencia	Santander	Santander	Santander
Ciudad residencia	Barranca	Barranca	Barranca
Dirección residencia	Cra 25 # 45 - 03	Cra 25 # 45 - 03	Cra 25 # 45 - 03
Estrato	6	6	6
Teléfono fijo	6125485	6125485	6125485
Celular	3112569852	3112569852	3112569852
Correo	aleja_sandov@gmail.com	aleja_sandov@gmail.com	aleja_sandov@gmail.com
Programa académico	Ingeniería Industrial	Ingeniería Industrial	Ingeniería Industrial
Semestre	noveno	noveno	noveno
Promedio	4.5	4.5	4.5
Créditos cursados	110	90	110

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.

Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Créditos a cursar	8	8	8
Año inscripción	2020	2020	2020
Periodo de inscripción	1	1	1
Tipo de movilidad	intercambio académico	intercambio académico	intercambio académico
Institución cooperante	UNAM	UNAM	UNAM
Nombre convenio	Intercambio UNAM	Intercambio UNAM	Intercambio UNAM
Respuesta	Datos no guardados, mensaje de error en casillas vacías	Datos guardados, mensaje de error por no cumplir con requerimientos, estado no inscrito	Datos guardados, mensaje de nuevo registro satisfactorio
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 34. Pruebas REQ - 4

Campos formulario	Datos
-------------------	-------

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Tipo de documento	Cedula de ciudadanía	Cedula de ciudadanía	Cedula de ciudadanía
Número Documento	37125480	-	-
Primer nombre	Daniel	Daniel	Daniel
Segundo nombre	-	Andrés	-
Primer apellido	Delgadillo	Delgadillo	Delgadillo
Segundo apellido	-	Jaramillo	-
Género	masculino	masculino	masculino
Convocatoria	Nuevo conocimiento y desarrollo para tecnologías TIC	Nuevo conocimiento y desarrollo para tecnologías TIC	Nuevo conocimiento y desarrollo para tecnologías TIC
Actividad	Apoyo de proyectos de investigación	Apoyo de proyectos de investigación	Apoyo de proyectos de investigación
Duración en días	730	730	730
Periodo de	2	2	2

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

inscripción			
Año inscripción	2019	2019	2019
Fecha inscripción	2019-03-12T05:00:00.000Z	2019-03-12T05:00:00.000Z	2019-03-12T05:00:00.000Z
Celular	3125469852	3125469852	3125469852
Correo	daniel_delgadillo@gmail.com	daniel_delgadillo@gmail.com	daniel_delgadillo@gmail.com
Financiación	Externa	Externa	Externa
Tipo de recursos	Externos	Externos	Externos
Respuesta	Datos guardados y mensaje de éxito.	Mensaje que indica error, el formulario no es enviado.	Mensaje que indica error, el formulario no es enviado.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 35. Pruebas REQ – 5

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Campos formulario	Datos			
Usuario	andy@gmail.com	andy@gmail.com	admin@relext.com	admin@relext.com
Contraseña	984651861	984651845	102030	-
Respuesta	Validación de usuario y contraseña existentes y correctos, reconocimiento de rol. Inicio de sesión correctamente	Usuario o contraseña incorrecta. No hay inicio de sesión	Reconocimiento de rol administrador, validación de usuario y contraseña. Inicio de sesión correctamente.	Identificación campos obligatorias vacíos. No realiza inicio de sesión.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 36. Pruebas REQ – 15

Campos formulario	Datos			
Año	2018	2018	2018	-
Periodo	-	-	-	-

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Tipo movilidad	-	Intercambio académico	Intercambio académico	-
Institución cooperante	-	-	Boston University	-
Número de documento	-	-	-	1234552
Respuesta	Estudiantes externos con procesos de movilidad existentes con año de inscripción en el 2018.	Estudiantes externos con procesos de movilidad existentes que cumplen con los criterios seleccionados.	No se muestran estudiantes con procesos de movilidad existentes.	Estudiante externo con documento de identidad seleccionado.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 37. Pruebas REQ – 16

Campos formulario	Datos			
	Año	2020	2018	2018
Periodo	-	-	-	-
Tipo movilidad	-	Pasantía	Intercambio	-

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

			académico	
Institución cooperante	-	-	Universidad de México	-
Número de documento	-	-	-	51613218
Respuesta	Estudiantes con procesos de movilidad existentes con año de inscripción en el 2020.	Estudiantes con procesos de movilidad existentes que cumplen con los criterios seleccionados.	No se muestran estudiantes con procesos de movilidad existentes.	Estudiante con documento de identidad seleccionado.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 38. Pruebas REQ – 18

Campos formulario	Datos		
Fecha inicio movilidad saliente	12-04-2021	01-02-2021	27-04-20201
Fecha final movilidad saliente	31-10-2021	-	27-04-2021
Periodo	2021-2	2021-1	2021-2
Respuesta	Periodo creado	No se crea periodo	El periodo no

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	satisfactoriamente. Permisos de inscripción establecidos.	si hay campos vacíos en el formulario.	puede ser creado, ya hay fechas asignadas, para ese periodo.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 39. Pruebas REQ – 18

Campos formulario	Datos		
Fecha inicio movilidad entrante	12-04-2021	01-02-2021	27-04-20201
Fecha final movilidad entrante	31-10-2021	-	27-04-2021
Periodo	2021-2	2021-1	2021-2
Respuesta	Periodo creado satisfactoriamente. Permisos de inscripción establecidos.	No se crea periodo si hay campos vacíos en el formulario.	El periodo no puede ser creado, ya hay fechas asignadas, para ese periodo.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Tabla 40. Pruebas REQ – 39

Campos formulario	Datos			
Número de convenio	607b1ad3b2d8a4 18d08b2091	-	-	-
Tipo de movilidad	-	-	Pasantía	-
Institución cooperante	-	Universidad Javeriana de Colombia	Universidad Javeriana de Colombia	-
Estado convenio	-	-	-	Activo
Respuesta	Convenio correspondiente al número de convenio consultado.	Convenios existentes con la institución seleccionada.	Convenios existentes que cumplen con los criterios seleccionados.	Convenios existentes que se encuentran en el estado seleccionado.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 41. Pruebas REQ – 40

Campos formulario	Datos
-------------------	-------

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Nombre convenio	Intercambio académico universidad de México	Intercambio académico universidad de México	Intercambio académico universidad de México
Versión convenio	2	2	2
Programa académico	Ingeniería de Sistemas	Ingeniería de Sistemas	Ingeniería de Sistemas
Promedio	4.5	4.5	4.5
Créditos aprobados	120	120	120
Créditos a cursar	4	4	4
Cupo	2	2	2
Estado del convenio	Activo	Activo	Activo
Fecha inicio	2021-07-26T05:00:00.000Z	2021-07-26T05:00:00.000Z	2021-07-26T05:00:00.000Z
Fecha final	2025-10-14T05:00:00.000Z	2025-10-14T05:00:00.000Z	2025-10-14T05:00:00.000Z
Fecha suscripción	2021-07-26T05:00:00.000Z	2021-07-26T05:00:00.000Z	2021-07-26T05:00:00.000Z
Tipo convenio	-	Práctica empresarial	Práctica empresarial

Trabajo de grado
Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Tipo movilidad	intercambio académico	intercambio académico	intercambio académico
Institución cooperante	Universidad de México	Universidad de México	-
País	México	México	México
Respuesta	El convenio no puede ser creado, datos de entrada esperados.	El convenio fue creado.	El convenio no puede ser creado, datos de entrada esperados.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 42. Pruebas REQ – 40

Campos formulario	Datos	
Nombre convenio	Intercambio académico universidad de México	Intercambio académico universidad de México
Versión convenio	2	2
Programa académico	-	Ingeniería de Sistemas
Promedio	4.5	4.5

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Créditos aprobados	120	120
Créditos a cursar	4	4
Cupo	2	2
Estado del convenio	Activo	Activo
Fecha inicio	2021-07-26T05:00:00.000Z	2021-07-26T05:00:00.000Z
Fecha final	2025-10-14T05:00:00.000Z	2025-10-14T05:00:00.000Z
Fecha suscripción	2021-07-26T05:00:00.000Z	2021-07-26T05:00:00.000Z
Tipo convenio	Práctica empresarial	Práctica empresarial
Tipo movilidad	intercambio académico	Práctica empresarial
Institución cooperante	Universidad de México	Universidad de México
País	México	México
Respuesta	El convenio no puede ser modificando, dejando datos de	Se guardan nuevos datos.

Trabajo de grado

Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	entrada vacíos.	
Resultado	Exitoso	Exitoso

Tabla 43. Pruebas REQ – 42

Campos formulario	Datos	
Nombre convocatoria	Nueva convocatoria	Nueva convocatoria
Estado convocatoria	vigente	vigente
Periodo convocatoria	semestral	semestral
Fecha inicio	2016-06-07T05:00:00.000Z	2016-06-07T05:00:00.000Z
Fecha final	2029-10-09T05:00:00.000Z	2029-10-09T05:00:00.000Z
Fecha suscripción	2021-07-12T05:00:00.000Z	2021-07-12T05:00:00.000Z
Institución cooperante	Universidad Javeriana de Colombia	Universidad Javeriana de Colombia
Tipo proyecto	Interno	Interno

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Link inscripción	cfghvgjbjhknj	cfghvgjbjhknj
Código convocatoria	-	002
Respuesta	La convocatoria no es creada.	La convocatoria es creada.
Resultado	Exitoso	Exitoso

Tabla 44. Pruebas REQ – 42

Campos formulario	Datos	
Nombre convocatoria	Nueva convocatoria	Nueva convocatoria
Estado convocatoria	vigente	vigente
Periodo convocatoria	semestral	Anual
Fecha inicio	2016-06-07T05:00:00.000Z	2016-06-07T05:00:00.000Z
Fecha final	2029-10-09T05:00:00.000Z	2029-10-09T05:00:00.000Z
Fecha suscripción	2021-07-12T05:00:00.000Z	2021-07-12T05:00:00.000Z

Institución cooperante	-	Universidad Javeriana de Colombia
Tipo proyecto	Interno	Interno
Link inscripción	cfghvgjbhknj	cfghvgjbhknj
Código convocatoria	002	002
Respuesta	La convocatoria no es creada.	La convocatoria es creada.
Resultado	Exitoso	Exitoso

Tabla 45. Pruebas REQ – 42

Campos formulario	Datos		
Número de convocatoria	-	60b7022124844b74b063ac7e	-
Institución cooperante	-	-	Universidad de México
Estado convocatoria	Vigente	-	-
Respuesta	Listado de convocatorias	Convocatoria correspondiente al número de	Convocatoria correspondiente a

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

	vigentes.	convocatoria.	la institución seleccionada.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Tabla 46. Pruebas REQ – 46

Campos formulario	Datos
Correo	admin@relext.com
Contraseña	102030
Rol	Administrador
Respuesta	Crea usuario con Rol 1.
Resultado	Exitoso

Tabla 47. Pruebas REQ – 52

Campos formulario	Datos		
Tipo apoyo	Subsidio de sostenimiento 1.0	Subsidio de sostenimiento 1.0	Subsidio de sostenimiento 1.0
Entidad financiera	Banco de Bogotá	Banco de Bogotá	-

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

Fecha solicitud	-	2021-06-19	2021-06-19
Tipo de cuenta	-	Ahorros	Ahorros
Número de cuenta	2345643	2345643	2345643
Respuesta	La solicitud no es creada.	La solicitud se crea.	La solicitud no es creada.
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

.Tabla 48. Pruebas REQ – 55

Campos formulario	Datos	
Tipo apoyo	Subsidio de sostenimiento 1.0	Subsidio de sostenimiento 1.0
Entidad financiera	Banco de Bogotá	Banco de Bogotá
Fecha solicitud	-	2021-06-19
Tipo de cuenta	-	Ahorros
Número	2345643	2345643

Trabajo de grado
 Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática.
 Director: Phd. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, Doctor en Informática.

de cuenta		
Estado	Solicitado	En proceso
Respuesta	El estado es modificado.	El estado es modificado.
Resultado	Exitoso	Exitoso