



UNL

Universidad
Nacional
de Loja



Carrera de Ingeniería en
Sistemas / Computación

Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

Solución Informática para la Gestión de cupos en Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías.

Línea de investigación: Desarrollo de Software

Tesis de Grado previo a la
obtención del Título de
Ingeniero en Sistemas

Autor:

Jhony Xavier Mendoza Japón

Tutor:

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg.Sc.

LOJA-ECUADOR

2021

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el egresado Jhony Xavier Mendoza Japon, realizo el trabajo de titulación denominado **“SOLUCIÓN INFORMATICA PARA LA GESTIÓN DE CUPOS EN PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES Y PASANTÍAS”**, bajo mi dirección y asesoramiento, el trabajo fue revisado y corregido de forma meticulosa. El Trabajo de Titulación reúne las cualidades de forma y de fondo exigidas, por consiguiente, autorizo la presentación, sustentación y defensa ante el tribunal respectivo.

Loja, 25 de marzo de 2021



Firmado electrónicamente por:
**JOSE OSWALDO
GUAMAN QUINCHE**

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

AUTORIA

Yo, **JHONY XAVIER MENDOZA JAPON**, declaro ser el autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, Biblioteca Virtual.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
**JHONY XAVIER
MENDOZA JAPON**

Cedula: 1104808413

Fecha: 27/09/2021

CARTA DE AUTORIZACION DEL TRABAJO DE TITULACIÓN POR PARTE DEL AUTOR

Yo, **JHONY XAVIER MENDOZA JAPON** declaro ser autor del trabajo de titulación que versa: “**SOLUCIÓN INFORMATICA PARA LA GESTIÓN DE CUPOS EN PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES Y PASANTÍAS**”, como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el (RDI), en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintisiete días del mes de septiembre de dos mil veintiuno.

Firma:



Firmado electrónicamente por:
**JHONY XAVIER
MENDOZA JAPON**

Autor: Jhony Xavier Mendoza Japon

Cedula: 1104808413

Dirección: Cdla. 8 de diciembre Barrio San Vicente

Correo Electrónico: jxmendozaj@unl.edu.ec

Teléfono: 2713436 **Celular:** 0991933291

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis:

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc

Tribunal de Grado:

Ing. Edwin Rene Guamán Quinche, Mg. Sc

Ing. Andrés Roberto Navas Castellano, Mg. Sc

Ing. Mario Alexander Zambrano Mora, Mg. Sc

DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la vida y permitirme llegar a esta etapa de mi formación profesional. A mis padres, por brindarme su amor, apoyo y cariño, y ser los pilares más importantes en mi vida y en toda mi formación profesional, ya que sin su ayuda no hubiera podido alcanzar esta meta tan anhelada tanto para ellos como para mí. A mi hermana Nathaly por todo el cariño y aprecio durante toda mi formación profesional. A mi novia Astrid quien me dio su apoyo y fortaleza y que además me acompañó en los pasos más importantes de mi vida, y a todas las personas, amigos y compañeros que han formado parte de todo este proceso y que además confiaron y creyeron en mi infinitas gracias.

El Autor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría y la fuerza para poder cumplir cada objetivo que me he propuesto en la vida.

A mis padres, por guiar mis pasos y ser mi fortaleza día a día para poder seguir creciendo personalmente y profesionalmente, ustedes son mi fuerza y motivación para no darme por vencido.

A mi tutor académico y director de trabajo de titulación el Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, por su amistad, su apoyo y por brindarme sus consejos, sugerencias y recomendación que me permitieron culminar el presente trabajo de una manera exitosa, le estoy totalmente agradecido por toda su ayuda, mi estimación y admiración para él.

A los docentes encargados de prácticas pre-profesionales el Ing. José Guamán y el Ing. Roberto Navas por darse el tiempo de evaluar mi solución informática y a todos los estudiantes que probaron la aplicación móvil muchas gracias.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación de la Universidad Nacional de Loja, quienes con sus enseñanzas del día a día me supieron brindar todo el conocimiento necesario a lo largo de mi vida universitaria.

A todas y cada una de las personas que me brindaron su ayuda en todo este proceso, a todos muchas gracias.

El Autor

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	II
AUTORIA	III
CARTA DE AUTORIZACION DEL TRABAJO DE TITULACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN	2
3. INTRODUCCIÓN	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1. Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías	6
4.2. Fundamentación legal que exigen ejecutar las pasantías o prácticas pre-profesionales	6
4.3. Comparativa de Metodologías de desarrollo de Software	11
4.4. Metodología Extreme Programming (XP)	13
4.4.1. Asignación de Roles del Proyecto	14
4.5. Tecnologías de desarrollo de software	15
4.5.1. Lumen microframework de Laravel	15
4.5.2. Framework Angular	16
4.5.3. Flutter	17
4.6. Trabajos relacionados	19
5. MATERIALES Y MÉTODOS	21
5.1. Contexto	21
5.2. Proceso	21
5.3. Recursos	22
5.3.1. Recursos Científicos	23
5.3.2. Recursos de Hardware y Software	23
5.3.3. Recursos Técnicos	24
5.4. Participantes	26
6. RESULTADOS	27
6.1. Primera fase: Planificación	27
6.1.1. Preguntas relevantes de la Entrevista	28

6.1.2.	Preguntas relevantes de la encuesta	29
6.1.3.	Especificación de requerimientos	30
6.2.	Segunda Fase: Diseño.....	33
6.2.1.	Vista general de la solución informática.....	33
6.2.2.	Arquitectura de Software	34
6.3.	Tercera Fase: Codificación.....	42
6.3.1.	Arquitectura de la Solución Informática	42
6.3.2.	Diseño de Interfaces de Usuarios.....	43
6.3.3.	Codificación del Servicio web API-REST.....	48
6.3.4.	Codificación de la Aplicación Móvil	52
6.3.5.	Codificación de la Aplicación Web.....	53
6.4.	Cuarta Fase: Pruebas.....	56
6.4.1.	Pruebas de Aceptación de Usuario.....	56
6.4.2.	Pruebas Unitarias del Servicio Web.....	59
6.4.3.	Pruebas de Carga de la Aplicación Web.....	60
6.4.4.	Pruebas de Rendimiento de la Aplicación Móvil	61
7.	DISCUSIÓN	63
8.	CONCLUSIONES	68
9.	RECOMENDACIONES	70
9.1.	Trabajos Futuros	70
10.	BIBLIOGRAFIA	72
11.	ANEXOS	75
	Anexo I: Firmas de Entrevistas Realizadas.....	75
	Anexo II: Resultados obtenidos de la encuesta.....	76
	Anexo III: Documento de Especificación de Requerimientos	80
	Anexo IV: Arquitectura de Software.....	95
	Anexo V: Certificado docente encargado de prácticas pre-profesionales ...	132
	Anexo VI: Pruebas de Aceptación	134
	Anexo VII: Definición Siglas y Abreviaturas	136
	Anexo VIII: Manual de Usuario.....	137
	Anexo IX: Manual de Programador.....	157

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE	12
TABLA II: ASIGNACIÓN DE ROLES AL PROYECTO	14
TABLA III: ANÁLISIS DE FRAMEWORKS PHP	15
TABLA IV: COMPARATIVA DE FRAMEWORKS FRONT-END	16
TABLA V: COMPARATIVA DE FRAMEWORK MOVIL	18
TABLA VI: CALIFICACIÓN Y PROMEDIO DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO MOVIL	19
TABLA VII: HARDWARE Y SOFTWARE	23
TABLA VIII: PREGUNTAS RELEVANTES DE LA ENTREVISTA	28
TABLA IX: USUARIO ESTUDIANTE	31
TABLA X: USUARIO CLIENTE	31
TABLA XI: USUARIO ADMINISTRADOR	31
TABLA XII: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	32
TABLA XIII: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	32
Tabla XIV: VISTAS DEL MODELO 4+1	34
TABLA XV: DETALLE DE LA ARQUITECTURA DE LA SOLUCION INFOMATICA....	42
TABLA XVI: SERVICIOS API-REST	51
TABLA XVII: PRUEBAS UNITARIAS POSTMAN	59
TABLA XVIII: INTERPRETACION PRUEBA CARGA Y STRESS JMETER.....	61
TABLA XIX: VALORACIÓN ECONÓMICA - TALENTO HUMANO.....	66
TABLA XX: VALORACION ECONOMICA - SERVICIOS	66
TABLA XXI: VALORACION ECONOMICA - MATERIALES DE OFICINA.....	66
TABLA XXII: VALORACION ECONOMICA - RECURSOS SOFTWARE Y HARDWARE	67
TABLA XXIII: COSTO TOTAL DEL PROYECTO	67
TABLA XXIV: RESPONSABLE DEL PROYECTO A DESARROLLAR.....	82
TABLA XXV: RESPONSABLE DE PRACTICAS PRE-PROFESIONALES.....	82
TABLA XXVI: DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	83
TABLA XXVII: CARACTERÍSTICAS DE USUARIO CLIENTE	86
TABLA XXVIII: CARACTERÍSTICAS DE USUARIO DOCENTE RESPONSABLE.....	86
TABLA XXIX: CARACTERÍSTICAS DE USUARIO ADMINISTRADOR	86
TABLA XXX:REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1	89
TABLA XXXI: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2	89

TABLA XXXII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 3	89
TABLA XXXIII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 4	90
TABLA XXXIV: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 5.....	90
TABLA XXXV: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 6.....	90
TABLA XXXVI: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 7.....	91
TABLA XXXVII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 8.....	91
TABLA XXXVIII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 9.....	91
TABLA XXXIX: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 10.....	92
TABLA XL: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 11	92
TABLA XLI: REFERENCIAS ARQUITECTURA DE SOFTWARE	96
TABLA XLII: REPRESENTACION DE LA ARQUITECTURA VISTAS 4+1.....	97
Tabla XLIII. CASO DE USO AUTENTICAR	100
TABLA XLIV. CASO DE USO ACTIVAR USUARIO.....	100
TABLA XLV. CASO DE USO ADMINISTRAR CARRERA	101
TABLA XLVI. CASO DE USO ADMINISTRAR PRÁCTICA PRE-PROFESIONAL	102
TABLA XLVII. CASO DE USO ADMINISTRAR PASANTÍA	103
TABLA XLVIII. CASO DE USO ADMINISTRAR PROYECTOS MACRO.....	105
TABLA XLIX. CASO DE USO ADMINISTRAR CONVENIOS.....	107
TABLA L. CASO DE USO ADMINISTRAR ÁREA.....	109
TABLA LI. CASO DE USO GESTIONAR POSTULACIONES	111
TABLA LII. CASO DE USO VISUALIZAR PRACTICAS	112
TABLA LIII. CASO DE USO POSTULAR PRACTICA	113
TABLA LIV: DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Funcionamiento de Flutter [25].....	18
Figura 2: Metodología de Desarrollo de Software	25
Figura 3: Pregunta Relevante 1 de la Encuesta.....	29
Figura 4: Pregunta Relevante 2 de la Encuesta.....	29
Figura 5: Pregunta Relevante 3 de la Encuesta.....	30
Figura 6: Pregunta Relevante 4 de la Encuesta.....	30
Figura 7: Vista General de la Solución Informática	34
Figura 8: Diagrama de Casos de Uso.....	36
Figura 9: Diagrama de Clases	37
Figura 10: Diagrama de actividad Administrar Practica pre-profesional y pasantía.....	39
Figura 11: Diagrama de actividad Postularse a una practica.....	40
Figura 12: Diagrama de Componentes	41
Figura 13: Pantalla Inicio de Sesión Aplicación Web	43
Figura 14: Pantalla Principal Aplicación Web.....	44
Figura 15: Pantalla de Listado de Practicas Pre-profesionales	45
Figura 16: Pantalla de Ingreso de Practicas Pre-Profesionales.....	45
Figura 17: Pantalla de Inicio de Sesión.....	46
Figura 18: Pantalla Menú Lateral	46
Figura 19: Pantalla Principal y de Postulaciones.....	47
Figura 20: Pantalla de Detalle de Practica	48
Figura 21: Estructura API-REST	49
Figura 22: Código de controlador Postulación.....	50
Figura 23: Resultado de Petición GET al API-REST	51
Figura 24: Estructura de aplicación móvil.....	52
Figura 25: Método registrar postulación.....	53
Figura 26: Estructura aplicación web Angular	54
Figura 27: Resultado Encuesta Sistema Web.....	57
Figura 28: Resultado de Encuesta de Aplicación Móvil.....	58
Figura 29: Petición POST en Herramienta Postman	60
Figura 30: Prueba de Carga y Stress – Jmeter Apache	60
Figura 31: Resultados Test Lab Firebase Aplicación Móvil	62
Figura 32: Encuesta- Resultados pregunta 1	76
Figura 33: Encuesta- Resultados pregunta 2	76
Figura 34: Encuesta- Resultados pregunta 3	77

Figura 35: Encuesta- Resultados pregunta 4	77
Figura 36: Encuesta- Resultados pregunta 5	78
Figura 37: Encuesta- Resultados pregunta 6	78
Figura 38: Encuesta- Resultados pregunta 7	79
Figura 39: Encuesta- Resultados pregunta 8	79
Figura 40: Diagrama de Caso de Uso.....	99
Figura 41: Modelo Conceptual	114
Figura 42: Diagrama de Clases	115
Figura 43: Diagrama de Actividad Autenticar	116
Figura 44: Diagrama de Actividad Activar y Desactivar Usuarios	117
Figura 45: Diagrama de Actividad Administrar Carreras	118
Figura 46: Diagrama de Actividad Administrar Practica pre-profesional y pasantías.	119
Figura 47: Diagrama de Actividad Administrar Proyecto Macro	120
Figura 48: Diagrama de Actividad Administrar Proyecto Básico.....	121
Figura 49: Diagrama de Actividad Administrar Convenios	122
Figura 50: Diagrama de Actividad Administrar Empresas y/o Instituciones	123
Figura 51: Diagrama de Actividad Administrar Áreas	124
Figura 52: Diagrama de Actividad Gestión de Postulaciones	125
Figura 53: Diagrama de Actividad Visualización de Practicas	126
Figura 54: Diagrama de Actividad Postulación a una practica.....	127
Figura 55: Diagrama de Componentes	129
Figura 56: Diagrama de Despliegue.....	130
Figura 57: Arquitectura de Software.....	131

1. TÍTULO

**Solución Informática para la Gestión de cupos en
Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías.**

2. RESUMEN

Las practicas pre-profesionales para un estudiante de educación superior tiende a ser el primer mecanismo de inserción en un ambiente laboral lo más real posible, por ende, son de vital importancia para el estudiante, así mismo el docente encargado de este proceso tiene el compromiso de verificar que el estudiante pueda realizarlas. Debido a ello el objetivo del presente trabajo de grado consiste en la construcción de una solución informática para poder gestionar, difundir y postularse a una práctica pre-profesional ofertada durante el ciclo académico, con este fin la pregunta de investigación es: ¿Una solución informática en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, optimizará los procesos de gestión, difusión y búsqueda de una práctica pre-profesional o pasantía?

El presente TT se ejecutó en un ambiente netamente académico y consto de tres fases, en la primera fase se realizó toda la recolección de información necesaria con el propósito de clarificar el proceso de la difusión y postulación de una práctica pre-profesional, resultando el documento de especificación de requerimientos. Como segunda fase se desarrolló la arquitectura de la aplicación con el modelo de Kruchten, para realizar la respectiva codificación la cual se la realizo en tres ambientes, el servicio web fue desarrollado en el framework Laravel/Lumen que utiliza el lenguaje de programación PHP y que conjuntamente con MYSQL para la gestión de base de datos ayudo a que los tiempos de respuestas en las peticiones sean rápidos.

Por otro lado, la aplicación web fue desarrollada con el framework Angular y la aplicación móvil con el framework Flutter, este utiliza el lenguaje de programación Dart, ambas aplicaciones están en constante comunicación con el servicio web. Posteriormente, como tercera fase se ejecutaron las pruebas de aceptación que se realizaron con los docentes responsables de prácticas y estudiantes las cuales fueron exitosas, cabe resaltar que con la ayuda de la metodología de desarrollo de Software XP ayudo a que cada fase se la realice de manera más organizada. De esta manera se pudo dar respuesta a la pregunta de investigación, corroborando que la solución informática desarrollada ayudo en los procesos de gestión y difusión de una práctica pre-profesional, así como en la búsqueda y postulación en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja. Finalmente, se indican los trabajos fututos conforme al proyecto desarrollado para mejorar la funcionalidad del sistema.

Palabras claves: práctica pre-profesional, pasantía, gestión, software, difusión, postulación

ABSTRACT

The pre-professional practices for a student of higher education tends to be the first mechanism of insertion in a work environment as real as possible, therefore, they are of vital importance for the student, likewise the teacher in charge of this process is committed to verify that the student can perform them. Due to this, the objective of this degree work consists in the construction of a computer solution to manage, disseminate and apply for a pre-professional internship offered during the academic cycle, with this purpose the research question is: Will a computer solution in the Systems Engineering Career of the National University of Loja, optimize the processes of management, dissemination and search for a pre-professional internship or internship?

This TT was executed in a purely academic environment and consisted of three phases, in the first phase all the necessary information was collected in order to clarify the process of dissemination and application of a pre-professional internship, resulting in the requirements specification document. As a second phase, the architecture of the application was developed with the Kruchten model, to carry out the respective coding which was done in three environments, the web service was developed in the Laravel/Lumen framework that uses the PHP programming language and that together with MYSQL for database management helped to make the response times in the requests to be fast.

On the other hand, the web application was developed with the Angular framework and the mobile application with the Flutter framework, which uses the Dart programming language, both applications are in constant communication with the web service. Subsequently, as a third phase, the acceptance tests were carried out with the teachers responsible for practices and students, which were successful. It is worth mentioning that with the help of the XP software development methodology, each phase was carried out in a more organized manner. In this way it was possible to answer the research question, corroborating that the software solution developed helped in the processes of management and dissemination of a pre-professional practice, as well as in the search and application in the career of Systems Engineering at the National University of Loja. Finally, future works are indicated according to the project developed to improve the functionality of the system.

Keywords: pre-professional internship, internship, management, software, dissemination, application, application

3. INTRODUCCIÓN

Las practicas pre-profesionales constituyen un componente esencial de la formación de todos los estudiantes de educación superior, gracias a las practicas pre-profesionales los alumnos inician su inserción en el mundo laboral por un determinado periodo, gracias a ellas el estudiante tiene un puente entre la teoría y la práctica, entre la etapa formativa y el ingreso al mercado de trabajo; y permiten al alumno desarrollar nuevas habilidades relacionadas con el ejercicio de su futura profesión [1].

En la Universidad Nacional de Loja particularmente en la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, los estudiantes se enteran de la existencia de prácticas pre-profesionales por rumores(Ver Anexo III, pregunta numero 5), esto genera que la información no llegue de forma directa al estudiante pudiendo desaprovechar la oportunidad de realizarlas, del mismo modo los docentes encargados de gestionar las practicas disponibles en ocasiones se acercan a las aulas de clases para difundir esta información, o a su vez informa a un estudiante para que este propague la existencia de prácticas pre-profesionales disponibles, todo esto obliga al o a los docentes a realizar una pausa en sus labores académicas para poder realizar todo este proceso lo cual le conlleva más tiempo de lo designado en su carga horaria.

Por lo todo lo expuesto en el párrafo anterior, se planteó el desarrollo de una solución informática para la gestión de cupos en prácticas pre-profesionales y pasantías, la cual le permita a los docentes responsables de la gestión realizar los proceso de registro de áreas, convenios y prácticas pre-profesionales de una forma más rápida, así mismo poder aprobar o rechazar una práctica pre-profesional que un estudiante postulo y por ultimo poder estar al tanto de los convenios que ya han caducado, por el lado del estudiante la solución informática ayudará a que la información de la existencia de una nueva práctica pre-profesional le sea informado por medio de una notificación a su dispositivo móvil, y a su vez poder visualizar toda la información concerniente a la práctica como por ejemplo fecha de inicio, empresa, hora de entra, hora de salida, etc. Y posteriormente postularse a la práctica teniendo así su cupo asegurado para poder realizarla sin ningún problema siempre y cuando el docente responsable la apruebe.

Con lo antes mencionado, este TT pretende reducir los problemas que se generan en la actualidad con respecto a los procesos para gestionar, difundir y postular a un cupo para realizar una práctica pre-profesional o pasantía, con el fin de optimizar tiempo, recursos materiales y económicos tanto de estudiantes como de docentes responsables de esta gestión

Para el desarrollo y correcto cumplimiento del TT se estableció el objetivo principal de "Desarrollar una Solución Informática para la Gestión, Difusión y Postulación de cupos en Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja" y con el fin de cumplir con este, se definieron 3 principales objetivos específicos que son: "Realizar el análisis y definición de requerimientos", "Implementar la solución informática en base a los requerimientos definidos", "Establecer un escenario de prueba simulado o controlado para validar la funcionalidad y usabilidad de la solución informática."

Para dar cumplimiento a cada objetivo específico planteado, se desarrollaron diferentes actividades entre las principales, se realizó la especificación de requerimientos de software, seguidamente se diseñó la arquitectura de software para posteriormente realizar la codificación de la solución informática. Consecutivamente se efectuaron las diferentes pruebas que avalaron la eficiencia de la aplicación web como de la aplicación móvil.

El trabajo de titulación se encuentra organizado de la siguiente manera:

En la sección Revisión de literatura, se encuentran conceptos preliminares referentes al tema, así como la metodología utilizada y las tecnologías de desarrollo de los 3 ambientes codificados. En la sección de materiales y métodos, se detalla el contexto en donde se realizó el proyecto, así mismo como los procesos desarrollados para el cumplimiento de las tres fases, por último, se mencionan los recursos y los participantes involucrados durante todo el desarrollo del TT. La sección resultados muestra la resolución de cada uno de los 3 objetivo específicos distribuidos por cada una de las fases de la metodología XP. En la sección discusión, se presenta el análisis de los resultados obtenidos desde el punto de vista del investigador basándose en evidencias, así mismo se describe como se cumple cada uno de los objetivos. Finalmente, la sección Conclusiones y Recomendaciones, detalla los sucesos y datos más relevantes que se hallaron en todo el desarrollo del TT y además presenta sugerencias para futuros trabajos relacionados al mismo.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías

Las pasantías y prácticas pre-profesionales se desarrollan en espacios externos a los habituales académicamente. Las practicas pre-profesionales tienden a ser parte de una actividad de formación superior, la cual consta del desarrollo de funciones y más aún de responsabilidades a través de la inserción del estudiante a una empresa pública o privada y así el estudiante desempeñe tareas acordes a su perfil académico durante un tiempo pactado en los convenios universidad-empresa.

Una pasantía consiste en una forma de contratación temporánea de un estudiante o graduado universitario por parte de alguna organización. Tanto las pasantías como las prácticas pre-profesionales significan para el estudiante la oportunidad de insertarse en otro mundo completamente distinto de lo académico, organizacional y culturalmente, con prioridades y lógicas distintas [2], [3].

Las pasantías y prácticas pre-profesionales en el ámbito universitario constituyen un mecanismo más adecuado de inserción laboral, que pretende otorgar a los estudiantes una experiencia de trabajo de carácter formativa, en el espacio laboral propio de su área de estudios, así mismo les permitirá tomar contacto con la realidad social desde el inicio de la formación académica e intervenir en ella contribuyendo con la transformación de situaciones y así poder definir si posee algún interés en alguna especialidad en particular [4]–[6].

4.2. Fundamentación legal que exigen ejecutar las pasantías o prácticas pre-profesionales.

Las practicas pre-profesionales o pasantías son un requisito indispensable en la educación de nivel superior para la obtención del título profesional, a continuación, se cita los estatutos más relevantes acerca de este tema, cabe resaltar que todo lo mostrado se encuentra actualizado y es obtenida del Repositorio Digital de Educación Superior (Gaceta Oficial CES) y de los reglamentos académicos de la Universidad Nacional de Loja.

Concejo de Educación Superior (CES)

Artículo 53.- Prácticas preprofesionales y pasantías en las carreras de tercer nivel. - Son actividades de aprendizaje orientadas a la aplicación de conocimientos y/o al desarrollo de competencias profesionales. Estas prácticas se realizarán en entornos organizacionales, institucionales, empresariales, comunitarios u otros relacionados al

ámbito profesional de la carrera, públicos o privados, nacionales o internacionales.

Las prácticas preprofesionales se subdividen en dos (2) componentes:

- a) Prácticas laborales, de naturaleza profesional en contextos reales de aplicación;
- b) Prácticas de servicio comunitario, cuya naturaleza es la atención a personas, grupos o contextos de vulnerabilidad.

Las prácticas preprofesionales podrán realizarse a lo largo de toda la formación de la carrera, de forma continua o no; mediante planes, programas y/o proyectos cuyo alcance será definido por la IES. Las prácticas deberán ser coherentes con los resultados de aprendizaje y el perfil de egreso de las carreras y programas; y podrán ser registradas y evaluadas según los mecanismos y requerimientos que establezca cada IES.

Las pasantías pueden realizarse tanto en el sector público como privado, con algún tipo de compensación. Las pasantías se regularán por la normativa aplicable e incluirán la afiliación del estudiante al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; sin modificar el carácter y los efectos académicos de las mismas.

Las prácticas preprofesionales no generan ningún vínculo u obligación laboral. La experiencia laboral podrá ser reconocida como práctica preprofesional, incluidas las horas de servicios a la comunidad, siempre y cuando las actividades realizadas resulten pertinentes al perfil de egreso, lo cual debe ser validado por evidencias definidas por las IES.

Artículo 55.- Realización de las prácticas preprofesionales o pasantías. - Los planes, programas y/o proyectos para las prácticas preprofesionales y pasantías de cada carrera podrá ser desarrollados contando con la participación de los diferentes sectores de la sociedad, según los mecanismos establecidos por cada IES.

Las prácticas pre-profesionales o pasantías pueden realizarse dentro o fuera de la IES siempre que sean de carácter formativo y supongan la aplicación o integración de conocimientos o competencias profesionales desarrollados a lo largo del proceso de enseñanza - aprendizaje. La institución receptora emitirá un informe periódico o final sobre la ejecución de las prácticas. Cuando las prácticas sean estrictamente académicas, estas requerirán de un tutor, para lo cual la IES mantendrá un convenio con la entidad receptora. En el caso de que el proceso de prácticas en la institución receptora no se ajuste a lo establecido en el plan de trabajo, la IES deberá establecer los correctivos correspondientes.

Los planes, programas y/o proyectos de prácticas preprofesionales (incluyendo las de servicio comunitario) podrán ser coordinadas, monitoreadas o evaluadas por personal académico o personal de apoyo académico, de acuerdo con la planificación de la IES [7].

Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)

Art. 87.- Requisitos previos a la obtención del grado académico. - Como requisito previo a la obtención del grado académico, los y las estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante programas, proyectos de vinculación con la sociedad, prácticas o pasantías preprofesionales con el debido acompañamiento pedagógico, en los campos de su especialidad.

En el caso de las y los egresados de las facultades de jurisprudencia, derecho y ciencias jurídicas se estará a lo dispuesto en el Código Orgánico de la Función Judicial [8].

Políticas Institucionales para las Practicas Pre Profesionales de los estudiantes de la Universidad Nacional de Loja.

Art 1.- Naturaleza. - Las practicas pre profesionales son actividades curriculares de carácter obligatorio que debe realizar el o la estudiante en organizaciones comunitarias, empresas e instituciones públicas y privadas, de acuerdo a los requerimientos de su formación profesional y respectiva especialidad ya la planificación curricular de cada carrera.

Art 2.- Finalidad. - Las practicas pre profesionales buscaran potenciar la adquisición y aplicación de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes de las y los estudiantes en su inserción organizacional, para su desempeño pertinente en la actividad profesional.

Se procurará establecer redes con instituciones u organizaciones públicas y privadas, legalmente constituidas, en las cuales las y los estudiantes enfrenten problemáticas reales y busquen soluciones en el ámbito de su perfil profesional.

Las carreras de la Universidad Nacional de Loja darán las facilidades necesarias para la consecución de los objetivos trazados en el cumplimiento de las prácticas pre profesionales.

Las y los estudiantes de la Universidad Nacional de Loja, durante su formación profesional, para cumplir con los requisitos de titulación deberán completar las horas de pasantías o practicas pre profesionales previstas en el plan de estudios de cada carrera.

Art 3.- Organización. - Las prácticas pre profesionales serán parte del plan de estudios de todas las carreras de la Universidad Nacional de Loja; serán diseñadas, organizadas y evaluadas por una o un docente responsable designado por la o el Coordinador de la carrera.

Las practicas pre profesionales de las y los estudiantes podrán desarrollarse en los programas y proyectos institucionales de docencia, investigación y vinculación con la sociedad en los campos de su especialidad; así como en unidades académicas o dependencias universitarias, participando en proyectos interdisciplinarios.

Art. 4.- Número de horas. - Cada carrera asignara el número de horas para practicas pre profesionales de acuerdo a su especificidad, que podrán ser distribuidas a lo largo de la misma, o cuando haya culminado, dependiendo del nivel formativo, tipo de carrera y la normativa de la Universidad Nacional de Loja.

Art.5.- Instructivos. - Las y los respectivos coordinadores de carrera serán quienes determinen el procedimiento y sitios de realización de las prácticas pre profesionales.

Para dicho efecto, elaboraran y aprobaran un instructivo, en el que también incluirán el sistema de monitoreo, seguimiento evaluación y acreditación de dichas prácticas por parte de las y los docentes responsables.

Art.6.- Responsabilidades. - La o el Coordinador de la carrera será la o el responsable del seguimiento y control del cumplimiento de las prácticas pre profesionales por parte de las y los docentes y estudiantes. Tendrá la competencia para realizar visitas a las comunidades, organizaciones o empresas y firmar cartas compromiso.

La o el Coordinador de la carrera designará a una o un docente con carga horaria, como responsable de las prácticas pre profesionales, quien tendrá como atribución la dirección, seguimiento, evaluación y acreditación de la actividad.

Previo al inicio del periodo académico, la o el docente responsable de las practicas pre profesionales definirá los lugares (comunidades, instituciones, empresas) en donde se desarrollarán las mismas.

La contraparte organizacional será la entidad que acoja a la o el estudiante; así mismo deberá designar a una o un responsable para que realice las orientaciones correspondientes.

Las actividades que la o el estudiante desarrollara estarán claramente definidas con anterioridad par la o el docente responsable de las prácticas pre profesionales de la

carrera y la o el representante de la contraparte.

Al finalizar el periodo de prácticas, el o la estudiante presentara en la secretaria de la carrera un informe de prácticas, aprobado por la o el docente responsable, de las actividades realizadas con las evidencias debidamente legalizadas. También deberá adjuntarse el informe elaborado por la o el representante de la organización en la cual la o el estudiante realiza sus prácticas, en el que deberá constar: fecha de inicio y finalización, horario de asistencia, actividades desempeñadas, total de horas realizadas, y, cumplimiento de actividades programadas.

El informe presentado por la o el estudiante deberá contener al menos: presentación, objetivos, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones.

La Universidad Nacional de Loja deslindara toda responsabilidad por los actos no académicos y sus efectos durante el proceso de realización de las prácticas pre-profesionales.

Art. 7.- Vinculación con la sociedad. - Las practicas pre profesionales fortalecerán la gestión de vinculación de la Universidad Nacional de Loja con la sociedad, mediante la inserción práctica de las y los estudiantes en espacios organizacionales, culturales y en los sectores productivos locales, regionales y nacionales.

En el marco de los programas y proyectos de vinculación con la sociedad, las actividades de servicio a la comunidad serán consideradas como practicas pre profesionales.

Si fuere del caso, la Coordinación de Vinculación con la Sociedad brindara el apoyo correspondiente para la incorporación de las prácticas pre profesionales en la ejecución de los programas y proyectos relacionados.

Art. 8.- Convenios y cartas de compromiso. - Para el desarrollo de las practicas pre profesionales la Universidad Nacional de Loja establecerá convenios o cartas de compromiso con las contrapartes públicas o privadas. Los convenios serán suscritos por la o el Rector y las cartas de compromiso por las y los respectivos directores de las áreas académicas administrativas o las o los Coordinadores de carrera.

Como parte de la ejecución de dichos compromisos se diseñará y desarrollará un plan de actividades académicas del o la estudiante en la institución receptora. En el convenio específico o la carta de compromiso suscrito con la institución o comunidad receptora deberá establecerse la naturaleza de la relación jurídica que esta tendrá con él o la

estudiante.

Art. 10.- Pasantías. - Cuando las practicas pre profesionales se realicen bajo relación contractual y las o los estudiantes perciban una compensación económica o pago similar, estas serán reguladas por la normativa aplicable a las pasantías, sin que se modifique el carácter y los efectos académicos de las mismas.

Art. 11.- Internado rotativo. - En las carreras en que sea posible, el internado rotativo se considerara como practicas pre profesionales.

Art. 12.- Prácticas jurídicas.- En el caso de la Carrera de Derecho, la organización de las prácticas pre profesionales se regirá por las disposiciones del Código Orgánico de la Función Judicial y los reglamentos correspondientes del Consejo Nacional de la Judicatura y la Defensoría Pública [9].

4.3. Comparativa de Metodologías de desarrollo de Software

Según Oscar Gómez, Pedro Rosales y Julio Bacalla [15], definen a una metodología como. “Una recopilación de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a todos los que desarrollan software poder cumplir uno o varios objetivos planteados, entre ellos el de implementar nuevos sistemas de información”, las metodologías están formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, esto guiara a los desarrolladores a elegir las técnicas más adecuadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y finalmente evaluarlo.

En la TABLA I, se muestra un cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo de software más sobresalientes [16], donde la metodología que se elija, permitirá tener una mejor organización del TT. Con esta metodología se aspira que el proyecto se lleve a cabo satisfactoriamente.

TABLA I: COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Características	Programación extrema	Scrum	RUP
Fases	Planificación, Diseño Codificación y Pruebas	Inicio Planificación y estimación. Implementación Revisión y retrospectiva Lanzamiento	Fase Inicio. Elaboración, Desarrollo o construcción, Transición
Estilo de desarrollo	Incremental e iterativo	Iterativo	Iterativo
Roles	Programador, Cliente, Tester, Encargado de seguimiento (tracker), Entrenador, Consultor, Gestor (Big boss)	Product Owner Scrum Master Team (Equipo)	Analistas, Desarrolladores, Gestores, Apoyo, Especialistas en pruebas, Otros roles (Stakeholders, Revisor, Coordinación de revisiones, Revisor técnico)
Tamaño de equipo	pequeño	mediano	grande
Tipos de proyectos	Aplicaciones web y móvil que se desarrollan desde 0 o necesitan algún tipo de modificación	Para proyectos que necesitan mejoras rápidas y organizaciones que no dependen de una fecha límite. Así como también se amoldan en proyectos en los cuales los requerimientos son flexibles y/o el ámbito es tendiente a cambios.	Óptimos en grandes proyectos y/o proyectos a largo plazo. También aplicables en proyectos de media/alta complejidad. En cuanto a los requerimientos es mejor para proyectos con requerimientos rígidos y/o proyectos que no tienden a modificar y/o agregar requerimientos (resistentes al cambio)

Documentación	Se centra en las historias de usuario en cada una de las iteraciones hasta su final	Baja cantidad de documentación	Exhaustiva y detallada documentación
Curva de aprendizaje	Rápida	Rápida	Media
Adaptación a los cambios	si	si	si
Características	<ul style="list-style-type: none"> -Prueba Unitarias se basa en pruebas de las fallas que pudiera ocurrir. -Metodología basada en prueba y error. -Fundamentada en valores y practica 	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentada en principios. -Reduce el costo del cambio en todas las etapas -Equipo con formación elevada 	<ul style="list-style-type: none"> -Se abarca prácticas de gestión sin entrar en prácticas de desarrollo -Delega completamente en el equipo la responsabilidad.

Considerando cada una de las características de las tres metodologías expuestas en el cuadro anterior, se eligió la metodología de desarrollo ágil XP debido a que cuenta con un estilo de desarrollo iterativo e incremental a diferencia de Scrum y RUP que su estilo es más iterativo, posee 4 fases bien definidas, el tamaño de equipo de XP es pequeño en consideración con Scrum y RUP que su equipo es mediano y grande respectivamente, además de que XP posee poca documentación es decir la necesaria para proyectos de la magnitud del presenta trabajo de grado, su curva de aprendizaje es rápida, su característica se centran en prueba y error, y además es más flexible en cuanto a cambios durante las iteraciones que se dan durante el desarrollo del proyecto y es una metodología enfocada para aplicaciones web y móviles, con todo lo mencionado se llega a la conclusión de que la metodología de desarrollo de Software XP sea la más indicada para el presente TT.

4.4. Metodología Extreme Programming (XP)

Las metodologías ágiles tienden a ser flexibles y sus proyectos pueden ser subdivididos en proyectos más pequeños, así mismo incluyen una constante comunicación con el cliente, son altamente colaborativas y especialmente están preparadas para cambios durante el trascurso del proyecto, por otro lado, el usuario final o el cliente es parte primordial del equipo de desarrollo [10], [11].

XP tiende a ser una metodología ágil ya que se centra en repotenciar las distintitas relaciones interpersonales como un factor clave para que el desarrollo de software tenga éxito, esta metodología se basa en la simplicidad, la comunicación y el reciclado

continuo de código. XP está en constante retroalimentación entre el equipo de desarrollo y el cliente, sostiene una comunicación fluida entre todos y cada uno de los participantes, posee una simplicidad en soluciones elaboradas y así mismo el valor moral para enfrentar los cambios que se pueden dar. Esta metodología es muy oportuna cuando los requisitos son un tanto imprecisos y a su vez cambiantes [12], [13].

La metodología XP consta de 4 fases las cuales son [14]:

- **Planeación:** Consta de estar en constante dialogo continuo entre todas las partes involucradas del proyecto, es decir, usuario final, programador o programadores, jefes de proyecto, entre otros. Para esta fase se cuenta con el apoyo de las respectivas especificaciones de casos de uso, para que luego los programadores estimen el tiempo de desarrollo de cada especificación de caso de uso.
- **Diseño:** Esta fase implica que el diseño siempre sea sencillo ante las complejidades que puede presentar el proyecto, así mismo se permite reestructurar el diseño sin cambiar su funcionalidad y esto se lo puede hacer siempre y cuando sea necesario.
- **Codificación:** La disponibilidad del cliente es esencial para que se pueda desarrollar esta metodología y particularmente esta fase, ya que las historias de usuario no contienen todos los detalles, el apoyo del cliente es fundamental para el desarrollo del proyecto.
- **Pruebas:** Cada uno de los módulos elaborados por el desarrollador o equipo de desarrollares debe someterse por pruebas unitarias, para poder detectar los errores y posteriormente corregirlos y tener cuidado que no se vuelvan a repetir errores similares, cabe resaltar que las pruebas son definidas antes de realizar el código.

4.4.1. Asignación de Roles del Proyecto

En la Tabla II se muestra la asignación de los roles para el presente proyecto.

TABLA II: ASIGNACIÓN DE ROLES AL PROYECTO

Roles	Asignado a:
Programador	Jhony Xavier Mendoza Japon
Cliente	Docentes Responsables de Practicas, Estudiantes
Encargado de Pruebas (Tester)	Jhony Xavier Mendoza Japon
Encargado de Seguimiento(Tracker)	Jhony Xavier Mendoza Japon

Entrenador(Coach)	Ing. José Oswaldo Guamán Quinche
Consultor	Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Ing. Roberto Andrés Navas Castellano, Ing. Edison Coronel
Gestor (Big Boss)	Jhony Xavier Mendoza Japon

4.5. Tecnologías de desarrollo de software

4.5.1. Lumen microframework de Laravel

Lumen es un microframework para PHP más sencillo y sobre todo más liviano en comparación con Laravel, cabe mencionar que ambos están orientados a la creación de APIs y micro servicios, aunque también se los puede utilizar para la creación de sitios y/o páginas Web, al ser un microframework posee una mayor velocidad de ejecución con respecto a las peticiones realizadas ya sea por aplicaciones web como móviles, además Lumen sacrifica ciertas características para poder llegar a ser más flexible. No posee archivos de configuración separados como si lo posee Laravel, toda su configuración se la realiza en el archivo .env [17], [18].

Entre las principales características de este microframework se destacan [19]:

- Es de código abierto.
- Su sintaxis es netamente intuitiva.
- Posee una gran comunidad de desarrolladores que están dispuestos a resolver cualquier inquietud o problemas que puedan surgir.
- Posee una documentación completa.
- Es completo en recursos, es decir tiene una amplia variedad de extensiones.
- Validadores.

En la TABLA III se puede visualizar un breve análisis de los diferentes frameworks de PHP, donde se muestra que Laravel/Lumen se convierte en la mejor opción para el desarrollo del servicio web.

TABLA III: ANÁLISIS DE FRAMEWORKS PHP

Parámetros	Laravel	CakePHP	Simfony
Consumo de Memoria	518.40	1211.87	1711.58
Tiempo de Respuesta por segundo	101.94ms	174.91ms	131.87ms
Seguridad	Muy Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio y Poco Satisfactorio

Modelo Vista Controlador	Si aplica	Si aplica	Si aplica
Complejidad	Baja	Baja	Baja

Una vez realizada una breve comparativa de los diferentes frameworks más representativos para realizar servicios web, se puede deducir que Laravel posee un consumo de memoria menor que CakePHP y Symfony, así mismo el tiempo de respuesta es mucho menor comparado con los otros frameworks, también su seguridad es superior, por ende, el framework más adecuado para este TT es Laravel/Lumen.

4.5.2. Framework Angular

Angular es un Framework desarrollado por Google para el desarrollo Front-End, es decir que va a ser un sitio web que interactúa con el cliente, se basa en la arquitectura SPA (Single Page Application), con este framework se puede crear aplicaciones más rápidas y fáciles de usar. Su principal objetivo radica en simplificar la creación de aplicaciones en HTML, JavaScript o TypeScript, así mismo Angular consta de varias bibliotecas, siendo alguna de ellas centrales y otras opcionales [20], [21].

En la TABLA IV se puede visualizar una breve comparativa de los distintos Frameworks que sirven para el desarrollo Front-End, donde se va a indicar los parámetros más representativos.

TABLA IV: COMPARATIVA DE FRAMEWORKS FRONT-END

Parámetros	Angular	VueJS	React
Creador	Google	Trabajador de Google	Facebook
Tipo	Framework	Framework	Librería
Utiliza Componentes	Si	Si	Si
Flexibilidad	Baja	Alta	Alta
Lenguaje	TypeScript	JavaScript	Javascript/JSX
Facilidad de aprendizaje	Media	Fácil	Media/Fácil
Modelo Vista Controlador	Si aplica	No Aplica	No Aplica
Orientado a Objetos	Si aplica	No aplica	No Aplica

Como se puede visualizar en la tabla anterior el framework Angular maneja la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), así mismo es orientado a objetos, estas

características son imprescindibles para elegir este framework para el desarrollo del TT, ya que va a permitir acoplarse con la estructura del mismo.

4.5.3. Flutter

Flutter es un framework relativamente nuevo para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma, su principal objetivo es crear apps de alto rendimiento y alta fidelidad, y no solo puede ejecutarse en Android y iOS, sino también en Fuschia (el sistema operativo de próxima generación de Google). Flutter fue lanzado públicamente en 2016 por Google [22], [23].

Flutter utiliza el lenguaje de programación de código abierto Dart¹, que también fue desarrollado por Google lo que garantiza que tanto Flutter y Dart no tendrán problemas de compilación. Todo el código generado en Dart se compila utilizando AOT a código máquina en ambas plataformas lo que conlleva a obtener el mayor rendimiento posible [22].

Los elementos predominantes tanto en la interfaz como en la interacción de la aplicación móvil se conocen como Widgets. Para flutter todo es un Widget: un botón, un menú, un texto, una fuente, una vista o actividad, etc. Los Widgets son los elementos más importantes en una aplicación de Flutter, estos debes ser atractivos y razonables ya que el usuario puede verlos directamente, así mismo los widgets no solo controlan y afectan el comportamiento de las vistas o actividades, sino que también manejan y responde a la acción del usuario [22], [24].

En la Figura 1 se puede observar los componentes que permiten que flutter funciones correctamente, se puede visualizar tres capas principales y cada capa se basa en la capa anterior: Framework, Engine y Embedder. La primera capa está escrita en Dart, lo cual permite que el desarrollador programe la app utilizando Flutter y todos sus componentes. La segunda capa es el motor, el cual permite ejecuta las aplicaciones, está escrito en C++ y es de código abierto, es decir que el desarrollador no necesita interactuar directamente, ya que Flutter gestiona automáticamente la interacción con dicho motor del framework [22], [25].

¹ <https://dart.dev/>

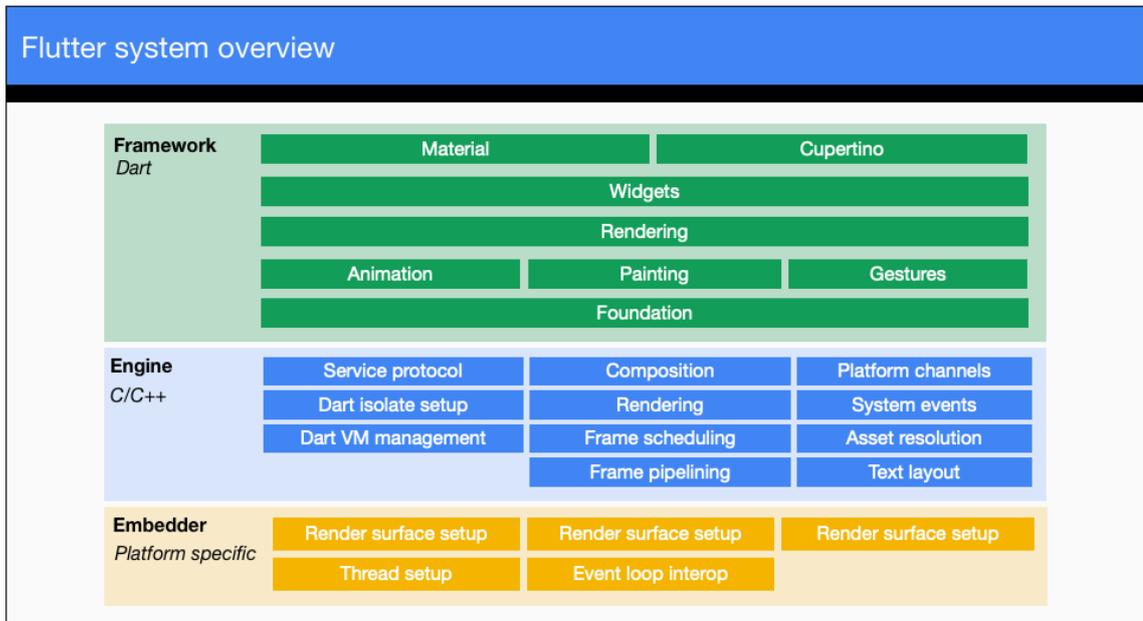


Figura 1: Funcionamiento de Flutter [25].

En la TABLA IV se puede visualizar una breve comparativa de los distintos Frameworks que sirven para el desarrollo móvil multiplataforma, donde se va a indicar los parámetros más representativos.

TABLA V: COMPARATIVA DE FRAMEWORK MOVIL

Parámetros	Flutter	React Native	IONIC
Lenguaje	Dart	JavaScript	HTML, CSS, Java Script
Rendimiento	60fps	60fps	50fps
Interfaz	Componentes Propios (Excelente)	Componentes Nativos (Muy Buenos)	HTML, CSS(Buenos)
Comunidad	Activa, Grande y Creciendo	Muy Activa y Grande	Bastante Popular
Reusabilidad	90% código	90% código	98% código
Hot Reload	Soportado	Soportado	No Soportado
Aplicaciones	Facebook, Instagram	Alibaba, Google Ads	JustWatch, Diesel

Para finalizar, se presenta la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** VI, I a cual contiene una calificación de las diferentes framework de desarrollo móvil multiplataforma seleccionadas de acuerdo a nuestro criterio en una escala del 1 al 5 en donde 1 es la más baja y 5 la mejor puntuada, para así poder elegir el framework más adecuado para la aplicación móvil.

TABLA VI: CALIFICACIÓN Y PROMEDIO DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO MOVIL

Parámetros	Flutter	React Native	IONIC
Lenguaje	5	5	4
Rendimiento	5	5	4
Interfaz	5	4	3
Comunidad	5	5	5
Reusabilidad	5	5	5
Hot Reload	5	5	3
Aplicaciones	5	5	5
Promedio	5	4.8	4.1

Como podemos observar los framework para desarrollo móvil multiplataforma más populares y con mejor promedio para desarrollo es React Native y Flutter, ambos poseen un excelente rendimiento en dispositivos físicos, sus comunidades de apoyo son grandes, y ambos poseen Hot Reload(recarga en caliente), pero Flutter en calidad de interfaz es un poco superior a React Native por tal motivo se escogió Flutter como framework para el desarrollo de la aplicación móvil de la solución informática de este TT.

4.6. Trabajos relacionados

Con la finalidad de mejorar la eficiencia de los procesos administrativos de las pasantías o practicas pre-profesionales, diferentes instituciones de educación superior, han desarrollado aplicaciones para la gestión de las mismas a través de sus estudiantes, entre los cuales se tiene:

- En el Trabajo de Titulación “Aplicación Web Móvil para la Gestión de Practicas Pre Profesionales en la Carrera de Ingeniería de Sistemas en la Facultad de Sistemas Mercantiles de la Universidad Uniandes Matriz Ambato”, perteneciente a Chingo Roger [26], ofrece una solución informática a los problemas de administración manual, pérdida de información y falta de socialización del proceso de prácticas pre-profesionales y que gracias a esta herramienta tecnológica la cual está compuesta de una aplicación Web y aplicación móvil ha sido de gran ayuda para la persona encargada de la gestión de las mismas, optimizando de una manera eficiente su tiempo y sus recursos.

- Para Robles Andrea en su Trabajo de Tesis titulado “Desarrollo de una Aplicación Web que permita la Oferta de Empleo, Pasantías y Prácticas Pre – Profesionales para los Estudiantes de la Escuela de Informática y Multimedia de la Universidad Internacional Del Ecuador - Loja”[27], como solución a los problemas para publicar, informar y permitir a los estudiantes de esta Universidad estar al tanto de las distintas ofertas laborales, o espacios donde puedan realizar sus prácticas pre-profesionales, se desarrolló una aplicación web para automatizar la gestión de procesos mediante roles de administrador, docente y estudiantes, quienes estos pueden crear, modificar y consultar todo lo referente a oferta de empleos o cupos de prácticas pre-profesionales.
- De acuerdo al proyecto de investigación “Estudio Sobre la Dificultad de los Alumnos de la Universidad Católica De Santiago de Guayaquil para Conseguir Pasantías Preprofesionales; y Desarrollo de una Aplicación Tecnológica para Mejorar la Comunicación Universitario -Empresarial.”[28], se centra en un estudio sobre la dificultad de los estudiantes para conseguir una pasantía preprofesional y el poco compromiso por parte de las empresas para recibir pasantes, dando como resultado que los alumnos no las realicen de una manera oportuna y causando retraso en su ciclo de estudio, para mitigar este problema se desarrolló una aplicación tecnológica (aplicación móvil) para mejorar la comunicación universitario-empresarial y así las empresas puedan publicar ofertas de pasantías y los estudiantes puedan postular a una de ellas.
- Para el trabajo de titulación “Sistema De Gestión De Prácticas Pre Profesionales Para La Facultad De Ingeniería Industrial”[29], mediante la realización de una encuesta da a conocer que el desarrollo de una aplicación web será de gran ayuda a los estudiantes de esta Institución para la gestión al proceso de realización de prácticas pre-profesionales, y así poder facilitar los procesos tanto para el departamento de vinculación con la colectividad así como los alumnos que deseen realizar sus prácticas.
- Según el artículo científico titulado “Student Industrial Internship Web Portal” (Web de pasantías industriales para estudiantes) [30], ha sido desarrollado para ayudar a automatizar los diferentes procesos que se realizan manualmente, este portal permite la comprobación de la autenticidad de las pasantías, registro tanto de estudiante como docentes, asignación, programas de visitas y seguimiento, con esto se pretende reducir los posibles problemas en la comunicación docente-estudiante, la pérdida de datos y la redundancia de los mismos.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el correcto desarrollo del presente Trabajo de Titulación se utilizaron métodos y técnicas que permitieron llevar una mejor organización en el desarrollo del proyecto, una parte fundamental fue la aplicación de la metodología de desarrollo de software XP, y complementado con técnicas tales como la entrevista y encuesta y métodos como el de experimentación, fueron de vital importancia para que el proyecto concluya exitosamente.

Para lograr que el trabajo de investigación se lleve sin ningún problema se utilizaron varios recursos como Hardware y Software y de carácter científico, por otro lado, también se definió el contexto donde se llevó a cabo el TT, todo esto se detalla a continuación:

5.1. Contexto

El presente proyecto de investigación fue realizado en la Facultad de la Energía, los Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja específicamente en la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, se eligió la carrera mencionada anteriormente ya que por la desinformación que existe en la carrera sobre la disponibilidad de prácticas pre-profesionales, la tarea de encontrar un cupo para realizarlas se vuelve un tanto compleja de realizarla, por tal motivo se consideró automatizar este proceso con la implementación de una solución informática y ayudar en este proceso a los docentes responsables de prácticas pre-profesionales y estudiantes de la carrera, cabe resaltar que por la pandemia que azoto al mundo las clases presenciales se suspendieron y fueron de manera virtual por tal motivo no se pudo probar la solución informática en más carreras de la Universidad Nacional de Loja.

5.2. Proceso

Para poder alcanzar el objetivo general del presente trabajo de grado se siguió el siguiente proceso detallado a continuación:

Fase 1: Realizar el análisis y definición de requerimientos.

- Se realizó una encuesta a todos los estudiantes los cuales ocupan el rol de clientes desde 3er ciclo de la carrera de Computación hasta 10mo ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, para determinar que existe el problema sobre la desinformación de existencia de prácticas pre-profesionales disponibles (Ver Anexo III).

- Seguidamente se realizó una entrevista a docentes que tenían conocimiento del proceso de difundir cupos existentes para realizar prácticas pre-profesionales, así mismo se buscó trabajos relacionados y los documentos de la carrera de Ingeniería en Sistemas donde constan como se realizar las prácticas pre-profesionales, todo esto con el fin de recabar información importante para el sistema web de la solución informática.
- A continuación, se analizó toda la información recolectada y se diseñó el documento de especificación de requerimientos (Ver Anexo IX), y posteriormente se lo envió al Consultor el Ing. Edison Coronel para su respectiva validación.

Fase 2: Implementar la solución informática en base a los requerimientos definidos.

- Se procedido a diseñar el documento de la Arquitectura de software que tendría la solución informática, para ello se utilizó el modelo 4+1(Ver Anexo V).
- Luego de ello se realizó el diseño de todas las interfaces de la aplicación web como de la móvil, para ser validadas por los clientes responsables de prácticas pre-profesionales.
- Por último, se empezó la codificación del servicio web (Backend) en el framework Laravel/Lumen, seguidamente se realizó la aplicación web y luego la móvil y se verifico que la comunicación con el API sea fluida y no tenga problema alguno.

Fase 3: Establecer un escenario de prueba simulado o controlado para validar la funcionalidad y usabilidad de la solución informática.

- Se realizo la etapa de pruebas de la metodología XP para ello se efectuaron las siguientes actividades: pruebas de aceptación del usuario, pruebas unitarias del servicio web y por ultimo las pruebas de carga y stress de la aplicación web y pruebas de rendimiento de la aplicación móvil.

5.3. Recursos

Para el cumplimiento del proceso mencionado anteriormente y dar cumplimiento a la pregunta de investigación se utilizaron los siguientes recursos.

5.3.1. Recursos Científicos

5.3.1.1. Estudios de Caso

Los estudios de casos sirvieron para la exploración de casos reales y a su vez poder tener un conocimiento más amplio acerca del problema de investigación planteado y poder dar solución al mismo. Además, permitirá delimitar el caso de estudio y poder obtener los requisitos necesarios para el diseño e implementación de la solución informática.

5.3.1.2. Implementación - Acción

Este método permitió una correcta retroalimentación en lo que respecta al diseño de la solución informática, todo esto en base a la interacción entre la población seleccionada, para poder determinar si en base a la realización de un prototipo existe una aceptabilidad de los involucrados para luego realizar la implementación de la solución.

5.3.1.3. Experimentación

Permitió la evaluación de la solución informática en un ambiente seleccionado ya sea controlado o simulado, esto con el fin de determinar si se logró optimizar los procesos de gestión, difusión y búsqueda de prácticas pre-profesionales tanto para el docente responsable y así mismo a los estudiantes.

5.3.2. Recursos de Hardware y Software

En la TABLA VII se muestra los recursos tanto de hardware y software utilizados en el presente trabajo de titulación

TABLA VII: HARDWARE Y SOFTWARE

HADWARE	
Equipo	Descripción
Laptop DELL Core i3 modelo Inspiron 14 Series 3000	Permitió realizar las diferentes investigaciones referentes a este proyecto, así como las reuniones con el director de tesis, además fue base fundamental para el desarrollo de la solución informática, ya que se codifico tanto la aplicación móvil, web y el Api-Rest.
SOFTWARE	
Visual Studio Code	Utilizado para la codificación del servicio web en laravel lumen, además la aplicación web en el framework Angular.
Android Studio	Utilizado para la codificación de la aplicación móvil en el framework Flutter.

Mendeley Desktop	Ayudó a la gestión bibliográfica.
Firebase	Ayudo a la gestión de notificaciones en la app movil

5.3.3. Recursos Técnicos

En el presente proyecto de investigación se aplicaron las siguientes técnicas

5.3.3.1. Revisión Bibliográfica

Esta técnica ayudo a la recolección de la debida información basada en bibliografía científica como revistas, artículos y libros, así mismo con trabajos relacionados al tema del TT.

5.3.3.2. Entrevista

Esta técnica permitió obtener información sobre la forma que se llevan a cabo los procesos de gestión y difusión de prácticas preprofesionales en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, de esta manera se podrá desarrollar la solución informática que apoye a este proceso.

5.3.3.3. Encuesta

Permitió saber cómo los clientes-estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, realizan una búsqueda de prácticas pre-profesionales, y así poder optimizar este proceso con el desarrollo de una aplicación informática.

5.3.3.4. Metodología de desarrollo de Software

Para el desarrollo de la solución informática se utilizó la metodología Extreme Programming (XP), que cuenta con 4 fases de desarrollo: Planeación, Diseño, Codificación y Pruebas.

En la Figura 2 se muestra las fases de desarrollo con las diferentes actividades realizadas en cada una de ellas.

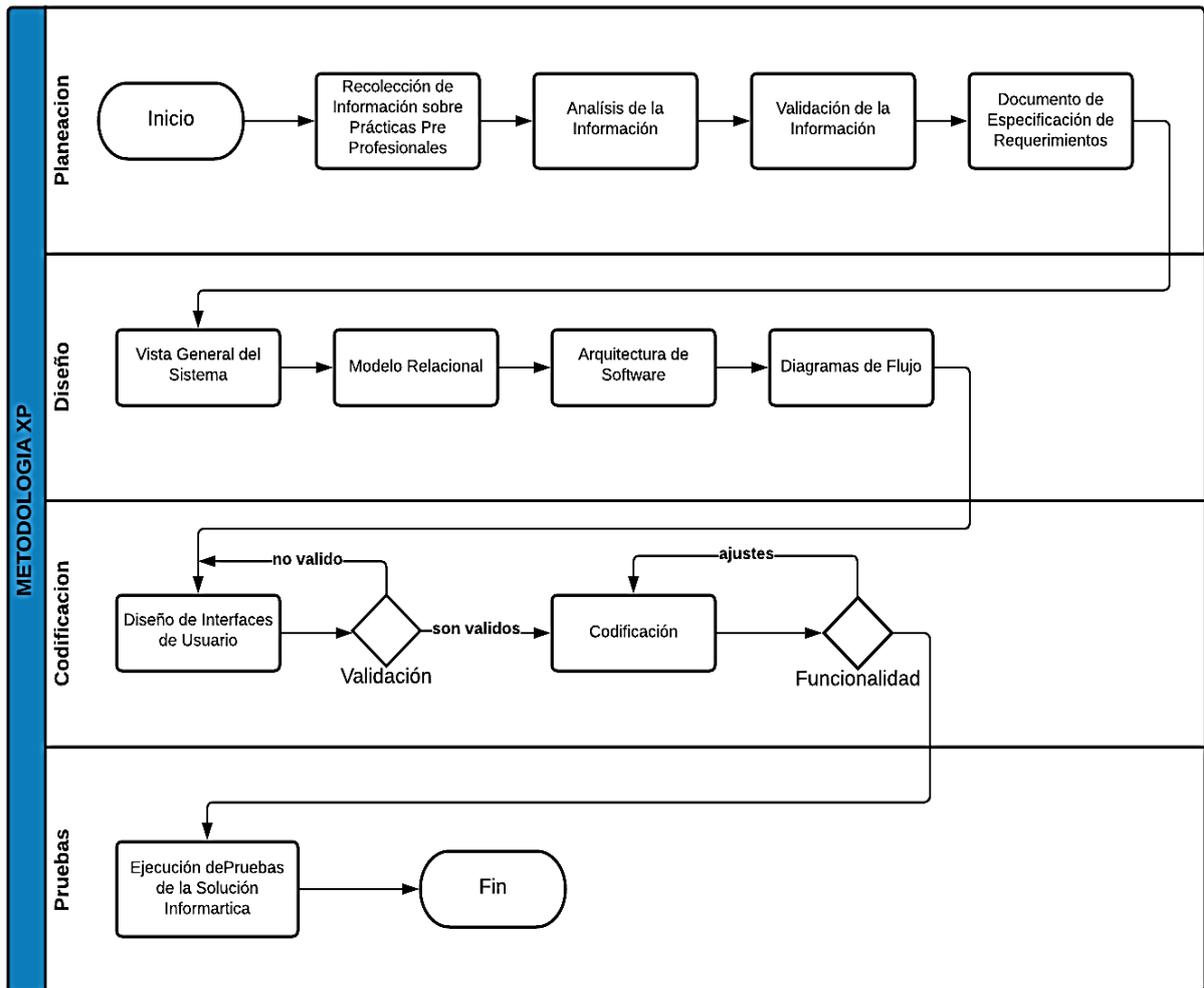


Figura 2: Metodología de Desarrollo de Software

- Planificación:** En esta fase se realizó la recolección de toda la información referente al proceso de búsqueda, difusión, gestión y postulación a una práctica pre profesional, así mismo se efectuó el análisis de toda la información y la validación de la misma, todo esto con la ayuda de entrevistas, encuestas y el reglamento de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, obteniendo como resultado el Documento de Especificación de Requerimientos (Ver Anexo III: Documento de Especificación de Requerimientos), el cual fue validado por el Consultor el Ing. Edison Coronel quien estuvo a cargo de la cátedra integradora referente a prácticas pre-profesionales dando así cumplimiento al primer Objetivo descrito en la sección de Resultados (Véase sección 6.1, Primera Fase).
- Diseño:** En esta fase se realizó la construcción de la arquitectura de la solución informática (Ver Anexo IV: Arquitectura de Software), se utilizó el modelo 4+1 [31], [32].

Las vistas consideradas para el desarrollo de la arquitectura son las siguientes: vista lógica, vista de escenarios, vista de proceso y vista de despliegue, con las cuales se fortalece aún más la metodología escogida.

- **Codificación:** En la presente fase se desarrolló el diseño de las interfaces del usuario tanto en la aplicación web como en la móvil, al no existir un docente responsable de prácticas pre-profesionales en el periodo académico octubre 2020 – marzo 2021, la interfaz web se la realizó siguiendo trabajos relacionados, además se procedió a codificar la solución informática validando que cumpla con los requerimientos establecidos, garantizando así la funcionalidad de la solución. Esta fase está descrita en sección de resultados (Véase sección 6.3, Tercera fase).
- **Pruebas:** En esta fase se realizaron las respectivas pruebas a la solución informática tales como: pruebas unitarias, pruebas de aceptación a todos los clientes de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación y finalmente las pruebas de carga y stress y pruebas de rendimiento a la aplicación móvil. Siendo estas pruebas indispensables para la aceptación tanto de la aplicación web como móvil (Véase sección 6.4, Cuarta fase).

5.4. Participantes

El trabajo de grado fue realizado por Jhony Xavier Mendoza Japon, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas, colectivamente con el asesoramiento del Entrenador (Coach) el Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, además se contó con la participación de los docentes responsables de prácticas pre-profesionales del periodo académico octubre 2020 – marzo 2021 de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación de la Universidad Nacional de Loja, quienes validaron el funcionamiento de la aplicación web, igualmente con 19 estudiantes de diferentes ciclos que utilizaron la aplicación móvil, cabe resaltar que los dos últimos participantes mencionados en el presente trabajo de grado toman el rol de Clientes.

6. RESULTADOS

La presente sección explica detalladamente los resultados obtenidos en el proyecto titulado “**Solución Informática para le gestión de cupos en Practicas Pre-Profesionales y Pasantías**”, como ya se mencionó anteriormente se utilizó la metodología de desarrollo XP la cual mediante sus fases permitió llevar exitosamente el desarrollo del proyecto y permitir que los objetivos se puedan cumplir.

La metodología XP fue seleccionada de acuerdo a una comparativa realizada (Ver Sección 4, apartado 4.4, Comparativa de Metodologías de desarrollo de software), donde se concluye que dicha metodología es la adecuada para el desarrollo del trabajo de titulación.

En las 4 fases que presenta la metodología XP, se hará mención de cada una de ellas en relación al proyecto para alcanzar los objetivos y resultados obtenidos en cada iteración desarrollada.

6.1. Primera fase: Planificación

Como resultados de la presente fase se realizó toda la recolección de la información referente al proceso de postulación de una práctica pre-profesional, como primer paso se realizó la ejecución de entrevistas a los involucrados en este proceso, en el periodo académico abril-septiembre 2020, cabe resaltar que por la pandemia que azoto al mundo, en la Universidad Nacional de Loja y en todo el territorio Ecuatoriano las autoridades decidieron que las clases sean de manera virtual, por tal motivo no existieron actividades presenciales y por ende no se designó un docente responsable de prácticas pre-profesionales en el mencionado periodo académico, llevando así a realizar las entrevistas a exdocentes responsables de dichas prácticas ya que tienen conocimiento de este proceso, por otro lado se contó con la ayuda del consultor el Ing. Edisson Coronel que estaba a cargo de la cátedra integradora referente a prácticas pre-profesionales, para finalizar los reglamentos académicos de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación fueron de gran ayuda para obtener los requerimientos que contempla esta fase de desarrollo.

Posteriormente se aplicaron encuestas a los clientes-estudiantes, con la herramienta Google Forms, la cual facilito que el desarrollo de la misma sea más rápido y lograr determinar que una aplicación móvil es necesaria para este proceso.

Seguidamente se detallan las preguntas relevantes de la entrevista, donde se explica cómo es el proceso para difundir y postularse a una práctica pre-profesional; Así mismo se detalla las preguntas más relevantes de la encuesta.

6.1.1. Preguntas relevantes de la Entrevista

La entrevista se las efectuó a el Ing. Gastón Rene Chamba Romero, Ing. Freddy Ganazhapa y al consultor el Ing. Édison Coronel, los cuales indicaron a detalle el proceso concerniente al proceso de postulación de las practicas pre-profesionales en la Carrera de Ingeniería en Sistemas y la Carrera de Computación.

En la TABLA VIII se puede observar a más detalle sobre este proceso.

TABLA VIII: PREGUNTAS RELEVANTES DE LA ENTREVISTA

Pregunta	Detalle
¿Cómo lleva o llevaba usted el registro de los estudiantes que postularon a una práctica?	En esta pregunta se obtuvo que todo el registro se lleva a cabo de forma manual en el computador personal haciendo uso de Excel.
Puede indicar cual es la información que la empresa o institución requiere o envía para realizar una práctica	En esta pregunta se obtuvo que los requerimientos más relevantes que una empresa solicita son: <ul style="list-style-type: none"> • Plazas disponibles • Fecha de Inicio • Horario • Descripción de Actividades • Requerimientos del Estudiante
¿Cómo se informa a los estudiantes la existencia de prácticas disponibles?	Se obtuvo que se informa a los estudiantes al inicio de cada ciclo o se realiza una convocatoria a través de dirección de carrera (reuniones, correo electrónico).
¿Cuál es proceso que realizan los estudiantes para postular a un cupo de alguna práctica disponible?	En esta pregunta se obtuvo que no se realiza ningún proceso ninguno, ya que el primero que llega es el primero en estar en la lista, es decir se debe inscribirse con el docente encargado de las prácticas.
¿Cuáles son los datos que el docente responsable de prácticas pide o requiere para inscribir a un estudiante en alguna práctica disponible?	Se obtuvo que los datos necesarios son: <ul style="list-style-type: none"> • Cedula • Nombres Completos • Email • Teléfono • Ciclo Académico
¿Cómo informa usted a un estudiante de que la asignación a un cupo de una práctica ha sido exitosa?	En esta pregunta se obtuvo que la forma de informar al estudiante es por medio del correo electrónico.

6.1.2. Preguntas relevantes de la encuesta

La Encuesta (ver Anexo III) fue llevada a cabo a 64 clientes-estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, haciendo uso de Google Forms, con el cual se obtuvieron los siguientes resultados.

En caso de que usted ya haya realizado sus prácticas pre-profesionales o pasantías como fue su inscripción. Conteste solo si ha realizado sus prácticas
57 respuestas



Figura 3: Pregunta Relevante 1 de la Encuesta

En esta pregunta (figura 3), como principal resultado se obtiene que la mayoría de estudiantes se tiene que dirigir donde el docente encargado de prácticas pre-profesionales para su respectivo registro.

¿Qué inconvenientes ha tenido o tiene por la falta de información sobre la existencia de prácticas pre-profesionales o pasantías disponibles?
62 respuestas

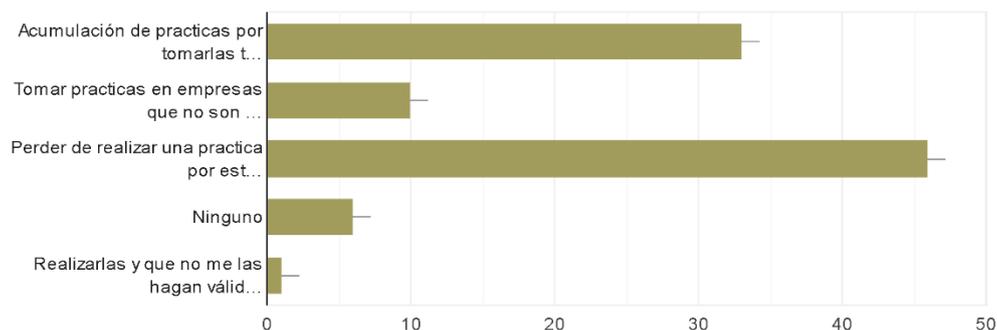


Figura 4: Pregunta Relevante 2 de la Encuesta

Como resultado de esta pregunta (figura 4), se obtuvo que al estar desinformado si existe cupos disponibles la mayoría de estudiantes pierde la oportunidad de realizar una práctica pre-profesional, así mismo se acumula la practicas para ciclos posteriores.

Por que medio es informado usted sobre la existencia de plazas disponibles para realizar una práctica pre-profesional o pasantía
64 respuestas

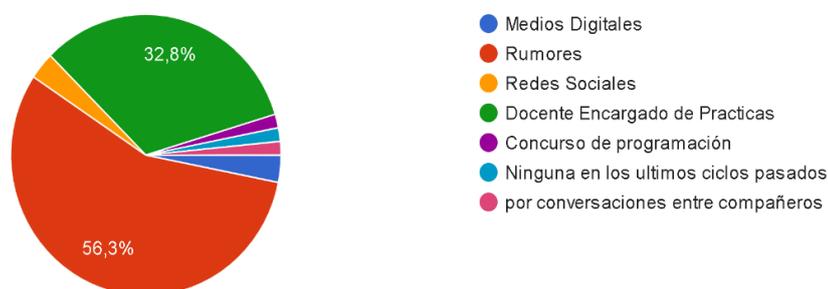


Figura 5: Pregunta Relevante 3 de la Encuesta

En esta pregunta (figura 5) se obtuvo que el 56,3% de los estudiantes se informa de la existencia de cupos disponibles para realizar una práctica pre-profesional por medio de rumores.

Se le facilitaría poder visualizar las practicas pre-profesionales o pasantías disponibles, y así mismo postular a un cupo mediante una aplicación móvil
64 respuestas

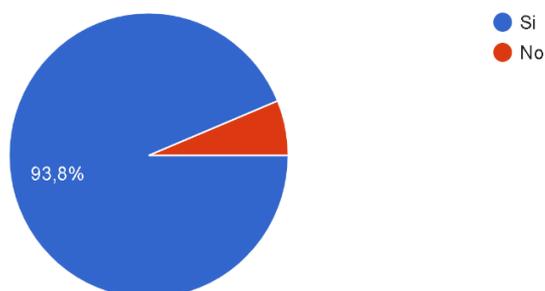


Figura 6: Pregunta Relevante 4 de la Encuesta

Como resultado de esta pregunta (Figura 6), se obtuvo que un 93.8% de los estudiantes se le facilitaría la búsqueda y postulación a un cupo de una práctica pre-profesional a través de una aplicación móvil. En base a dicha conclusión se determinó la necesidad de construir una solución informática para mejorar este proceso y ayudar a docentes responsables de prácticas y estudiantes.

6.1.3. Especificación de requerimientos

Una vez realizadas las entrevistas y encuestas se desarrolló el documento de especificación de requerimientos basado en el estándar IEEE 830 (Ver Anexo IV), donde se procedió a obtener los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución informática.

Para empezar, se determinó los usuarios que interviene directamente en la solución informática, y así mismo establecer ciertas funcionalidades que tiene cada uno, todo esto se muestra en las tablas (TABLA X, TABLA XI, TABLA XI).

TABLA IX: USUARIO ESTUDIANTE

Tipos de Usuarios		Estudiante
Formación	Persona con conocimientos básicos en la manipulación de un celular inteligente (smartphone)	
Habilidades	Utilización de dispositivos móviles	
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Visualizar practicas pre-profesionales disponibles ○ Visualizar pasantías disponibles ○ Visualizar proyectos ○ Realizar una postulación o vinculación a una práctica o proyecto de su interés ○ Gestionar sus datos 	

TABLA X: USUARIO CLIENTE

Tipos de Usuarios		Docente Encargado de Practicas Pre-Profesionales
Formación	Ingeniero/a en Computación o Sistemas, Magíster en Ciencias y Tecnologías de la Computación, PhD en el campo detallado) y/o afines, Nivel de inglés: B2 - Intermedio alto.	
Habilidades	Administrar Entorno Web.	
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Administrar practicas pre-profesionales disponibles. ○ Administrar pasantías disponibles. ○ Administrar proyectos. ○ Administrar Convenios, Áreas, Empresas. ○ Gestionar las postulaciones de estudiantes. 	

TABLA XI: USUARIO ADMINISTRADOR

Tipos de Usuarios		Administrador
Formación	Persona con conocimientos básicos en la manipulación de unas aplicaciones web.	
Habilidades	Administrar Entorno Web.	
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Activar Cuenta ○ Eliminar Cuenta ○ Administrar Carreras 	

Los requerimientos de la solución informática se basan en los reglamentos académicos de la Universidad Nacional de Loja y de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, los cuales fueron aprobados por el consultor el Ing. Édison Coronel.

En la TABLA XII se muestra los requerimientos funcionales de la solución informática.

TABLA XII: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
RF001	Registrar Usuario
RF002	Administrar Practica Pre-Profesionales
RF003	Administrar Pasantías
RF004	Administrar Proyectos
RF005	Administrar Convenios
RF006	Administrar Empresas
RF007	Administrar Áreas
RF008	Administrar Carreras
RF009	Gestionar Cupos
RF010	Visualizar practicas pre-profesionales, pasantías y proyectos
RF011	Postulación de practica pre-profesional, pasantía o proyecto macro

En la TABLA XIII se presenta los requerimientos no funcionales más sobresalientes de la solución informática, todos los demás requerimientos están detallados en el documento de especificación de requerimientos (Ver Anexo IV).

TABLA XIII: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
REQUISITO	DESCRIPCIÓN
Requisitos de rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • La respuesta de la aplicación web al realizar todas las operaciones será rápida. • La respuesta de la aplicación móvil será rápida en la ejecución de las tareas de visualizar las prácticas, visualizar proyectos macro, empresas y al realizar la postulación un cupo. • Las distintas peticiones de la solución informática hacia el servicio web será eficiente ya que el framework Laravel/Lumen es ligero en su rendimiento.

Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario que utilice el sistema tendrá sus privilegios los cuales no podrán afectar al sistema directamente. • El ingreso hacia las diferentes funcionalidades de la aplicación web se lo controlara por el token, además se hace el uso de las seguridades que ofrece el framework Laravel/Lumen para delimitar el acceso indebido a ciertas funcionales del servicio web. • La información de la contraseña de cada usuario estará encriptada en el almacenamiento.
Disponibilidad	El servicio web, la aplicación web y la aplicación móvil, estarán disponibles los 365 días del año.
Portabilidad	La aplicación web puede ser utilizado en cualquier navegador, la aplicación móvil será construida en un framework multiplataforma por ende estará disponible tanto para el sistema operativo Android como iOS.
Usabilidad	La solución informática tendrá una interfaz amigable e intuitiva para los usuarios, dando como resultado que los procesos sean más comprensibles y fáciles de llevar a cabo

6.2. Segunda Fase: Diseño.

En esta fase de la metodología se utilizó el modelo arquitectónico 4+1 de Kruchten [31], [32], la cual permitió llevar a cabo el diseño de la arquitectura de la aplicación, utilizado el lenguaje de modelamiento unificado UML.

6.2.1. Vista general de la solución informática.

En la figura 7 se presenta la vista general del sistema, en donde se puede observar dos tipos de clientes: la aplicación móvil y la aplicación web, esta última construida en el framework Angular, la cual va dirigida a los clientes los cuales realizarán la gestión de las mismas. El servidor consta del servicio web API-REST este se desarrolló en el framework Laravel/Lumen y se conecta con la base de datos MYSQL.

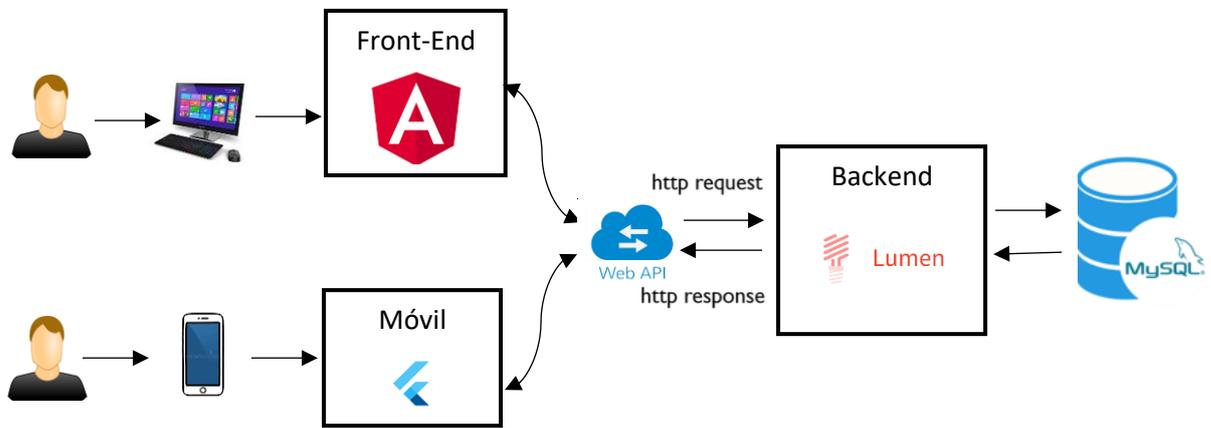


Figura 7: Vista General de la Solución Informática

6.2.2. Arquitectura de Software

Este apartado está compuesto por las vistas que se componen por el modelo arquitectónico 4+1 de Kruchten, los cuales indican la estructura de la solución informática.

En la Tabla XIV se puede observar las vistas que se tomaron en cuenta para el desarrollo de las aplicaciones informáticas. El documento completo de la Arquitectura se lo presenta a más detalles en el Anexo V.

Tabla XIV: VISTAS DEL MODELO 4+1

Vista	Elemento Modelado	Descripción
Vista de escenarios	Casos de Uso	Muestra la interacción entre los actores del sistema
Vista Lógica	Diagrama de clases Modelo Conceptual Modelo Relacional	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios
Vista Física	Diagrama de despliegue	Muestra los componentes físicos de la solución informática
Vista de Despliegue	Diagrama de componentes	Detalla los componentes de la solución informática con el fin de que el desarrollador entienda las interacciones que existen.
Vista de Procesos	Diagrama de actividad	Describe los procesos de la funcionalidad de la solución informática

6.2.2.1. Vista de Escenarios

Esta vista hace referencia al diagrama de casos de uso, donde se presenta la interacción entre el usuario y la solución informática.

El diagrama de casos de uso se compone de tres actores: Administrador, Docente y Estudiante cada actor realiza cierta actividad como se presenta en la Figura 8, para llevar a cabo todas estas actividades los actores deben estar autenticados en la solución informática.

El administrador puede realizar las funciones de: Activar y Desactivar Usuario y Gestionar Carreras.

El cliente Docente puede realizar las funciones de: Administrar Prácticas Pre-Profesionales, Administrar Pasantías, Administra Proyectos Macros y Básicos, Administrar Áreas, Administrar Convenios conjuntamente con las Empresas y por último Gestionar las Postulaciones de los estudiantes.

El cliente Estudiante realiza las funciones de: Visualizar Practicas y Postularse a un cupo.

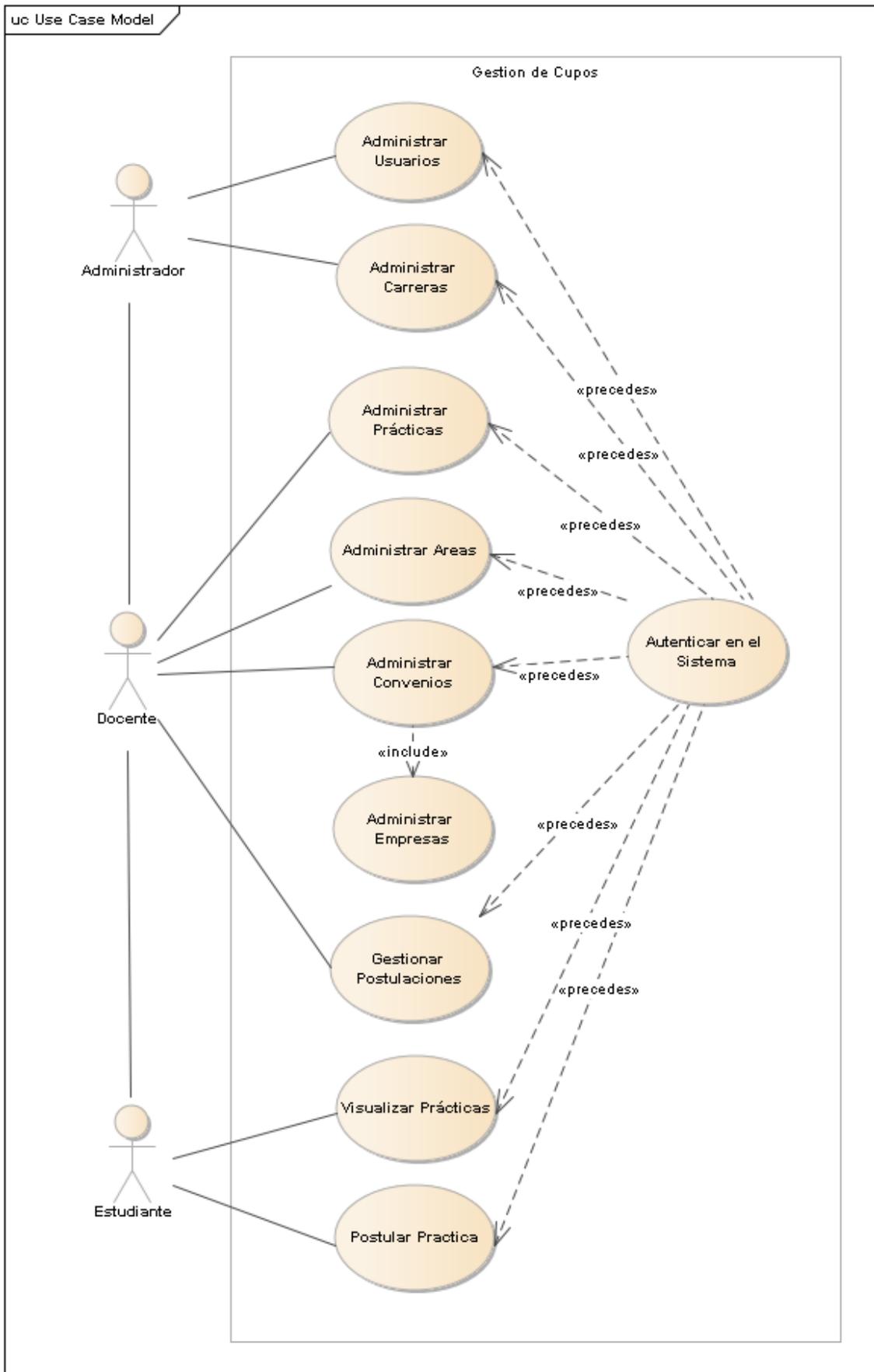


Figura 8: Diagrama de Casos de Uso

6.2.2.2. Vista Lógica

Esta vista comprende la construcción del diagrama de clases, el cual es indispensable para el correcto desarrollo y funcionamiento del servicio web API-REST ya que este contiene la parte lógica y todo el manejo de datos de la solución informática.

En la Figura 9 se puede observar el diagrama de clases con todas su clases, atributos y relaciones.

Las principales clases que contiene este diagrama son:

La clase Usuario es una de las clases principales de este diagrama, este se relaciona entre las clases Rol y CuentaUsuario, en donde se presente que el usuario puede o no tener un rol y la clase CuentaUsuario indica que se puede tener de una a muchas cuentas de usuario.

La clase Postulación indica que un usuario puede tener de una a muchas postulaciones. Esta clase también indica que se puede tener una sola área, así mismo puede tener de una a muchas practicas pre-profesionales y proyectos macro, y para finalizar de uno a muchos convenios.

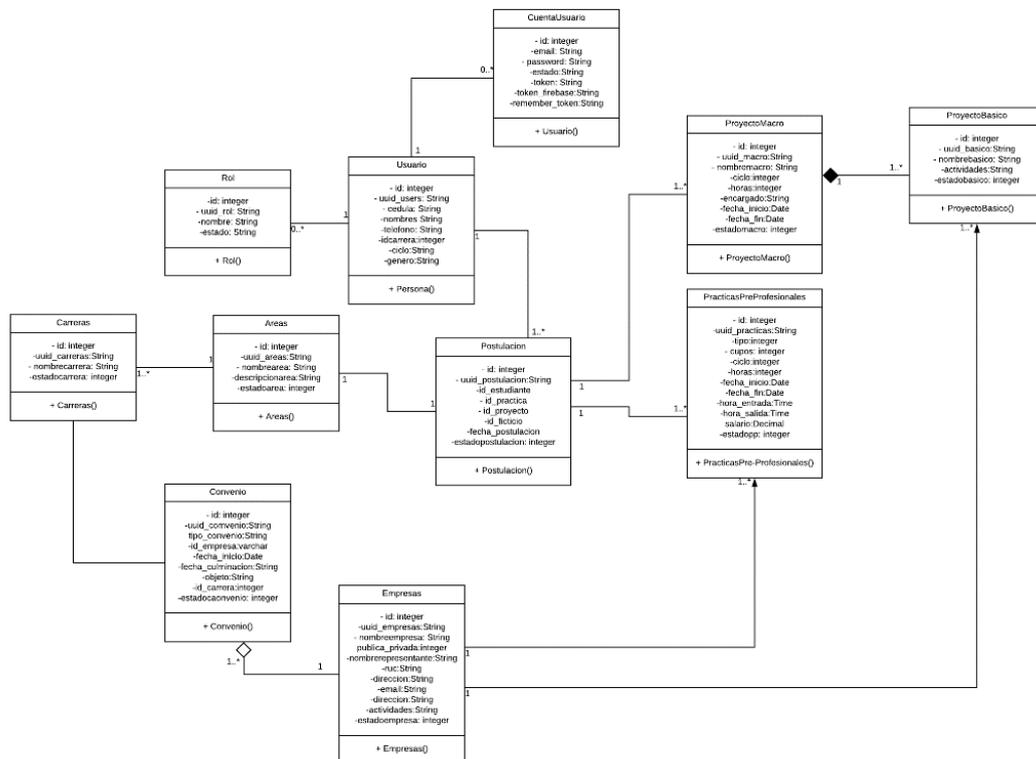


Figura 9: Diagrama de Clases

6.2.2.3. Vista de Procesos

Esta vista comprende los diagramas de actividad que describen la toda la interacción entre los usuarios y la solución informática. A continuación, se presentan los diagramas que muestran las principales actividades de la solución informática.

En la Figura 10 se puede observar el diagrama de actividad administrar practica pre-profesional y pasantía, la cual especifica todo el proceso que realizar el usuario docente con la aplicación web de la solución informática.

En la Figura 11 se puede observar el diagrama de actividad postularse a una práctica, la cual especifica todo el proceso que realiza el usuario estudiante con la aplicación móvil de la solución informativa.

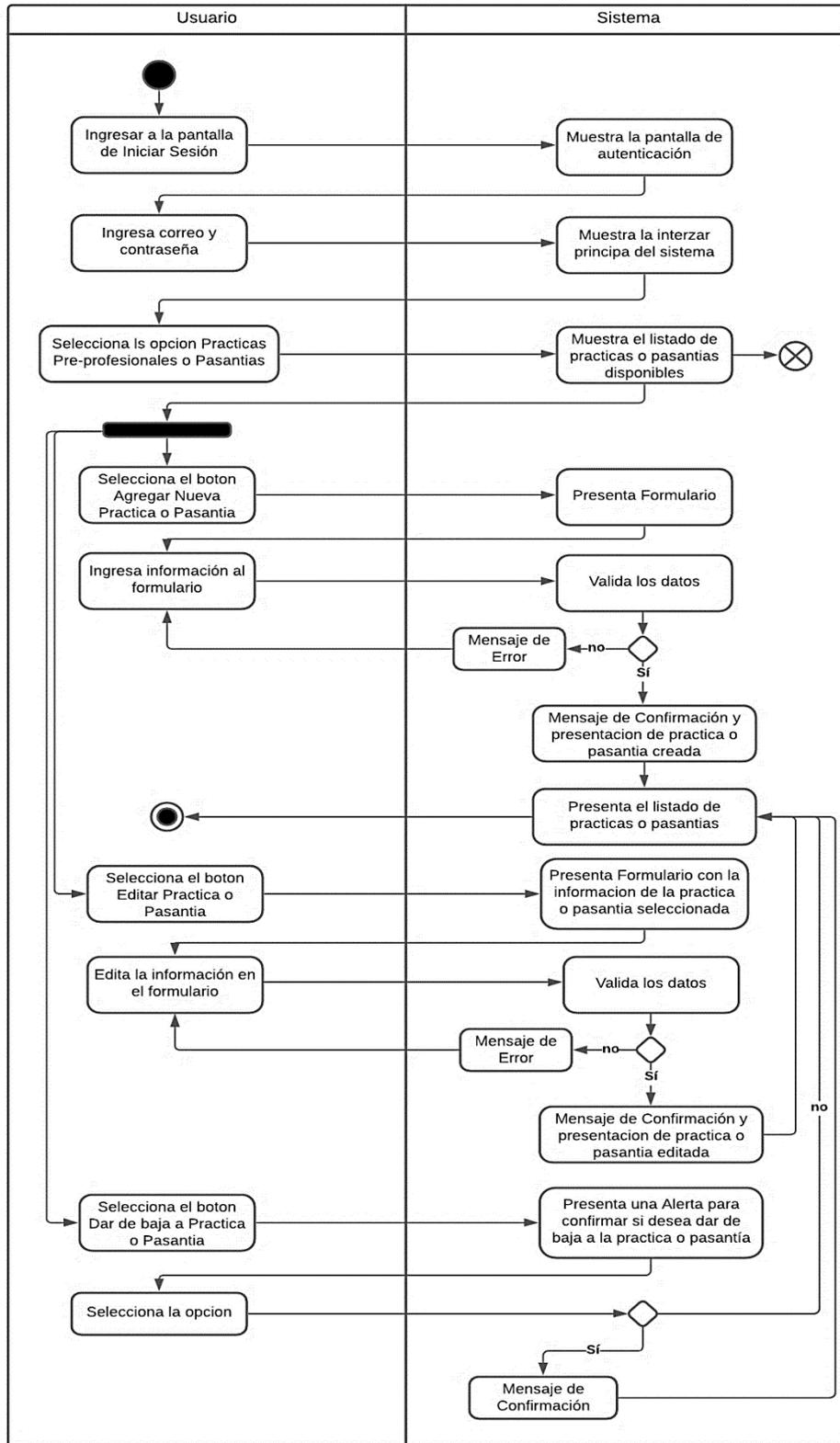


Figura 10: Diagrama de actividad Administrar Practica pre-profesional y pasantía

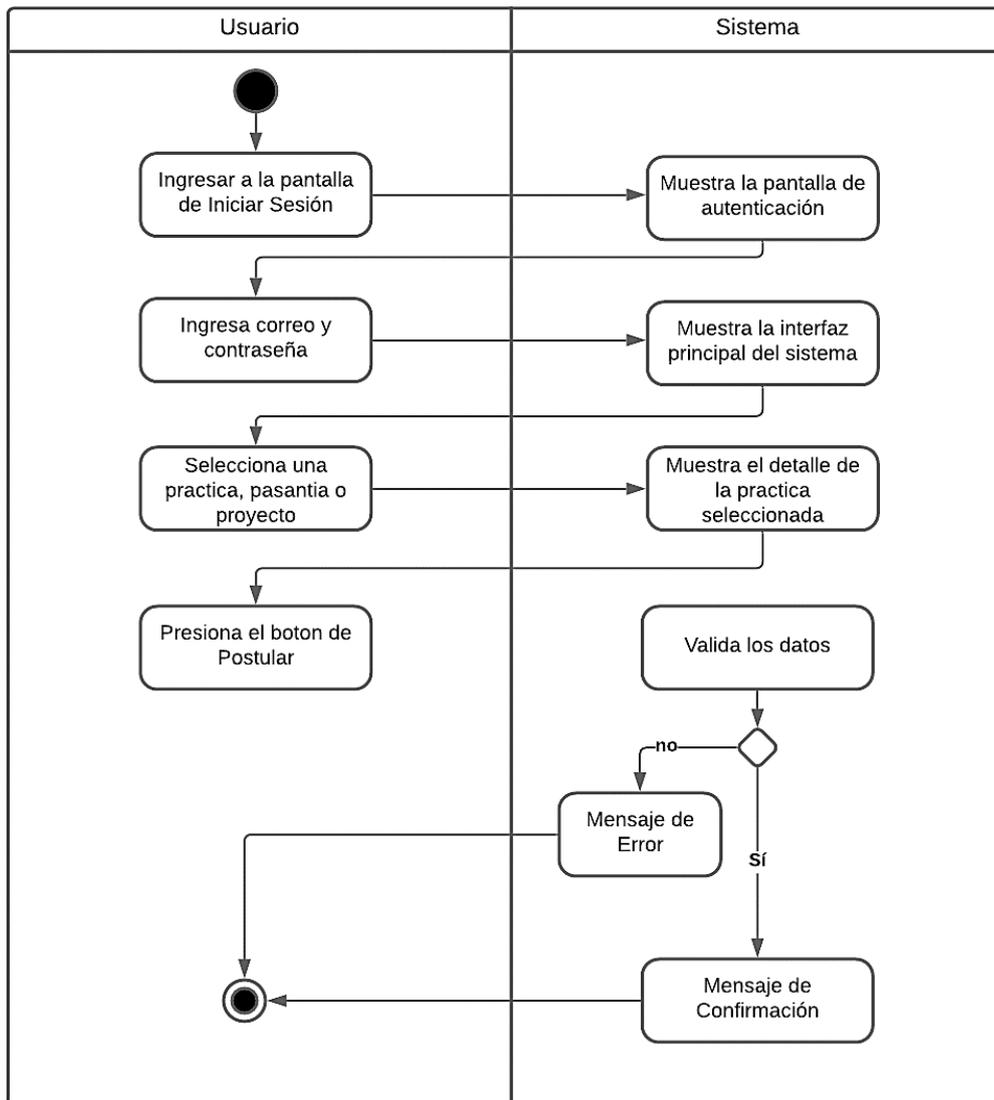


Figura 11: Diagrama de actividad Postularse a una practica

6.2.2.4. Vista de Despliegue

Esta vista comprende el cómo está organizado los distintitos componentes de la solución informática. Los cuales están estructurados de la siguiente manera.

- Clientes:
 - Navegador Web: Se basa específicamente en la parte web la cual está desarrollada en el framework Angular, es aquí donde se podrá ejecutar las peticiones al API-REST mediante el protocolo Http. Esta parte es plenamente dirigida al docente responsable de prácticas pre-profesionales para la administración de prácticas, áreas y convenios.

- Aplicación Móvil: Se desarrollo con el framework Flutter de Google, el cual también se comunica con el API-REST mediante el protocolo de comunicación Http. Es aquí donde se mostrará las practicas pre-profesionales disponibles, las áreas y los convenios que tiene la carrera para ejecutarlas, además se podrá realizar una postulación un cupo de alguna practica por medio de la cuenta del estudiante.
- Servidor: Conocido comúnmente como Back-End, es aquí donde se encuentra la parte lógica del negocio (API-REST) se lo desarrollo con el microframework de Laravel Lumen, este contiene la ruta y los diferentes métodos que a su vez se comunican con la base de datos MySQL. Cada una de las rutas están enlazadas a los controladores y estas responden a las peticiones que son realizadas por los diferentes usuarios mediante el protocolo de comunicación Http.
- Base de Datos: Este componente está en constante comunicación con el API-REST y que con la ayuda del ORM de Laravel/Lumen realiza las consultas rápidamente hacia la base de datos MySQL.

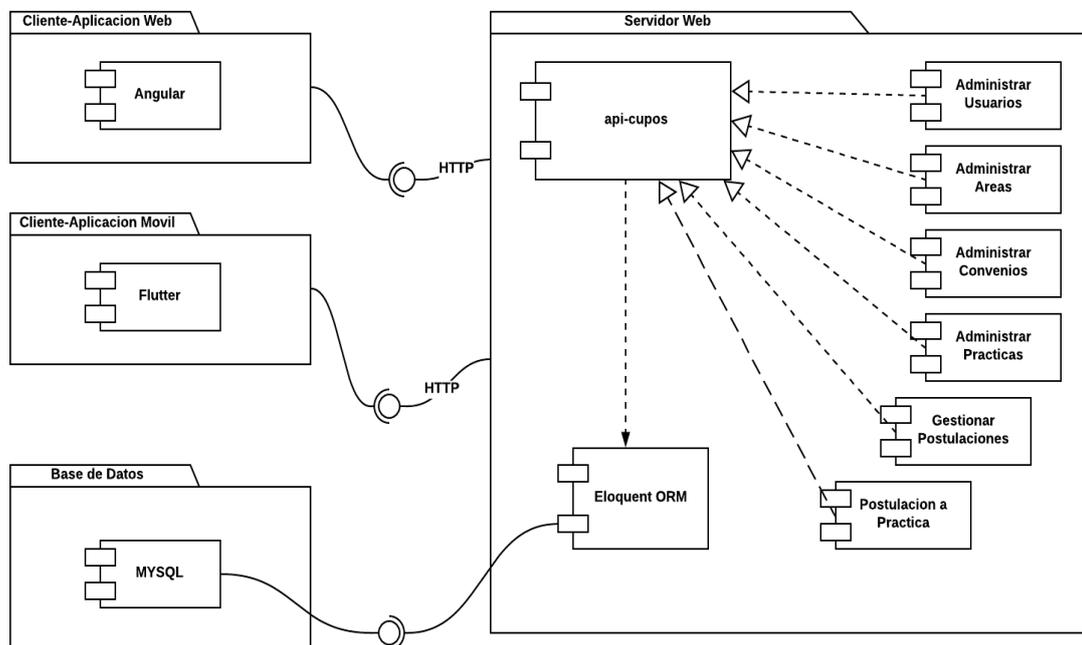


Figura 12: Diagrama de Componentes

6.3. Tercera Fase: Codificación

6.3.1. Arquitectura de la Solución Informática

La presente sección se detalla la tercera fase de la metodología XP denominada Codificación, la arquitectura de la solución informática está construida en Cliente/Servidor, la misma la componen dos clientes y el servicio web API-REST, la TABLA XV presenta un resumen más detallado de esta arquitectura.

TABLA XV: DETALLE DE LA ARQUITECTURA DE LA SOLUCION INFOMATICA

Nombre	Descripción
API-REST	<p>Este servicio hace referencia al servidor el cual está compuesto por modelos, controladores y las respectivas rutas.</p> <ul style="list-style-type: none">• El paquete routes contiene el archivo web.php, donde se definieron todas las rutas para la comunicación por medio del protocolo Http de la solución informática.• El paquete Controllers ubicado en la carpeta Http, es donde se encuentran todos los métodos que posteriormente se vinculan con las rutas definidas, estos permiten resolver las solicitudes Http.• El paquete Models ubicado en la carpeta Http, utilizan Eloquent ORM, el cual facilita el manejo de la base de datos
Cliente - Angular	<p>La aplicación web la componen módulos como autenticación, diseño y las vistas.</p> <ul style="list-style-type: none">• En el módulo de autenticación se encuentran las vistas correspondientes al Loguin, y registro al sistema, así mismo cuenta con un servicio donde se definen los métodos HTTP para un mejor control del token del usuario.• En el módulo de diseño esta todo lo correspondiente a la plantilla Amin-LTE la cual fue utilizada para una mejor organización del sistema.• En las vistas se encuentra todo lo concerniente al sistema para administrar las prácticas, áreas y convenios, así mismo cuenta con un servicio donde se definen los métodos HTTP para un mejor control de las peticiones del usuario, para finalizar también se encuentran la carpeta models donde se encuentran los objetos que intervienen en la solución informática.

<p>Cliente - Flutter</p>	<p>La aplicación móvil la componen diferentes carpetas siendo las más importante la carpeta lib en donde se encuentra todo el código multiplataforma de la app móvil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la carpeta lib se encuentra la carpeta config, en la cual se definen todas las rutas correspondientes a la aplicación móvil. • En la carpeta src se encuentra la carpeta models la cual contiene los objetos que intervienen en la solución informática, así mismo cuenta con la carpeta pages en donde se encuentra todas las vistas que llevara la app móvil, la carpeta providers cuenta con el estado de la aplicación.
---------------------------------	--

6.3.2. Diseño de Interfaces de Usuarios

Una vez definida la arquitectura de la solución informática, se procedió a realizar los prototipos de la solución informática, los cuales durante el proceso fueron modificándose. A continuación, se muestra algunos de los diseños para la construcción de la solución informática.

6.3.2.1. Diseño de Pantalla de Inicio de Sesión de la Aplicación Web

Diseño de la pantalla de inicio de sesión el cual contiene los un título y un contenedor para ingresar el respetivo correo electrónico y contraseña del usuario. También muestra el botón de inicio de sesión el cual valida la información e ingresa al sistema, así mismo cuenta con un botón de Olvide contraseña y Registrarme.



Figura 13: Pantalla Inicio de Sesión Aplicación Web

6.3.2.2. Diseño de Pantalla Principal de la Aplicación Web

Una vez validado los datos en la anterior pantalla se presenta el diseño de la pantalla principal de la aplicación web el cual contiene una cabecera que muestra el nombre de la persona quien inicio sesión y un botón de salir o cerrar sesión, también cuenta con un menú con todas las pantallas correspondientes al sistema, además de que la primera vista presentada contiene información de los convenios que tiene la carrera y los convenios que ya están caducados, así mismo cuenta con información de postulaciones nuevas a prácticas preprofesionales, pasantías o proyectos macro.

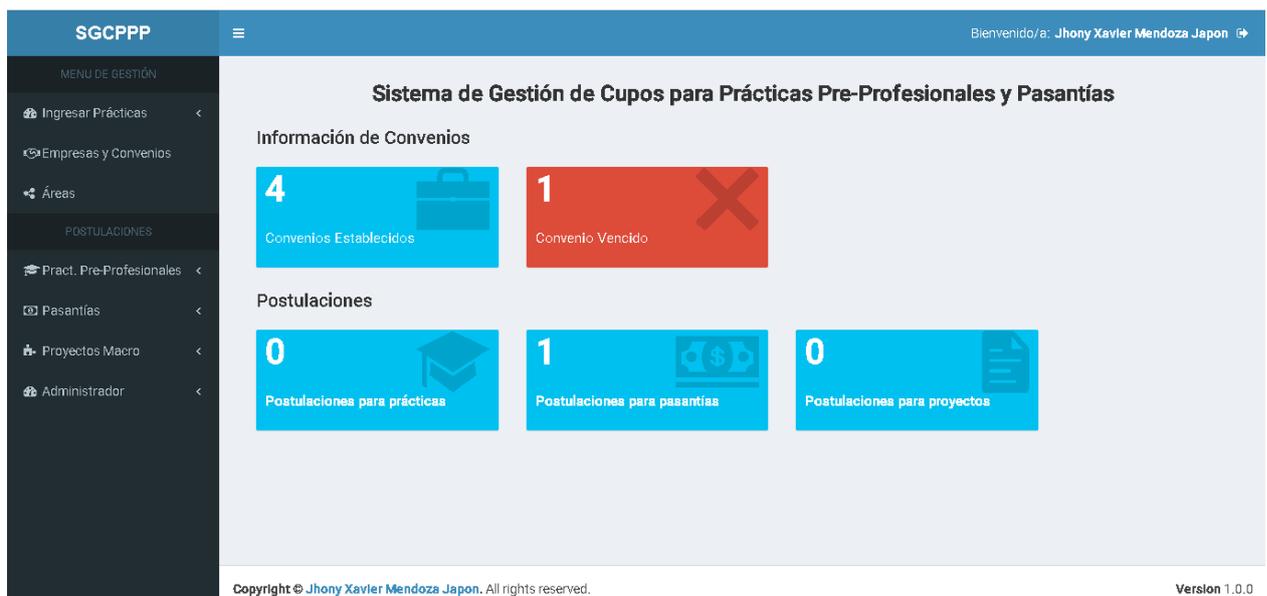


Figura 14: Pantalla Principal Aplicación Web

6.3.2.3. Diseño de Listados en Aplicación Web

Esta pantalla se diseñó para mostrar los diferentes listados de cada una de las pantallas que se encuentra en el menú de navegación por medio de una tabla con sus respectivas acciones como dar de baja y editar, además de un botón para agregar nuevos datos.

Área	Empresa	Modalidad	Tipo de Empresa	Vacantes	Fecha de Inicio	Opciones
Mantenimiento	Unidad de Telecomunicaciones e información	Presencial	Publica	6	25/03/2021	[Edit] [Delete]
Redes y comunicaciones	Unidad de Telecomunicaciones e información	Presencial	Publica	2	19/05/2021	[Edit] [Delete]
Desarrollo de software	IMPORTADORA Y EXPORTADORA VELEPUCHA JIMÉNEZ S.A. (ODERBIZ)	TeleTrabajo	Privada	1	15/02/2021	[Edit] [Delete]
Redes y comunicaciones	Kradac CIA LTDA	TeleTrabajo	Privada	2	12/03/2021	[Edit] [Delete]

Figura 15: Pantalla de Listado de Practicas Pre-profesionales

6.3.2.4. Diseño de Ingreso de datos en Aplicación Web

Esta pantalla se diseñó para mostrar los diferentes formularios que existen en el menú de navegación para el ingreso de los respectivos datos de acuerdo se elija la opción, posee un botón de volver el cual lo redirecciona a la pantalla anterior (Figura 15), así mismo marca los campos que son obligatorios y posee el botón de Registrar.

Figura 16: Pantalla de Ingreso de Practicas Pre-Profesionales

6.3.2.5. Diseño de pantalla de Inicio de Sesión Aplicación Móvil

Esta pantalla contiene el inicio de sesión de aplicación móvil, la cual contiene el logo de la aplicación, y el título de la misma, además los campos para ingresar el correo electrónico y la contraseña del usuario estudiante, por último, contiene el botón de Inicio de sesión el cual valida los datos y un botón flotante para el respectivo registro.



Figura 17: Pantalla de Inicio de Sesión

6.3.2.6. Diseño de Menú Lateral de aplicación móvil

Este diseño muestra los diferentes ítems complementarios de la aplicación, así como el nombre y el correo electrónico del usuario que inicio sesión.

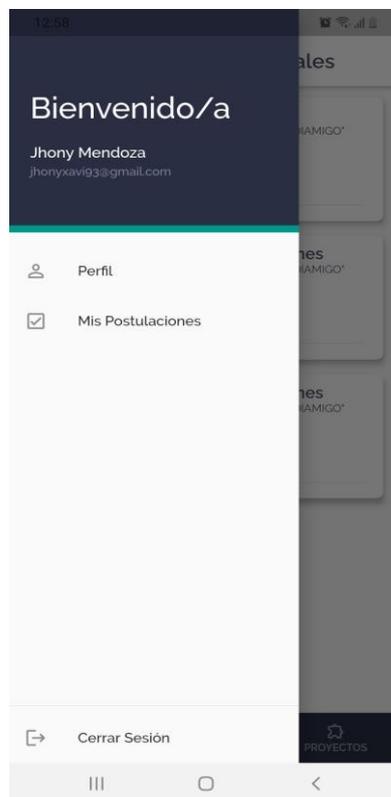


Figura 18: Pantalla Menú Lateral

6.3.2.7. Diseño de pantalla principal aplicación móvil

En este diseño se muestra un menú en la parte inferior de la aplicación en donde están las practicas pre-profesionales, pasantías y proyectos macros disponibles, por otro lado, al desplegar el menú lateral y al seleccionar “Mis Postulaciones” se muestra las respectivas postulaciones que ha realizado el estudiante, las misas se clasifican por un estado como: pendiente, aprobada, rechazada y finalizada.

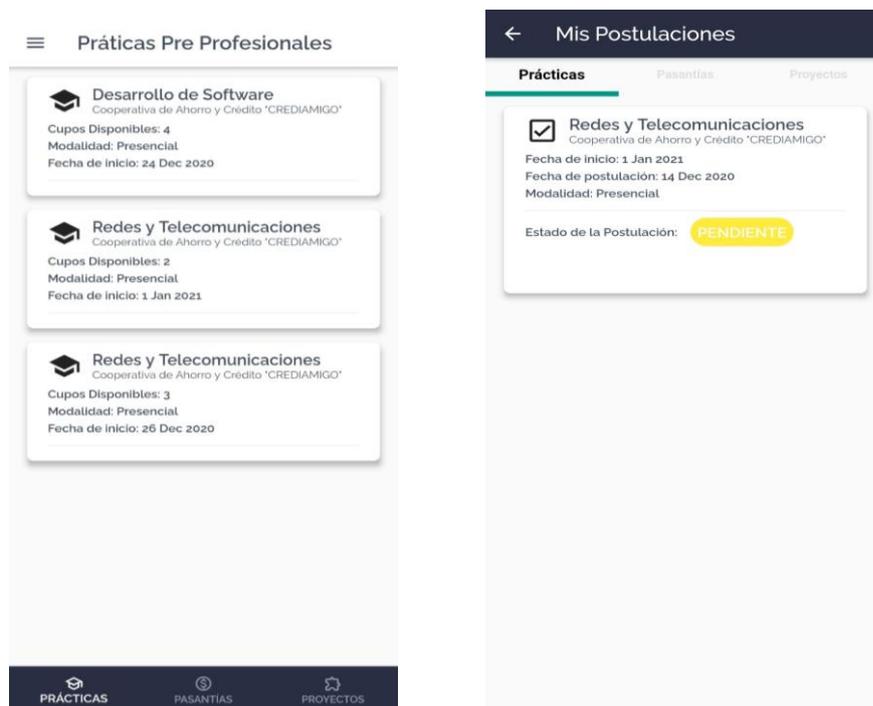


Figura 19: Pantalla Principal y de Postulaciones

6.3.2.8. Diseño de Pantalla de Detalle de Postulación a una Práctica

Al presionar cualquier práctica, pasantía o proyecto macro se muestra el diseño de la pantalla postulación a una práctica, este mismo muestra todos los detalles de la práctica, cuenta con un botón flotante en la parte inferior derecha el cual valida si la práctica posee cupos o si el estudiante ya posee una postulación activa.



Figura 20:Pantalla de Detalle de Practica

6.3.3. Codificación del Servicio web API-REST

Una vez realizada la arquitectura y las interfaces de la aplicación web como móvil, como primer punto se procedió a diseñar el servicio web API-REST, la cual es la parte principal de la solución informática ya que controla la lógica de negocio. El servicio web cuenta con la siguiente estructura.

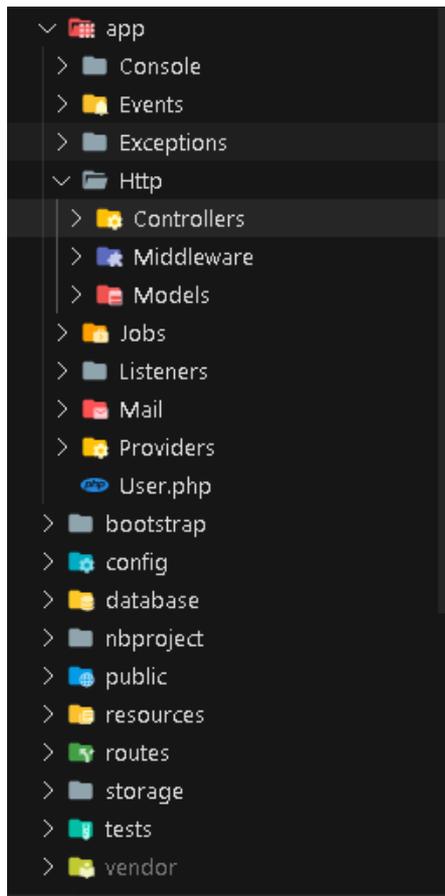


Figura 21: Estructura API-REST

La Figura 21 muestra toda la estructura del servicio web API-REST, y se detallara en que consiste cada una de las carpetas que la componen:

app: Esta carpeta contiene los controladores los cuales permiten realizar los métodos para el correcto funcionamiento del sistema, la carpeta middleware cumplen las funciones de realizar las filtraciones a las peticiones Http, y los modelos que son responsables de la comunicación con la base de datos.

config: Esta carpeta contiene las configuraciones requeridas para la autenticación mediante JWT Token, recuperación de contraseña y él envío de correos electrónicos a los usuarios.

database: Este directorio contiene la carpeta migrations la cual se encarga de migrar las tablas a la base de datos, además la carpeta seeders la cual permite cargar información directa a la base de datos.

routes: Aquí se configura las rutas de enlace para las peticiones las cuales son ejecutadas por la aplicación web y móvil.

En la Figura 22 se muestra parte del código donde se realiza la postulación de un estudiante a una práctica, buscando si el estudiante posee o no un cupo, además si la práctica posee o no cupos disponibles.

```
public function store(Request $request)
{
    try {
        $postulacion = new Postulacion;
        $postulacion->externalid_postulacion = $request->input('externalid_postulacion');
        $postulacion->id_estudiante = $request->input('id_estudiante');
        $postulacion->id_practica = $request->input('id_practica');
        $postulacion->id_proyecto = $request->input('id_proyecto');
        $postulacion->estado_postulacion = $request->input('estado_postulacion');
        $postulacion->fecha_postulacion = $request->input('fecha_postulacion');

        $practica = Practicas::find($postulacion->id_practica = $request->input('id_practica'));
        $estudiante = Postulacion::where('id_estudiante', '=', $postulacion->id_estudiante = $request->input('id_estudiante'))
        ->where('estado_postulacion', '!=', 'FINALIZADA')->where('estado_postulacion', '!=', 'RECHAZADA')->get();
        if ($practica->cupos > 0 && $estudiante->count() <= 0) {
            $postulacion->save();
            Practicas::find($postulacion->id_practica = $request->input('id_practica'))->decrement('cupos');
            return response()->json($postulacion, Response::HTTP_OK);
        } else {
            return response()->json(['message' => 'No existe cupos disponibles para esta practica ya posee una postulacion',
            [$practica->cupos, $estudiante->count()]], 400);
        }
    } catch (Exception $ex) {
        return response()->json([
            'error' => 'Hubo un error al registrar la postulacion: ' . $ex->getMessage()
        ], 400);
    }
}
```

Figura 22: Código de controlador Postulación

La TABLA XVI presenta algunos de los servicios del API-REST, esta mismo muestra la URL y el controlador al cual se hace referencia además del método el cual se ejecuta.

Una vez se ingresa la URL en el navegador, este mismo lo vinculará al servicio API-REST donde se atenderá la petición HTTP en el directorio ROUTES, este mismo directorio está vinculado con un CONTROLADOR el cual procesa la petición a través del respectivo método, dando como respuesta lo que el usuario requiere.

El servicio web utiliza un token para mayor seguridad, este token es enviado desde la solución informática hacia el servidor para ello se utilizó la librería Json Web Token (JWT).

TABLA XVI: SERVICIOS API-REST

Controlador	Método	Routes	URL
PostulacionController	index	\$router->get ('postulacion', 'PostulacionController@index');	localhost:8000/api/postulacion
AreasController	index	\$router->get ('area', 'AreasController@index');	localhost:8000/api/area
ConveniosController	index	\$router->get ('convenio', 'ConveniosController@index');	localhost:8000/api/convenio
PracticasController	index	\$router->get ('practica', 'PracticasController@index');	localhost:8000/api/practica
CarrerasController	index	\$router->get ('carrera', 'CarrerasController@index');	localhost:8000/api/carrera
ProyectoMacroControler	index	\$router->get ('macro', 'ProyectoMacroController@index');	localhost:8000/api/macro

Seguidamente en la Figura 23 se presenta el resultado de una petición HTTP hacia el servicio API-REST, en la cual se puede observar la URL con el respectivo método GET y el token de autorización, que solicita la lista de prácticas pre-profesionales disponibles. El API-REST ejecuta la petición y envía un objeto de tipo json a la aplicación.

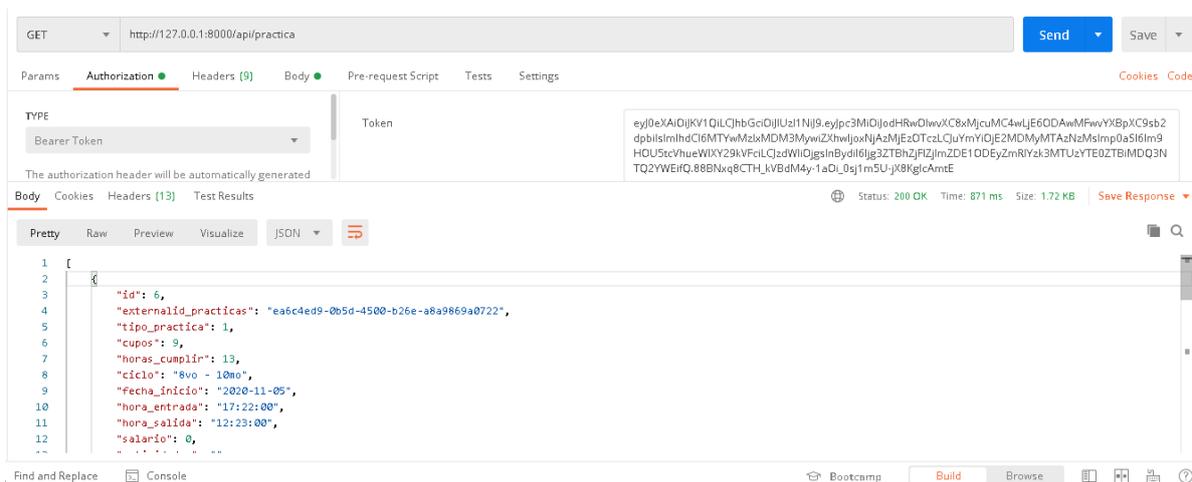


Figura 23: Resultado de Petición GET al API-REST

6.3.4. Codificación de la Aplicación Móvil

La aplicación móvil contiene las funcionalidades de iniciar sesión, registrarse, la gestión del perfil del usuario, la postulación y visualización de prácticas pre-profesionales, pasantías o proyectos macro disponibles, además de la información detallada de cada una de estas prácticas. La aplicación móvil cuenta con la siguiente estructura.

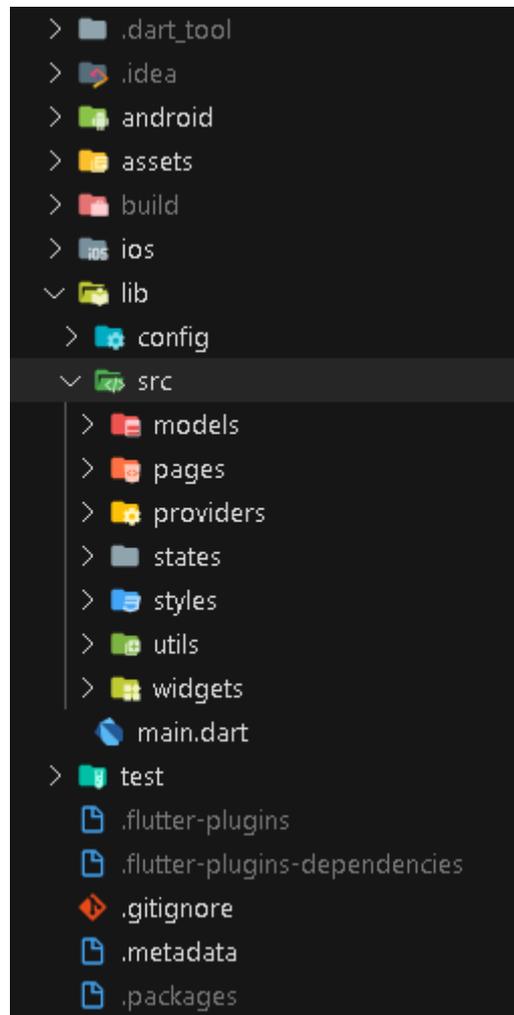


Figura 24: Estructura de aplicación móvil

La Figura 24 muestra toda la estructura de la aplicación móvil y se detallara en que consiste cada una de las principales carpetas que la componen:

lib: Esta carpeta es la más importante del proyecto ya que en ella se encuentra todo el código concerniente a la aplicación móvil, contiene los modelos que son responsables de la comunicación con la base de datos, las páginas o vistas que componen la app, el directorio providers contiene los errores de peticiones Http y los métodos para la comunicación con el Api-REST, la carpeta state se encarga del estado de la aplicación mediante el manejador de estados Providers, por último las carpetas styles, utils y widgets contiene los distintos diseños que componen la aplicación móvil.

config: Esta carpeta contiene las rutas o endpoints para la comunicación con el servicio web API-REST

En la Figura 25 se muestra el método donde se realiza la postulación de un estudiante, en donde se envía un objeto tipo json a través de una petición HTTP POST al servidor para la respectiva validación y registro.

```
Future<Map> postulacion(int idestudiante,int idpractica,int idproyecto,int tipo_practica,String estadopostulacion,
DateTime fechapostulacion) async {
  Map<String, String> body = {
    'id_estudiante': idestudiante.toString(), 'id_practica': idpractica.toString(), 'id_proyecto': idproyecto.toString(),
    'tipo_practica': tipo_practica.toString(), 'estado_postulacion': estadopostulacion, 'fecha_postulacion': fechapostulacion.toString(),
  };
  Map<String, dynamic> result = {
    "success": false,
    "message": 'Error Desconocido.'
  };
  final response = await http.post(
    _urlPostulacion,
    headers: {'Accept': 'application/json'},
    body: body,
  );
  if (response.statusCode == 200) {
    notifyListeners();
    result['success'] = true;
    return result;
  }
  Map apiResponse = json.decode(response.body);
  if (response.statusCode == 409) {
    if (apiResponse.containsKey('message')) {
      result['message'] = apiResponse.values
        .toString()
        .replaceAll(", ", "")
        .replaceAll(" ", "");
      return result;
    }
    return result;
  }
  if (response.statusCode == 400) {
    if (apiResponse.containsKey('message')) {
      return result;
    }
    return result;
  }
  return result;
}
```

Figura 25: Método registrar postulación

6.3.5. Codificación de la Aplicación Web

La aplicación web se la desarrollo en el framework de Angular, donde se realizaron las funcionalidades de administración de prácticas pre-profesionales, pasantías, proyectos macros, áreas y convenios, las cuales son llevadas por el docente responsable de prácticas.

En la Figura 26 se puede observar la estructura del proyecto Front-End, donde el paquete principal se denomina modules y contiene los modules referentes a la autenticación, diseño y paginas principales que componen la aplicación web, así como los servicios y modelos.

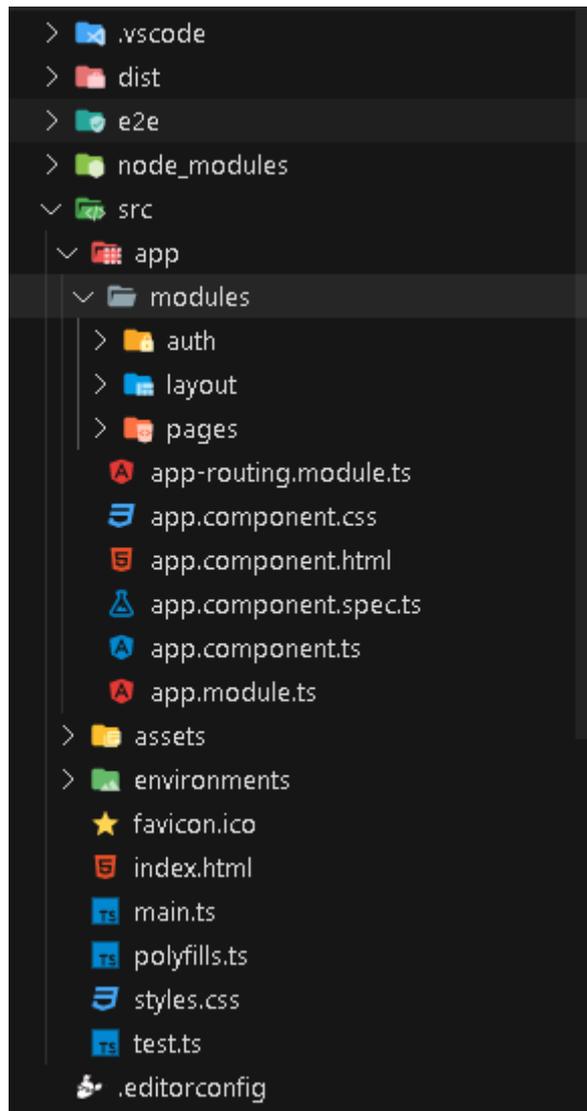


Figura 26: Estructura aplicación web Angular

Entre los directorios más importantes de la aplicación web se tiene:

- **app:** Esta contiene la parte funcional de toda la aplicación como los componentes, módulos, modelos, vistas y servicios.
- **modules:** Esta carpeta contiene todo lo concerniente a la aplicación web como el módulo de inicio de sesión y registro, el diseño y las vistas páginas que compone toda la aplicación.
- **auth:** Esta carpeta contiene todo el diseño para el inicio sesión a la aplicación, además del formulario de registro para nuevos usuarios, por otra parte, contiene una carpeta de servicios el cual permite manejar la autenticación del usuario por medio del token y las rutas para la comunicación con el servicio web API-REST.
- **layout:** Contiene el diseño de la plantilla Admin-LTE la cual se la utilizo para una mejor organización del sistema
- **pages:** Este directorio contiene todas las vistas HTML además cada vista está relacionada con un componente para controlar la presentación de la

información, además contiene la carpeta models donde se especifican las clases del proyecto y son utilizadas para capturar la información de los objetos desde el controlador, por último, contiene una carpeta services que tiene las solicitudes Http que son enviadas al servicio web API-REST.

- **app.component.html:** este archivo contiene la plantilla de la aplicación, en donde por medio de la carpeta layout se encuentra organizado el menú lateral, la cabecera, el contenido y el footer, abe recalcar que esta vista es controlada por **app. components.ts**.
- **app.module.ts:** Indica todas las dependencias que se han utilizado en el desarrollo de la aplicación, además se declaran todos los componentes de la aplicación.
- **app-routing.module.ts:** Aquí se definen las rutas las cuales son accedidas desde el navegador, además están configuradas con los Guards los cuales permiten proteger las rutas y además verificar si el usuario se encuentra autenticado para dirigirlo a la pantalla principal y si no es así mantenerlo en la pantalla de inicio de sesión.

La carpeta dist, contiene el proyecto en producción el cual simplifica el código para poder ser subido a un hosting, para la creación de esta carpeta se ejecutó el comando siguiente

```
PS D:\Solucion Informatica\Front-END\Sistema_Web> ng build –prod
```

6.4. Cuarta Fase: Pruebas

Esta fase correspondió a realizar las pruebas de funcionalidad de toda la solución informática conjuntamente con los clientes de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, los cuales verificaron y garantizaron que cumple con todos los requerimientos determinados

6.4.1. Pruebas de Aceptación de Usuario

Las pruebas de aceptación del Usuario fueron realizadas en primera instancia por los docentes responsables de prácticas pre-profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación de la Universidad Nacional de Loja, los cuales verificaron el funcionamiento, la aceptación y satisfacción de la solución informática (Ver Anexo VI), dicho proceso de verificación y aceptación se lo realizó a través de una encuesta.

La encuesta fue dirigida al Ing. José Oswaldo Guamán Quinche y al Ing. Andrés Roberto Navas Castellanos para la validación del sistema web, y a 19 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación que descargaron e instalaron la aplicación móvil en sus dispositivos para la aceptación de la aplicación denominada "Tus Prácticas", esto dio como resultado un total de 22 encuestados.

El resultado de la encuesta de la aplicación web, arrojó como resultado que cumple con todos los parámetros establecidos, por lo tanto, los docentes responsables de prácticas pre-profesionales designados en el periodo académico octubre 2020 - marzo 2021 dan la aceptación del sistema web en cual se orienta básicamente a la gestión y difusión de prácticas pre-profesionales disponibles en el periodo académico.

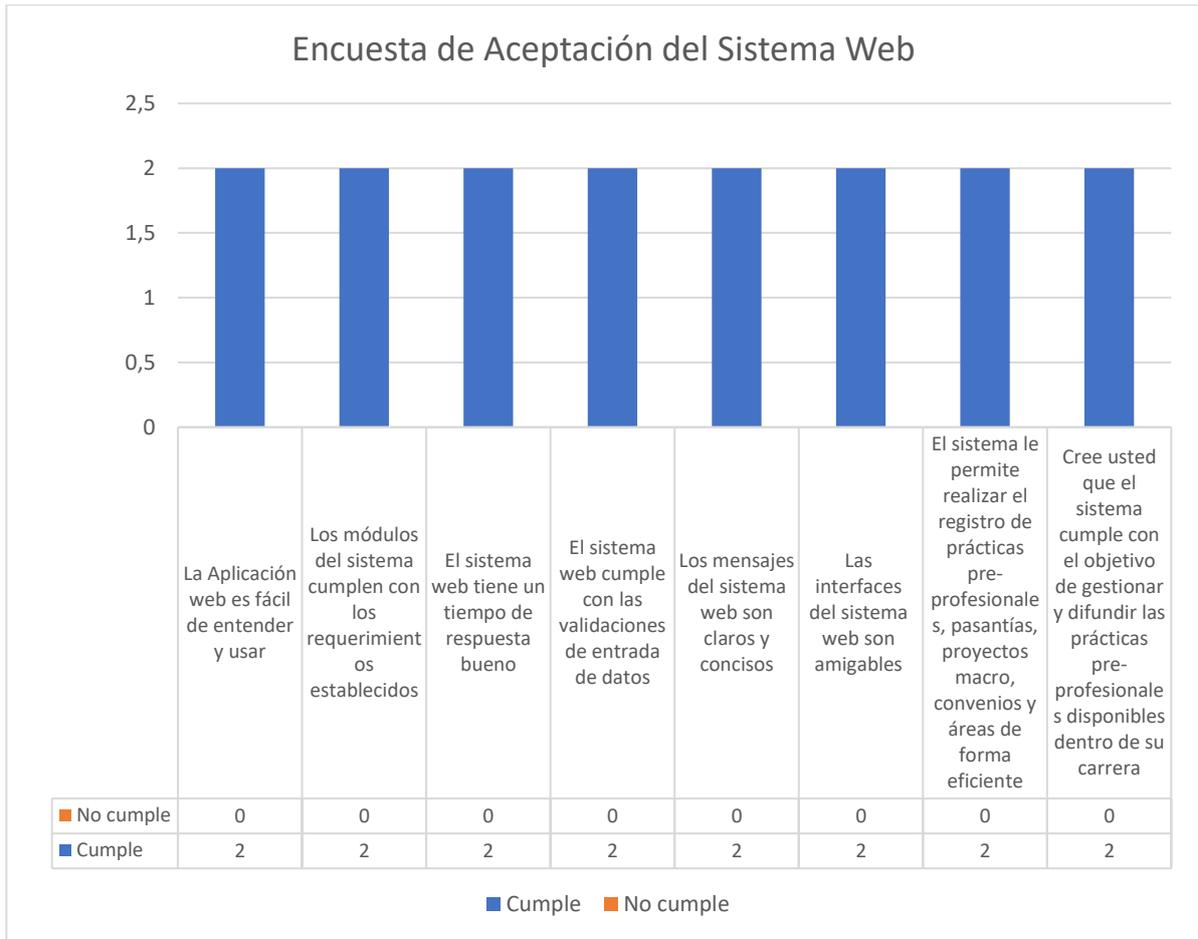


Figura 27: Resultado Encuesta Sistema Web

El resultado de la encuesta de la aplicación móvil, también arrojó como resultado que cumple con todos los parámetros establecidos, con lo cual se concluye que dan plena aceptación de la aplicación móvil.

Encuesta de Aceptación de la Aplicación Móvil

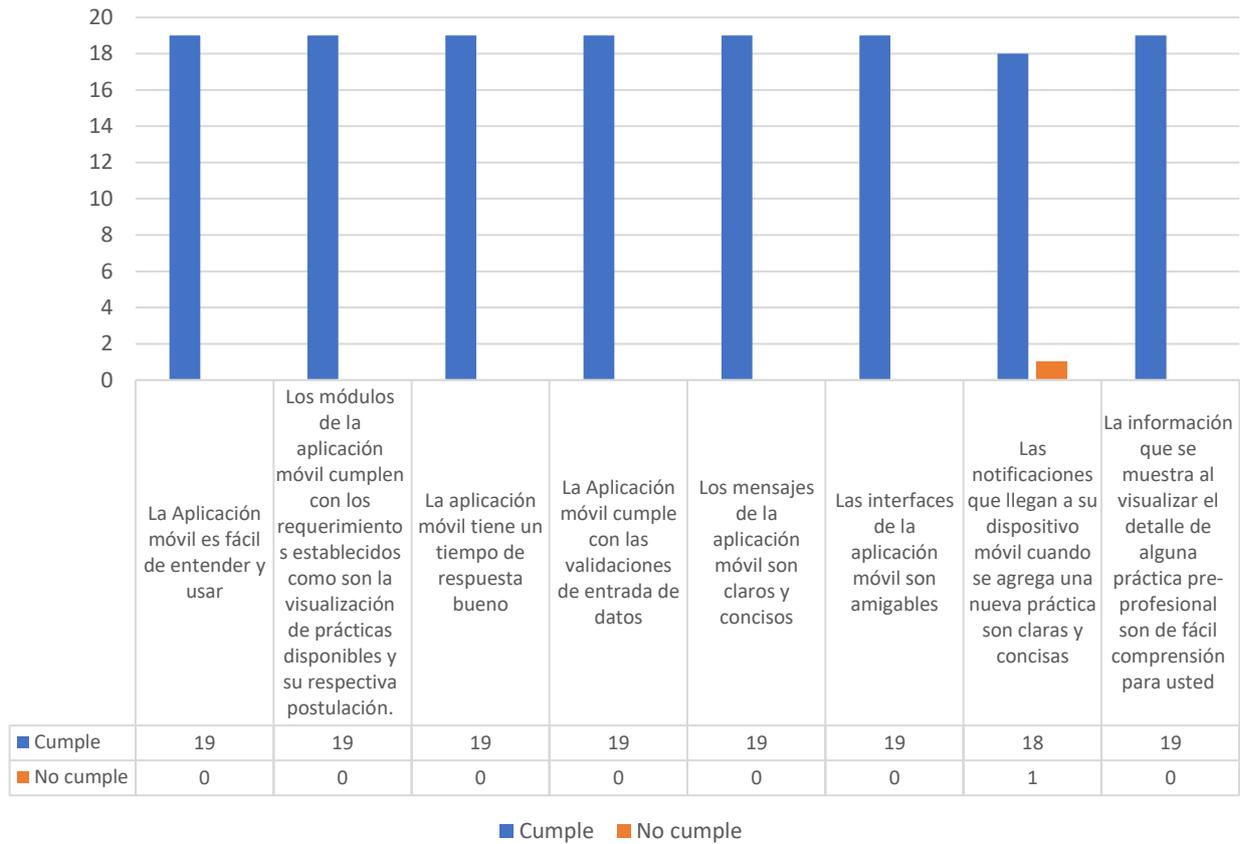


Figura 28: Resultado de Encuesta de Aplicación Móvil

6.4.2. Pruebas Unitarias del Servicio Web

Las pruebas unitarias del servicio web (API-REST), se las fue realizado paralelamente con la codificación de la solución informática, todo esto para comprobar que el código funcione correctamente y cumpla con la funcionalidad específica de cada módulo. Las pruebas fueron verificadas con la herramienta Postman de Google ya que con esta herramienta de pueden hacer peticiones HTTP de tipo GET, POST, PUT Y DELETE al API-REST, dando como resultado un objeto de tipo Json. En la Tabla XVII se muestra el tipo de petición, la URL, el resultado de las peticiones a las principales funciones del servicio web y el tiempo de ejecución.

TABLA XVII: PRUEBAS UNITARIAS POSTMAN

Método	URL	Resultado	Tiempo de ejecución
GET	https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/practica	Muestra todas las practicas pre-profesionales registradas	849 ms
GET	https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/practicaP	Muestra todas las pasantías registradas	2.02 s
POST	https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/practica	Registra una práctica pre-profesional	800 ms
POST	https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/area	Registra un área para realizar prácticas	1231 ms
POST	https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/postulacion	Registra a un estudiante para realizar una practica	717 ms

En la Figura 29 se puede observar un ejemplo de una petición POST a la URL de postulación a una práctica echa por un usuario estudiante, dicha petición arroja un resultado de tipo json con los datos registrados.

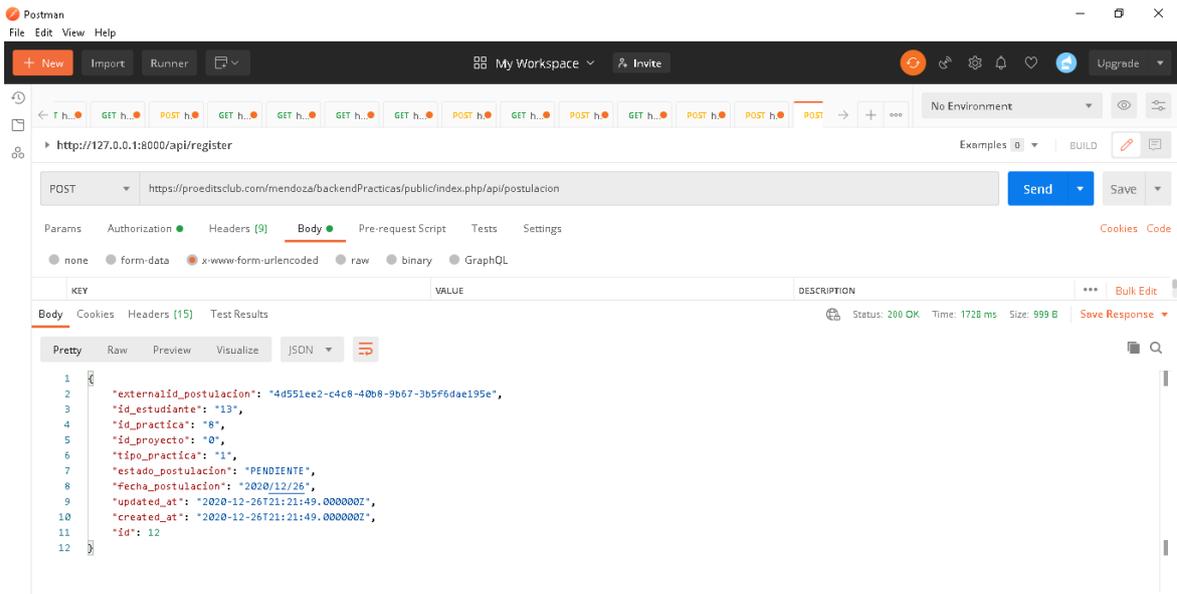


Figura 29: Petición POST en Herramienta Postman

6.4.3. Pruebas de Carga de la Aplicación Web

Para las pruebas de carga de la aplicación web se la realizo por medio de la herramienta de Apache JMeter, esta herramienta permitió comprobar la respuesta del servicio, cabe mencionar que la aplicación esta alojada en el hosting gratuito que ofrece Firebase el cual incluye SSL sin necesidad de configuración para que el contenido se publique siempre de forma segura.

Por medio de las pruebas de carga y stress se determinó el funcionamiento y rendimiento de la aplicación web, fue un total de 400 peticiones que fueron enviadas de forma simultánea, toda la información concerniente a esta prueba se la obtuvo por medio de JMeter, los resultados se los puede observar en la Figura 30

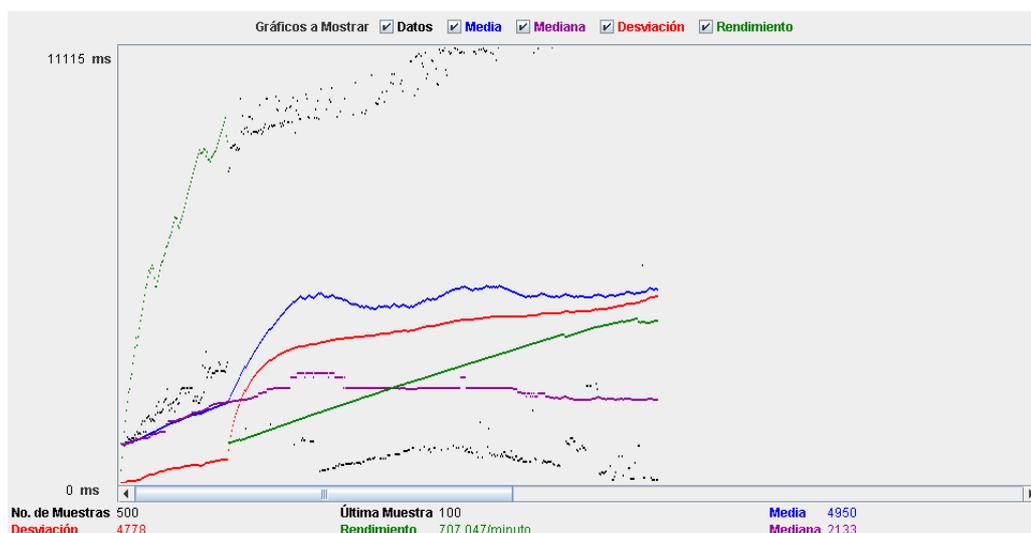


Figura 30: Prueba de Carga y Stress – Jmeter Apache

Por otro lado, la respectiva interpretación de la Figura 30 mostrada anteriormente se la puede visualizar en la Tabla XVIII mostrada a continuación:

TABLA XVIII: INTERPRETACION PRUEBA CARGA Y STRESS JMETER

Interpretación de Información JMeter		
Campo	Valor	Interpretación
Muestras	400	Número de Usuarios o peticiones que fueron enviadas al servidor
Media	5673	Tiempo dado en milisegundos para obtener los resultados
Min	92	Tiempo transcurrido más bajo para las muestras con la misma etiqueta o petición
Max	16149	Tiempo transcurrido más largo para las muestras con la misma etiqueta o petición
Desv. Estándar	5082,17	Tiempo promedio transcurrido de la muestra
Error	0,00%	Porcentaje de solicitudes con errores
Rendimientos	24,3/sec	Tiempo en el cual el sistema realizo las 400 peticiones
Kb/sec	41,50	El rendimiento medido en kilobytes por segundo de la muestra

6.4.4. Pruebas de Rendimiento de la Aplicación Móvil

Esta prueba realizada a la aplicación móvil se la efectuó en Firebase Test Lab, esta herramienta permitió realizar pruebas de funcionalidad en distintos dispositivos móviles alojados en Google Cloud, para verificar el rendimiento que tiene la aplicación móvil.

Los resultados mostrados en la herramienta determinaron que la aplicación móvil consume un máximo de memoria RAM de 136MB, el consumo de CPU es de 32.5%, y de red 88 KB. Dando como conclusión que la aplicación móvil no consume demasiados recursos.

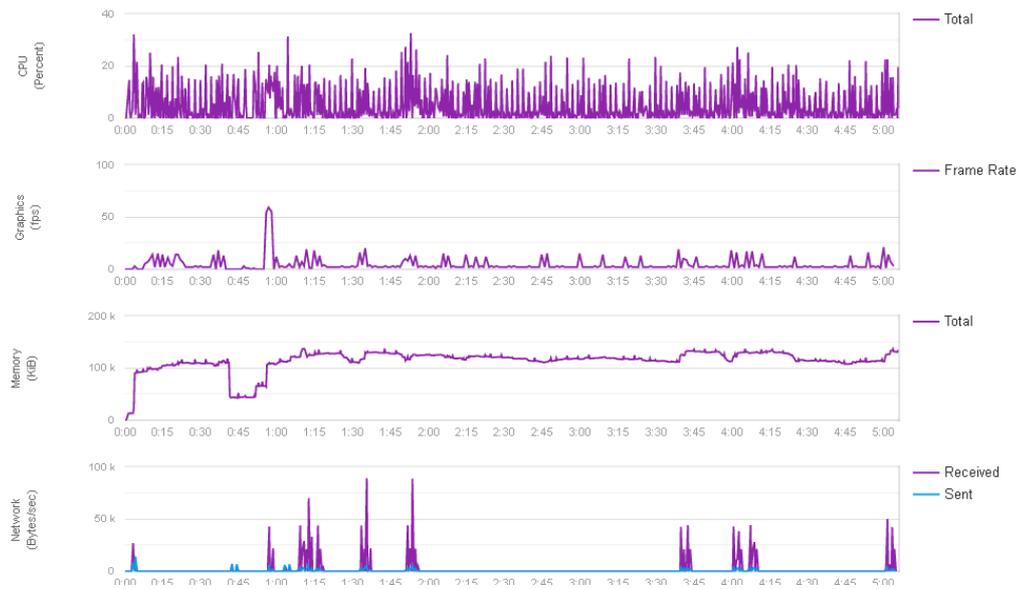


Figura 31: Resultados Test Lab Firebase Aplicación Móvil

7. DISCUSIÓN

7.1. Desarrollo de la Propuesta Alternativa

El desarrollo del presente Trabajo de Titulación titulado “Solución Informática para la gestión de cupos en Practicas Pre-Profesionales y Pasantías”, se lo realizo en tres fases con el fin de cumplir los objetivos planteados, a continuación, se describe cada uno de los objetivos para comprobar el cumplimiento de los mismos.

Objetivo 1: Realizar el análisis y definición de requerimientos.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico del presente trabajo de titulación, en primera instancia se realizó una revisión literaria concerniente a prácticas pre-profesionales, así mismo se realizó la exploración de metodologías de desarrollo de software, en donde la Metodología Ágil XP fue la que mejor se acoplo a este trabajo, seguidamente se llevó a cabo la recolección de la información necesaria del proceso de postulación de una práctica preprofesional. Las entrevistas se las realizo al consultor el Ing. Edisson Coronel, Ing. Gastón Chamba y al Ing. Freddy Ghanzapa (estos dos últimos exdocentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas), los cuales detallaron el proceso completo de postulación tanto para la carrera de Ingeniería en Sistemas como la de Computación, cabe mencionar que por la pandemia que está azotando al mundo las clases fueron de manera virtual por ende en el periodo académico abril-septiembre 2020 no se designó docente responsable de prácticas pre-profesionales por tal motivo no se desarrollaron, por otro lado los reglamentos académicos de la Universidad Nacional de Loja y los de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación también fueron de gran ayudar para poder dar cumplimiento al presente objetivo.

Luego de esto se aplicó una encuesta (Véase anexo III) a los clientes-estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, por medio de la herramienta de Google Forms, un total de 64 clientes respondieron dicha encuesta, la cual permitió conocer que existía mucha desinformación al respecto de cupos disponibles de prácticas pre-profesionales y que la construcción de una aplicación móvil para la difusión y postulación de una práctica sería de gran ayuda al estudiante.

Seguidamente y siguiendo la fase de Planeación de la metodología XP se realizó el análisis y validación de toda la información recolectada, donde se determinó los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución informática siguiendo el estándar IEEE-830, cabe resaltar que se escogió mencionado estándar ya que presenta una visión más global sobre la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales y que además permitió llevar esta fase de una manera más organizada

conjuntamente dicho estándar proporciona la documentación de los acuerdos entre el cliente y el desarrollador para así cumplir con la totalidad de exigencias estipuladas, en conclusión dio como resultado el documento de especificación de requerimientos (Ver anexo IV), el cual fue fundamental para el diseño de la arquitectura de software y poder así llevar a cabo la construcción de la solución informática.

Objetivo 2: Implementar la solución informática en base a los requerimientos definidos.

Para el correcto cumplimiento de este objetivo en primer lugar se llevó a cabo el diseño de la arquitectura de software, para ello se implementó el modelo 4+1 de Phillippe Krutchen (Ver anexo V), con ello se pudo dar una solución más robusta en la fase de Diseño correspondiente a la metodología XP, cabe resaltar que se ha desarrollado sistemas web para los procesos referentes a prácticas pre-profesionales (Ver Sección 4, apartado 4.5, Trabajos relacionados) pero la solución informática de este TT se acopla más a las necesidades de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación de la Universidad Nacional de Loja en el proceso de gestionar y difundir practicas pre-profesionales disponibles, por consiguiente para dicho modelo 4+1 se realizó diferentes tipos de diagramas tales como diagramas de casos de uso los cuales especifican detalladamente el comportamiento de los actores que interviene en la solución informática con sus respectivas funciones, seguidamente se realizó la especificación de casos de uso que conjuntamente con los diagramas de actividades detallan el proceso paso a paso de cada módulo a desarrollar, luego se desarrolló el diagrama de clases que es parte fundamental en todo desarrollo de software ya que determina la estructura de la solución informática y construcción del modelo. Para finalizar se desarrolló los diagramas de componente y despliegue.

En la fase de codificación de la solución informática fue desarrollado en 3 distintos ambientes de desarrollo. Para la codificación del servicio web se lo realizo en Laravel/Lumen con el lenguaje de programación PHP, para el desarrollo de la aplicación web el framework utilizado fue el de Angular y para la aplicación móvil se utilizó el framework multiplataforma Flutter con su lenguaje de programación Dart (Ver Segunda Fase: Diseño y Tercera Fase: Codificación).

Objetivo 3: Establecer un escenario de prueba simulado o controlado para validar la funcionalidad y usabilidad de la solución informática.

Una vez concluida la Segunda y Tercera Fase de la metodología XP, se procedió a realizar la Cuarta Fase de la metodología la cual comprende la realización de Pruebas, para ello se realizó una evaluación con los clientes-docentes responsables de prácticas

pre-profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación, los cuales verificaron, validaron, garantizaron y certificaron la funcionalidad del sistema web diseñado específicamente para la gestión de cupos para practicas pre-profesionales mediante pruebas de aceptación (Ver Anexo VI, Anexo VII), el sistema fue utilizado desde el 22 de febrero del 2021 hasta el 6 de marzo del 2021, corroborando que el sistema web cumple con todos los parámetros y requisitos establecidos para la gestión y difusión de una práctica pre-profesional, por otra parte se envió la aplicación móvil a todos los estudiante que desarrollaron prácticas pre-profesionales en el periodo académico octubre 2020 – marzo 2021, 19 estudiantes descargaron y utilizaron la aplicación móvil y del mismo modo corroboraron que la aplicación móvil cumple con el objetivo de notificar la existencia de una nueva práctica pre-profesional, así mismo la visualización de todas las prácticas disponibles y la postulación a un cupo en una de ellas, cabe resaltar que por la pandemia que azoto al mundo no se pudo realizar la cuarte Fase de la metodología XP con más sujetos de prueba. Para finalizar se ejecutaron las pruebas de carga y stress a la aplicación web a través de la herramienta JMeter la cual demostró un buen desempeño con un total de 400 peticiones simultaneas, del mismo modo con la herramienta de Firebase TestLab se realizó las pruebas de rendimiento a la aplicación móvil. Todas estas pruebas demostraron que la solución informática tenga una aceptación exitosa.

7.2. Valoración Técnica Económica Ambiental

En base a los recursos técnicos, económicos y ambientales fue desarrollo este trabajo de titulación.

7.2.1. Valoración Técnica

Los recursos técnicos fueron indispensables para el desarrollo de la solución informática, ya que a través de las herramientas de desarrollo seleccionadas permitieron que la elaboración del sistema web y la aplicación móvil sea eficiente, además de mejorar en gran parte la gestión de cupos para practicas pre-profesionales tanto para docentes responsables de prácticas como para estudiantes.

7.2.2. Valoración Ambiental

En este aspecto la solución informática contribuye de forma positiva al medio ambiente, ya que por medio de esta se realizará el registro de prácticas pre-profesionales, pasantías o proyectos macro, así mismo mediante la aplicación móvil se podrá visualizar estas prácticas y posteriormente postularse a una de ellas, todos estos datos quedaran registrados en una base de datos, la cual administrara la postulación

mediante el sistema web. Esto contribuirá al medio ambiente ya que no se tendrá que utilizar hojas para anotaciones diversas sobre la gestión de prácticas, así mismo los estudiantes no se tendrán que desplazar ya sea en transporte público o transporte privado donde el docente responsable de prácticas para verificar la existencia de prácticas o el estado de su postulación.

7.2.3. Valoración Económica

En cuanto a esta valoración los gastos para este trabajo de titulación fueron mínimos, debido a las herramientas Open Source que se utilizaron para el desarrollo de la aplicación web y móvil.

En la TABLA XXIX, TABLA XX, TABLA XXII y TABLA XXII, se muestra el valor económico referente al talento humano, servicios, materiales de oficina y recursos de hardware y software respectivamente, los gastos pertenecientes al director y tutor de trabajo de titulación son asumidos por la Universidad Nacional de Loja y no se consideraron de forma directa en la tabla.

TABLA XIX: VALORACIÓN ECONÓMICA - TALENTO HUMANO

Nombre	Cargo	N.º de Horas	Precio/Hora	Valor Total
Jhony Xavier Mendoza Japon	Tesista	400	\$10.00	\$4000
José Oswaldo Guamán Quinche	Tutor y director de TT	484	\$0.00	\$0.0
Subtotal				\$ 4000.00

TABLA XX: VALORACION ECONOMICA - SERVICIOS

Servicio	Descripción	Precio Unitario	Valor Total
Internet	5 meses	\$ 25.00	\$125.00
Subtotal			\$ 125.00

TABLA XXI: VALORACION ECONOMICA - MATERIALES DE OFICINA

Nombre	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
Resma de papel	0	\$ 0.00	\$0.00
CD's	0	\$ 0.00	\$0.00
Cartucho Impresora	0	\$ 0.00	\$0.00
Otros	----	\$ 0.00	\$0.00
Subtotal			\$0.00

TABLA XXII: VALORACION ECONOMICA - RECURSOS SOFTWARE Y HARDWARE

Recursos Hardware			
Nombre	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
Portátil DELL	1	\$ 350.00	\$350.00
Subtotal			\$350.00
Recursos Software			
Nombre	Descripción	Valor Total	
Framework	Lumen/Angular/Flutter	\$0.00	
Editor de Código	VSCode-Android Studio	\$0.00	
Gestor de BD	MySQL	\$0.00	
Lenguaje de Programación	PHP-DART-HTML-TS	\$0.00	
Firma Electrónica	Firma Electrónica	\$23.00	
Subtotal			\$23.00

Finalmente, en la TABLA XXIII se muestra el costo total del desarrollo del proyecto

TABLA XXIII: COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Nombre	Cantidad
Talento Humano	\$ 4000.00
Servicio	\$125.00
Materiales de Oficina	\$ 0.00
Recurso de Hardware	\$ 350.00
Recurso de Software	\$ 23.00
Subtotal	\$ 4498.00
Imprevistos	\$ 200.00
Total	\$ 4698.00

8. CONCLUSIONES

- Mediante el TT realizado se desarrolló la aplicación móvil “Tus Prácticas”, la cual ayuda a notificar directamente a los estudiantes sobre la existencia de prácticas pre-profesionales disponibles en la carrera, poder visualizar sus principales características y claramente postularse a un cupo, del mismo modo se desarrolló la aplicación web denominada “Sistema de Gestión de Cupos”, la cual coadyuva en la gestión de áreas, convenios y practicas pre-profesionales; mejorando los procesos empíricos de gestión, difusión y postulación de prácticas.
- La implementación de la metodología de desarrollo de software ágil XP permitió llevar un proceso ordenado durante el desarrollo de la solución informática, iniciando desde su fase de planificación donde permitió obtener los requisitos funcionales y finalizando con la evaluación de la aplicación que ayudo a corroborar que la solución informática cumple con todo los parámetros y expectativas tanto del estudiante como de los docentes responsables de prácticas pre-profesionales.
- La arquitectura de software desarrollada de acuerdo al modelo de Kruchten 4+1 ayudo enormemente al desarrollo de la solución informática ya que al terminar de desarrollar el documento se tuvo una visión más clara de los procesos con lo que contaría el sistema, además de la funcionalidad y la interacción entre todos los componentes del proyecto.
- Mediante la aplicación del método de Experimentación, se evaluó la aplicación web informática desde una perspectiva más técnica, por ello se aplicó una encuesta tanto a docentes responsables de prácticas; donde se comprobó la efectividad de funcionalidad, facilidad de uso, tiempo de repuestas buenos y la aceptación de la interfaz gráfica obteniendo la versión estable del sistema web, del mismo modo y misma perspectiva se evaluó la aplicación móvil donde se corrobore el envío de notificaciones, su facilidad de uso y los tiempo de respuestas buenos y de igual manera se obtuvo la versión estable de la aplicación móvil.
- La realización de las pruebas a la solución informática verificaron que esta cumple con todos los parámetros establecidos, las pruebas de carga y stress arrojaron que la aplicación web funciona correctamente ya que se realizó un total de 400 peticiones al mismo tiempo y el sistema respondió sin problema alguno

presentando un margen de error del 0.00%, por otro lado, las pruebas de aceptación comprobaron que la solución informática cumple con todos los requerimientos funcionales; por ultimo las pruebas unitarias garantizaron que cada módulo programado tanto en la aplicación web, móvil y servicio web funcione de una manera correcta.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Para el desarrollo FRONT-END utilizar el framework de desarrollo Angular ya que es eficiente y que al estar basado en componentes hace que su estructura sea más sencilla, además su curva de aprendizaje es baja y sus aplicaciones siempre son más robustas, por otro lado, así mismo el uso de Laravel/Lumen para el desarrollo de APIs ya que al ser un framework liviano las peticiones se ejecutan de formas más rápida, ágil y segura.
- Para la correcta verificación de la funcionalidad del desarrollo de un producto de software, se recomienda realizar las pruebas unitarias, prueba de carga, pruebas de rendimiento, pruebas de aceptación, con el fin de garantizar la funcionalidad y calidad del producto que se haya desarrollado.
- Ejecutar el instalador para dispositivos con sistema operativo iOS (iPhone), ya que por falta de disponibilidad de dispositivos Apple (MacBook y iPhone), la aplicación móvil denominada "Tus Practicas" solo funciona para el sistema operativo Android.
- Para la realización de un trabajo de titulación orientado al desarrollo de software utilizar el estándar IEEE 830 para la especificación de requerimientos y para la arquitectura de software el modelo 4+1 ya que estos dos documentos permiten tener una visión más amplia y clara del desarrollo de software.
- Continuar con la automatización de todos los procesos que actualmente se manejan de una manera empírica y manual con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja.

9.1. Trabajos Futuros

Una vez concluido el desarrollo del presente TT se plantea algunos trabajos futuros que se pueden desarrollar referente a la solución informática

- Desarrollar más módulos en lo que respecta a la aplicación web para poder tener todo el proceso concerniente a prácticas pre-profesionales, como por ejemplo el seguimiento y control de las mismas.

- Se amplió las funcionalidades en la aplicación móvil como por ejemplo el registro de actividades en la práctica pre-profesionales, pasantía o proyecto macro postulado por el estudiante, mostrar noticias u otros eventos de la carrera, etc. Todo esto con el fin de que la aplicación móvil no se desaproveche y siga funcionando dentro de la carrera.
- Desarrollar y consumir un servicio API de los datos de los estudiantes y docentes registrado en la Universidad Nacional de Loja específicamente en la carrera de Ingeniería en Sistemas con el fin de no tener duplicidad de datos.

10. BIBLIOGRAFIA

- [1] A. de la Vega and M. Arakaki, "Las prácticas preprofesionales en la formación en Ciencias de la Información: el caso de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)," *Rev. Interam. Bibl.*, vol. 34, no. 1, pp. 77–86, 2011, [Online]. Available: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/9498/8758>.
- [2] M. C. Acosta and M. Vuotto, "La Pasantía como Recurso de Aprendizaje dentro de las organizaciones : La percepción de los estudiantes universitarios," pp. 1–19, [Online]. Available: <https://www.aset.org.ar/congresos/5/PDF/VuotoyAcosta.PDF>.
- [3] A. J. Villamar Villamar, "Las prácticas pre-profesionales y su aporte en la Formación Profesional de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Guayaquil, período 2015-2018.," 2019.
- [4] M. Adamini, "Formaciones precarias en el Estado: La pasantía universitaria como dispositivo pedagógico de control laboral," *Trab. y Soc. Indagaciones sobre el empleo, la Cult. y las prácticas políticas en Soc. segmentadas*, no. 22, p. 22, 2014.
- [5] M. del C. Bastacini, "El papel de las prácticas pre-profesionales en la formación de trabajadores sociales.," *Www.Ts.Ucr.Ac.Cr*, vol. 1, no. Describir la naturaleza y complejidad de las prácticas pre-profesionales de la carrera de Trabajo Social, p. 19, 2004, [Online]. Available: www.ts.ucr.ac.cr.
- [6] S. C. Carrera Erazo, J. del C. Parreño Sánchez, and V. A. Ayala Esparza, "El desempeño profesional de los estudiantes universitarios en las practicas pre-profesionales," *Opuntia Brava*, 9(1), pp. 89–96, 2018, doi: <https://doi.org/10.35195/ob.v9i1.120>.
- [7] CES (Consejo de Educación Superior), "Regl-Regimen-Academico2019," *Gac. Of. del Cons. Educ. Super.*, no. 21 de marzo 2019, p. 53, 2019, [Online]. Available: file:///C:/Users/atroy/Downloads/1553195981448_Regl-Regimen-Academico2019.pdf.
- [8] LOES, "Ley Organica de Educacion Superior, LOES," *Boletín Of. del Estado*, vol. 106, pp. 17158–17207, 2006, [Online]. Available: <http://www.conocimiento.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Ley-Organica-de-Educacion-Superior-LOES.pdf>.
- [9] Universidad Nacional de Loja, "Políticas Institucionales para las prácticas preprofesionales de los estudiantes de la UNL." .
- [10] J. H. Canós, P. Letelier, and C. Penadés, "Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software," pp. 1–8.
- [11] A. Navarro Cadavid, J. D. Fernández Martínez, and J. Morales Vélez, "Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software," 2013, doi: [10.1097/GCO.0b013e3283630e10](https://doi.org/10.1097/GCO.0b013e3283630e10).

- [12] S. D. Calderón Amaro and J. C. Valverde Rebaza, "Metodologías Ágiles," p. 37, 2007, [Online]. Available:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43784053/METODOLOGIAS_AGILES.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1555814033&Signature=21xq%2F4v4%2BMjp6HMPN7iEd5iZpVc%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3DUniversidad_Nacional_de_
- [13] M. Calero Solís, "Una explicación de la programación extrema (XP)," *V Encuentro usuarios xBase*, vol. 1, p. 11, 2003, [Online]. Available:
<ftp://200.0.25.51/Documentacion/ExplicaXP.pdf>.
- [14] S. M. Meléndez Valladarez, M. E. Gaitan, and N. N. Pérez Reyes, "Metodología Ágil De Desarrollo De Software Programacion Extrema," p. 146, 2016, [Online]. Available: <http://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>.
- [15] O. Tinoco Gómez, P. P. Rosales López, and J. Salas Bacalla, "Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software," *Ind. Data*, vol. 13, no. 2, p. 070, 2014, doi: 10.15381/idata.v13i2.6191.
- [16] J. M. Fernández and S. Cadelli, "Convivencia de metodologías: Scrum y Rup en un proyecto de gran escala," *Doc. CONPES 3582 Versión para el Congr.*, p. 370, 2014, [Online]. Available:
<https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3582.pdf>.
- [17] K. E. Hipo Morocho, "Desarrollo de una aplicación de gestión de compras y pagos en el almacén de muebles 'CACHA' utilizando el micro-framework lumen," 2015.
- [18] W. D. Santos Hernández and J. A. Serrano Parrerño, "Desarrollo de una api rest con sus aplicaciones web y móvil para la venta de ropa online de la empresa roosman," vol. 12, no. 1, p. 145, 2017.
- [19] L. A. Coggiola, "Mi Universidad: Una aplicación móvil para mejorar la experiencia de usuario de los estudiantes de la Universidad Nacional de La Plata," 2017.
- [20] A. R. Gudiño Quinteros, "Estudio De Integración De Los Frameworks Angular 4 Y Yii2 , Orientado a Servicios Rest , Que Permitan La Gestión Y Control De Inventarios Para Mejorar La Productividad En La Empresa Induxion," *Univ. Técnica del Norte*, 2018, [Online]. Available:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8264>.
- [21] D. G. Valencia Altamirano, "Análisis de frameworks de desarrollo de api rest y su impacto en el rendimiento de aplicaciones web con arquitectura Spa.," 2018, [Online]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8264>.
- [22] C. Zazo Millán, "Migración de aplicaciones Android hacia Flutter , un framework para desarrollo de apps multiplataforma," 2019, [Online]. Available:
<https://riunet.upv.es/handle/10251/128486>.

- [23] A. J. Alférez Zamora, “Estudio comparativo de frameworks multiplataforma para desarrollo de aplicaciones móviles,” 2018.
- [24] W. Wu, “React Native vs Flutter, cross-platform mobile application frameworks,” *Metrop. Univ.*, no. March, p. 28, 2018.
- [25] “Technical overview - Flutter.” <https://flutter.dev/docs/resources/technical-overview> (accessed Jun. 25, 2020).
- [26] R. A. C. Esquivel, “APLICACIÓN WEB MOVIL PARA LA GESTION DE PRACTICAS PRE PROFESIONALES EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EN LA FACULTAD DE SISTEMAS MERCANTILES DE LA UNIVERSIDAD UNIANDES MATRIZ AMBATO,” 2019.
- [27] A. A. Robles Tacury, “Desarrollo de una aplicación web que permita la oferta de empleo, pasantías y prácticas pre –profesionales para los estudiantes de la escuela de informática y multimedia de la Universidad Internacional del Ecuador - Loja,” p. 180, 2016, [Online]. Available: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/11111>.
- [28] K. P. Franco Lama, “ESTUDIO SOBRE LA DIFICULTAD DE LOS ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL PARA CONSEGUIR PASANTÍAS PRE- PROFESIONALES; Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN TECNOLÓGICA PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN UNIVERSITARIO-EMPRESARIAL.,” pp. 1–125, 2014.
- [29] C. K. Requena Cedeño, “SISTEMA DE GESTIÓN DE PRÁCTICAS PRE- PROFESIONALES PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,” 2015.
- [30] A. B. Sarlan, W. F. B. W. Ahmad, and D. Bismo, “Student Industrial Internship Web Portal,” *Proc. - Int. Symp. Inf. Technol. 2008, ITSIM*, vol. 1, 2008, doi: 10.1109/ITSIM.2008.4631542.
- [31] P. B. Kruchten, “The 4+1 View Model of Architecture,” *IEEE Softw.*, vol. 12, no. 6, pp. 42–50, 1995, doi: 10.1109/52.469759.
- [32] “Diseño - Modelo 4+1 - Documento 1 (Software Architecture Document) — Read the Docs Template 1.0 documentation.” <https://proyecto-semesteral.readthedocs.io/en/latest/6-Design.html> (accessed Oct. 20, 2020).

11. ANEXOS

Anexo I: Firmas de Entrevistas Realizadas



Facultad de la Energía, las Industria y los Recursos Naturales no Renovables

Nombre del Proyecto: Solución Informática para la gestión de cupos en Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías

Nombre del Desarrollador: Jhony Xavier Mendoza Japon

Firmas de Entrevistas Realizadas

Nombre	Firma
Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO
Ing. Gastón René Chamba Romero, Mg.Sc	 1104308472

Anexo II: Resultados obtenidos de la encuesta

Se presenta a continuación los datos obtenidos y un breve análisis de una encuesta realizada a 64 estudiantes de las Carreras de Ingeniería en Sistemas y Computación, con el fin de determinar la existencia del problema central de investigación, la cual se orienta a la difusión y postulación de una práctica pre-profesional.

1. Resultados de la pregunta numero 1

¿Conoce usted el proceso para realizar una inscripción a una práctica pre-profesional o pasantía?
64 respuestas

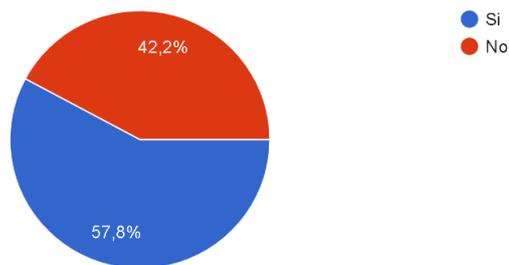


Figura 32: Encuesta- Resultados pregunta 1

La mayoría de estudiantes conocen cual es el proceso de una inscripción o postulación a una práctica pre-profesional

2. Resultados de la pregunta numero 2

En caso de que usted ya haya realizado sus prácticas pre-profesionales o pasantías como fue su inscripción. Conteste solo si ha realizado sus prácticas
57 respuestas

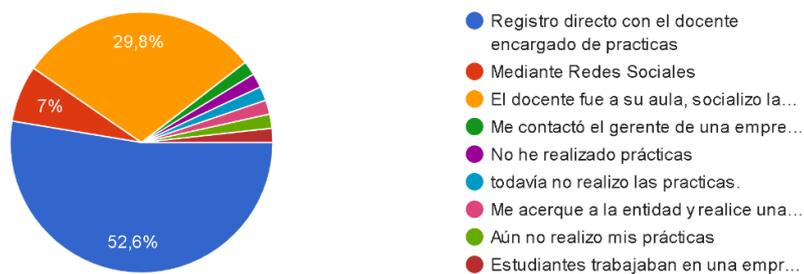


Figura 33: Encuesta- Resultados pregunta 2

La mayoría de estudiantes realizan el registro directo con el docente responsable de prácticas pre-profesionales

3. Resultados de la pregunta numero 3

Si usted ya realizo sus prácticas pre-profesionales o pasantías. Como le notificaron que fue asignado exitosamente a una práctica. Conteste solo si ha realizado sus prácticas

55 respuestas



Figura 34: Encuesta- Resultados pregunta 3

A los estudiantes en su mayoría se les notica que su cupo ha sido aceptado en el momento de la inscripción de la práctica, y un gran numero también por medio de correo electrónico

4. Resultados de la pregunta numero 4

¿Qué inconvenientes ha tenido o tiene por la falta de información sobre la existencia de prácticas pre-profesionales o pasantías disponibles?

62 respuestas

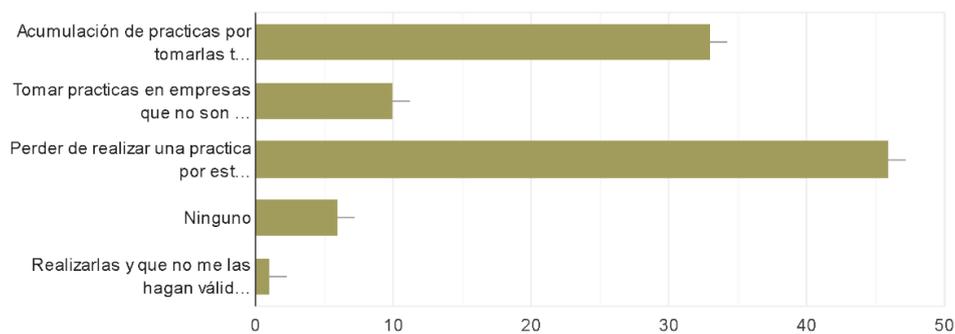


Figura 35: Encuesta- Resultados pregunta 4

El mayor inconveniente al no saber si existen practicas pre-profesionales es la de perder de realizar una práctica por desinformación además de la acumulación de las mismas

5. Resultados de la pregunta numero 5

Por que medio es informado usted sobre la existencia de plazas disponibles para realizar una práctica pre-profesional o pasantía

64 respuestas

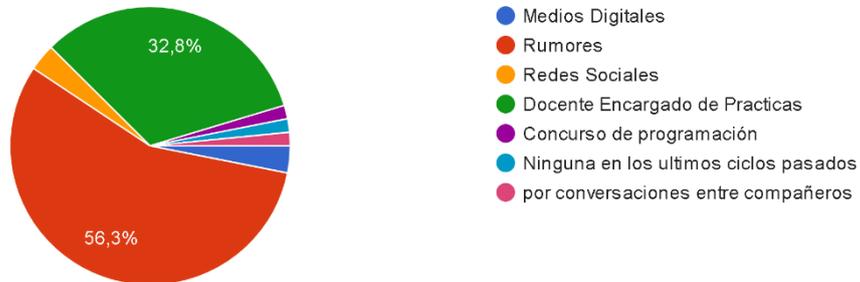


Figura 36: Encuesta- Resultados pregunta 5

Los estudiantes la gran mayoría con un 56.3% se enteran de la existencia de prácticas por medio de rumores

6. Resultados de la pregunta numero 6

Conoce las empresas que tienen convenio con su carrera para realizar una práctica pre-profesional o pasantía

64 respuestas

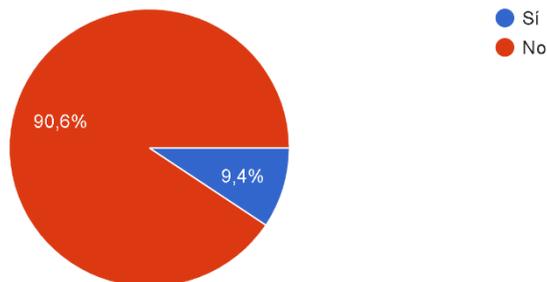


Figura 37: Encuesta- Resultados pregunta 6

La mayoría de estudiantes no conocen las empresas con las que tiene convenio la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación.

7. Resultados de la pregunta numero 7

Conoce usted las áreas que oferta su carrera para realizar una práctica pre-profesional o pasantía
64 respuestas

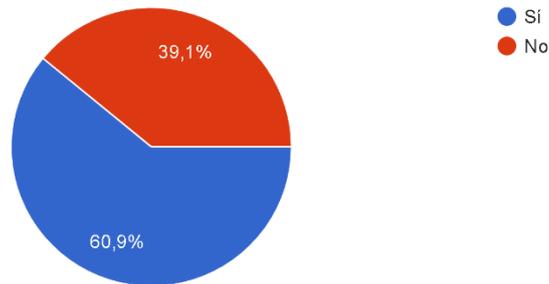


Figura 38: Encuesta- Resultados pregunta 7

La gran mayoría de estudiantes sabe cuáles son las áreas que tiene la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación para realizar las practicas pre-profesionales

8. Resultados de la pregunta numero 8

Se le facilitaría poder visualizar las practicas pre-profesionales o pasantías disponibles, y así mismo postular a un cupo mediante una aplicación móvil
64 respuestas

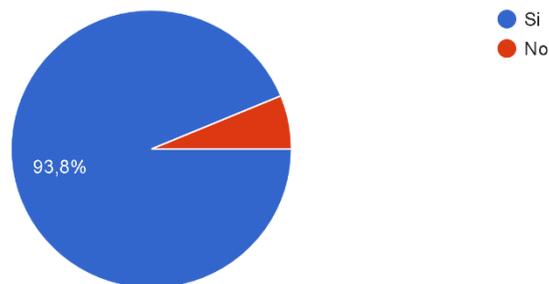


Figura 39: Encuesta- Resultados pregunta 8

El mayor porcentaje de estudiantes están de acuerdo en que una aplicación móvil para visualizar las practicas disponibles y postularse a un cupo sería de gran ayuda para este proceso

Especificación de requisitos de software

Proyecto: Solución informática para la gestión de cupos en Practicas Pre-Profesionales y Pasantías



Universidad
Nacional
de Loja

Facultad de la Energía, las Industria y los Recursos Naturales no Renovables

Nombre del Proyecto: Solución Informática para la gestión de cupos en
Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías

Nombre del Desarrollador: Jhony Xavier Mendoza Japon

Revisión de Documento de Especificación de Requerimientos

Nombre	Firma	Cargo
Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg.Sc.	 Firmado electrónicamente por: EDISON LEONARDO CORONEL ROMERO	Asesor

1. Introducción

Este documento tiene por propósito definir los requerimientos del proyecto titulado “**Solución Informática para la gestión de cupos en Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías**”, esta información permitió el correcto desarrollo del trabajo de titulación.

1.1. Propósito

El presente documento tiene como propósito definir los requerimiento funcionales y no funcionales necesarios para la elaboración del sistema web y la aplicación móvil, para la correcta difusión, asignación y postulación a un cupo disponible de alguna practica pre-profesional o pasantía disponible.

1.2. Alcance

La presente especificación de requerimientos está plenamente dirigida al docente encargado de prácticas pre-profesionales, así como a estudiantes que están próximos a realizar dichas prácticas, todo esto con el fin de ofrecer que el proceso de asignación de cupos se lleve de una manera más ordenada.

1.3. Personal Involucrado

TABLA XXIV: RESPONSABLE DEL PROYECTO A DESARROLLAR

Nombre	Jhony Xavier Mendoza Japon
Rol	Desarrollador de Software
Categoría Profesional	Estudiante de Ingeniería en Sistemas
Información de Contacto	jxmendozaj@unl.edu.ec

TABLA XXV: RESPONSABLE DE PRACTICAS PRE-PROFESIONALES

Nombre	Docente Responsable de Practicas Pre-Profesionales
Rol	Responsable de Practicas Pre-profesionales
Categoría Profesional	(Ingeniero/a en Computación o Sistemas, Magíster en Ciencias y Tecnologías de la Computación, PhD en el campo detallado) y/o afines, Nivel de inglés: B2 - Intermedio alto

TABLA XXVI: DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Nombre	José Oswaldo Guamán Quinche
Rol	Director de Trabajo de Titulación
Responsabilidad	Supervisar y asesorar en el desarrollo del Trabajo de Titulación
Información de Contacto	jose.o.guaman@unl.edu.ec

1.4. Definiciones, Abreviaturas y Acrónimos

- **ERS:** Especificación de Requisitos de Software
- **RF:** Requerimiento Funcional
- **RNF:** Requerimiento no Funcional

1.5. Referencias

Para realizar el presente documento se basó en el estándar IEEE 830.

1.6. Resumen

El presente documento está constituido de 3 secciones:

La primera sección se define una introducción y se pone a disposición una visión general de la ERS.

La segunda sección, se realiza la descripción general de la solución informática, para conocer la perspectiva del producto y las funcionalidades del sistema web y móvil en cuanto al proceso de gestionar un cupo en una práctica pre-profesional, pasantía o proyectos que puedan existir dentro o fuera de la carrera.

La tercera sección, se presenta de una forma detallada los RF como los RNF, para satisfacer el desarrollo de la solución informática y cumpla con todo lo establecido en los reglamentos académicos de la Universidad Nacional de Loja y la carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación.

2. Descripción general

A continuación, se describe los factores que afectan directamente a la solución informática y requerimientos tanto funcionales y no funcionales.

2.1. Perspectiva del producto

La solución informática para gestionar los cupos en prácticas pre-profesionales, pasantías o proyectos, tiene como propósito ser una aplicación web y móvil, la cual pretende apoyar a los docentes encargados de prácticas pre-profesional, con la gestión digital de estas, así mismo tiene el objetivo de ayudar a los estudiantes a visualizar toda la información de estas prácticas y realizar una postulación o vinculación a una de ellas a través de un aplicativo móvil.

2.2. Interfaces del Sistema

La aplicación web estará desarrollada en el framework Angular y la aplicación móvil en Flutter el cual utiliza el lenguaje de programación Dart de código abierto, así mismo dichas aplicaciones estarán interactuando con el servicio web construido en Laravel/Lumen el cual utiliza el lenguaje de programación PHP.

Cabe resaltar que cada aplicación requiere internet para su correcto funcionamiento.

2.3. Funcionalidades del Producto

El desarrollo de la solución informática para la gestión de cupos en prácticas pre-profesionales, pasantías y proyectos macro constara de las siguientes funcionalidades tanto en la aplicación web como la móvil.

- **Entorno Web**
 - **Gestión de Prácticas**

La aplicación web que será de uso exclusivo para el docente responsable de prácticas pre-profesionales, así como para las autoridades académicas que deseen utilizarlo, permitirá administrar las vacantes disponibles para realizar una práctica pre-profesional, pasantía o proyectos de vinculación con la sociedad (proyectos macro), así mismo se podrá registrar la empresa que solicita estudiantes y las distintas áreas que existe dentro de la carrera para realizar prácticas pre-profesionales.

Por último, el sistema podrá gestionar las carreras ya que por el rediseño que sufrieron algunas de ellas estas cuentan con dos nombres distintos, así como con diversas mallas curriculares.

- **Gestión de Cupos**

El entorno web va a permitir al docente responsable visualizar a los estudiantes que realizaron una postulación a un cupo de prácticas pre-profesionales, pasantías o proyectos de su interés, y dar su respectiva confirmación una vez se haya validado que la información enviada por el estudiante sea correcta, si en caso la información del estudiante no es correcta el docente puede rechazar la postulación o vinculación.

El docente también podrá realizar un oficio de inicio de prácticas pre-profesionales donde se detallarán la empresa y los estudiantes que realizarán las prácticas.

- **Aplicación móvil**

- **Visualizar Practicas**

La aplicación móvil será de uso exclusivo para los estudiantes que puedan realizar sus prácticas pre-profesionales, este aplicativo proporcionará la información de las practicas disponibles, donde se detallara el tipo de practica (área), la carrera a la que pertenece la práctica, la fecha de inicio, fecha de finalización, los cupos disponibles, el horario, detalles de la empresa o institución que requiere estudiantes, por otro lado se podrá observar los distintos proyectos macro que según el rediseño de la carrera de Computación se puede convalidar como práctica pre-profesionales. Por otro lado, los estudiantes podrán visualizar las distintas empresas que la carrera posee convenios para realizar prácticas pre-profesionales, pasantías o proyectos.

- **Postulación a una práctica pre-profesional disponible**

La aplicación móvil permitirá al estudiante poder postular a una vacante de una práctica pre-profesional o pasantía, así como también vincularse a un proyecto básico (derivado de un proyecto macro) de su interés. Una vez realizada esta postulación no se podrá cancelar.

2.4. Características de Usuario

TABLA XXVII: CARACTERÍSTICAS DE USUARIO CLIENTE

Tipos de Usuarios	Estudiante
Formación	Persona con conocimientos básicos en la manipulación de un celular inteligente (smartphone)
Habilidades	Utilización de dispositivos móviles
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Visualizar practicas pre-profesionales disponibles ○ Visualizar pasantías disponibles ○ Visualizar proyectos ○ Realizar una postulación o vinculación a una práctica o proyecto de su interés ○ Gestionar sus datos

TABLA XXVIII: CARACTERÍSTICAS DE USUARIO DOCENTE RESPONSABLE

Tipos de Usuarios	Docente Encargado de Practicas Pre-Profesionales
Formación	Ingeniero/a en Computación o Sistemas, Magíster en Ciencias y Tecnologías de la Computación, PhD en el campo detallado) y/o afines, Nivel de inglés: B2 - Intermedio alto.
Habilidades	Administrar Entorno Web.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Administrar practicas pre-profesionales disponibles. ○ Administrar pasantías disponibles. ○ Administrar proyectos. ○ Administrar Convenios, Áreas. ○ Gestionar las postulaciones de estudiantes.

TABLA XXIX: CARACTERÍSTICAS DE USUARIO ADMINISTRADOR

Tipos de Usuarios	Administrador
Formación	Persona con conocimientos básicos en la manipulación de unas aplicaciones web.
Habilidades	Administrar Entorno Web.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Activar Cuenta ○ Desactivar Cuenta ○ Administrar Carreras

2.5. Restricciones

- Se utilizará el framework Laravel/Lumen (7.1.3) el cual utiliza el lenguaje de programación PHP, la base de datos estará construida en MySQL.
- Para la aplicación móvil se utilizará el framework de Google Flutter.
- La solución informática requiere internet para su correcto funcionamiento.

2.6. Suposiciones y Dependencias

Los requisitos de la solución informática se basan en los reglamentos académicos de la Universidad Nacional de Loja y de la carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación.

La solución informática tendrá la arquitectura cliente–servidor, por lo tanto, la aplicación web como móvil dependerá del servicio web (Backend)

2.7. Evolución previsible del sistema

La solución informática podrá evolucionar con facilidad y se podrá integrar nuevas funcionalidades tanto en la aplicación web como en la móvil, con el fin de poder tener todo el proceso completo correspondiente a las prácticas pre-profesionales en la solución informática.

3. Requisitos específicos

3.1. Requisitos comunes de las interfaces

3.1.1. Interfaces de Usuario

La interfaz de la solución informática, tendrá los componentes necesarios para interactuar de una manera intuitiva, constará de botones, tablas, listas, cuadros de texto, mensajes de alerta, entre otros, con el fin de facilitar la experiencia de quien utilice tanto el entorno web como la aplicación móvil.

3.1.2. Interfaces de hardware

Para la utilización del entorno web los requisitos mínimos son:

- Procesador: Intel Core I3 o superiores
- Velocidad CPU: 1.7 GHz
- RAM: 4GB o superior

Para la utilización de la aplicación móvil los requisitos mínimos son:

- Velocidad CPU: 1.2 GHz
- RAM: 512 MB

3.1.3. Interfaces de software

- Aplicación web: Sistema Operativo multiplataforma (Navegador Web)
- Aplicación móvil: Sistema Operativo Android

3.1.4. Interfaces de comunicación

La solución informática se comunicará con la base de datos MySQL, mediante el uso de ORM del Framework Laravel/Lumen (Eloquent) que facilita el desarrollo de software

3.2. Requerimientos Funcionales

3.2.1. Requerimiento Funcional 1

TABLA XXX:REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1

Numero de Requisito	RF001
Nombre de Requisito	Registrar Usuario
Descripción del Requisito	El usuario que utilizara la aplicación web obligatoriamente deberá registrarse a través de un formulario donde ingresará su cedula, nombre completo, email, contraseña, confirmar contraseña y la carrera a la que pertenece, una vez realizado esto deberá esperar que su usuario sea activado por parte del administrador del sistema, por otro lado, los usuarios que utilizaran la aplicación móvil se registrarán por un formulario que contendrá su cedula, nombre completo, ciclo, email, contraseña, confirmar contraseña y la carrera a la que pertenecen.
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.2. Requerimiento Funcional 2

TABLA XXXI: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2

Numero de Requisito	RF002
Nombre de Requisito	Administrar Practicas Pre-Profesionales
Descripción del Requisito	El docente responsable puede: <ul style="list-style-type: none">• Crear practicas pre-profesionales disponibles• Visualizar las practicas pre-profesionales registradas• Actualizar practicas pre-profesionales registradas• Dar de baja a prácticas pre-profesionales
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.3. Requerimiento Funcional 3

TABLA XXXII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 3

Numero de Requisito	RF003
Nombre de Requisito	Administrar Pasantías
Descripción del Requisito	El docente responsable puede: <ul style="list-style-type: none">• Crear pasantías disponibles• Visualizar pasantías registradas• Actualizar pasantías registradas• Dar de baja pasantías
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.4. Requerimiento Funcional 4

TABLA XXXIII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 4

Numero de Requisito	RF004
Nombre de Requisito	Administrar Proyectos
Descripción del Requisito	El docente responsable puede: <ul style="list-style-type: none">• Crear proyectos macro disponibles.• Crear proyectos básicos derivados del proyecto macro.• Visualizar los proyectos macros y proyectos básicos.• Actualizar los proyectos macro, así como los proyectos básicos registrados.• Dar de baja a proyectos macro y proyectos básicos.
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.5. Requerimiento Funcional 5

TABLA XXXIV: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 5

Numero de Requisito	RF005
Nombre de Requisito	Administrar Convenios
Descripción del Requisito	El docente responsable puede: <ul style="list-style-type: none">• Crear convenios que tiene la carrera a la que el docente pertenece.• Visualizar los convenios registrados.• Actualizar los convenios registrados.• Dar de baja a convenios.
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.6. Requerimiento Funcional 6

TABLA XXXV: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 6

Numero de Requisito	RF006
Nombre de Requisito	Administrar Empresas
Descripción del Requisito	El docente responsable puede: <ul style="list-style-type: none">• Crear empresas que tienen convenios con la carrera.• Visualizar las empresas registradas.• Actualizar las empresas registradas.• Dar de baja a empresas.
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.7. Requerimiento Funcional 7

TABLA XXXVI: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 7

Numero de Requisito	RF007
Nombre de Requisito	Administrar Áreas
Descripción del Requisito	El docente responsable puede: <ul style="list-style-type: none">• Crear las áreas que la carrera cuenta para realizar prácticas pre-profesionales, pasantías o proyectos.• Visualizar las áreas registradas.• Actualizar las áreas registradas.• Dar de baja a las áreas registradas.
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.8. Requerimiento Funcional 8

TABLA XXXVII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 8

Numero de Requisito	RF008
Nombre de Requisito	Administrar Carreras
Descripción del Requisito	El administrador del sistema puede: <ul style="list-style-type: none">• Crear carreras.• Visualizar las carreras registradas.• Actualizar las carreras registradas.• Dar de baja a las carreras registradas.
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.9. Requerimiento Funcional 9

TABLA XXXVIII: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 9

Numero de Requisito	RF009
Nombre de Requisito	Gestionar Cupos
Descripción del Requisito	El docente responsable puede: <ul style="list-style-type: none">• Visualizar las postulaciones, así como los datos de los estudiantes por medio de una tabla y formulario.• Confirmar la asignación del cupo al estudiante que realizo la postulación.• Rechazar la postulación del estudiante, ya sea por inconsistencia de sus datos o porque el estudiante no está habilitado para realizar sus practicas
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.10. Requerimiento Funcional 10

TABLA XXXIX: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 10

Numero de Requisito	RF010
Nombre de Requisito	Visualizar practicas pre-profesionales, pasantías y proyectos
Descripción del Requisito	El usuario estudiante podrá visualizar las practicas pre-profesionales, pasantías o proyectos registrados por el docente encargado, así como los datos de la misma (fecha inicio, cupos disponibles, horario entrada, hora salida, etc.) y los datos de la empresa solicitante.
Prioridad del Requisito	Alta

3.2.11. Requerimiento Funcional 11

TABLA XL: REQUERIMIENTO FUNCIONAL 11

Numero de Requisito	RF011
Nombre de Requisito	Postulación de practica pre-profesional, pasantía o proyecto macro
Descripción del Requisito	El usuario estudiante una vez haya revisado toda la información de su práctica pre-profesional, pasantía o proyecto (cuando el estudiante pueda realizarlo) de su interés, podrá postularse a un solo cupo, este proceso se realiza a través de un botón con un Icono referente a Postularse, donde se valida los datos y si el estudiante no posee una postulación activa, o la práctica tiene cupos disponibles la postulación se realiza correctamente
Prioridad del Requisito	Alta

3.3. Requerimientos no Funcionales

3.3.1. Requisitos de rendimiento

- La respuesta de la aplicación web al realizar todas las operaciones será rápida.
- La respuesta de la aplicación móvil será rápida en la ejecución de las tareas de visualizar las prácticas, visualizar proyectos macro, empresas y al realizar la postulación un cupo.
- Las distintas peticiones de la solución informática hacia el servicio web será eficiente ya que el framework Laravel/Lumen es ligero en su rendimiento.

3.3.2. Seguridad

- Cada usuario que utilice el sistema tendrá sus privilegios los cuales no podrán afectar al sistema directamente.
- El ingreso hacia las diferentes funcionalidades de la aplicación web se lo controlara por el token, además se hace el uso de las seguridades que ofrece el framework Laravel/Lumen para delimitar el acceso indebido a ciertas funcionales del servicio web.
- La información de la contraseña de cada usuario estará encriptada en el almacenamiento.

3.3.3. Fiabilidad

- La información del servicio web deberá respaldarse cada 15 días.

3.3.4. Disponibilidad

- El servicio web, la aplicación web y la aplicación móvil, estarán disponibles los 365 días del año.

3.3.5. Portabilidad

- La aplicación web puede ser utilizado en cualquier navegador, la aplicación móvil será construida en un framework multiplataforma por ende estará disponible tanto para el sistema operativo Android como iOS.

3.3.6. Usabilidad

- La solución informática tendrá una interfaz amigable e intuitiva para los usuarios, dando como resultado que los procesos sean más comprensibles y fáciles de llevar a cabo

3.3.7. Tiempo de Respuesta

- La solución informática debe tener un tiempo de respuesta rápida, aproximadamente entre 2 a 6 segundos.

3.3.8. Arquitectura

- La solución informática deberá ser fácilmente escalable, todo esto con el fin de poder hacer crecer la aplicación y así poder incorporar todo el proceso correspondiente a prácticas pre-profesionales.

3.3.9. Producción y Mantenimiento

- La solución informática estará disponible para la comunidad de software de la carrera (si esta se interesa en la solución informática), ya sea para su mantenimiento o para integrar nuevas funcionalidades.

Anexo IV: Arquitectura de Software

Proyecto:

Desarrollo de una Solución Informática para la gestión de cupos en Practicas Pre-Profesionales y Pasantías

Documento de Arquitectura de Software

1. Introducción

La arquitectura es la parte más importante para el desarrollo de un software. El presente documento se detalla las partes que se compone este documento: la vista lógica, vista de despliegue, vista de escenarios, vista física y vista de procesos, con la siguiente arquitectura nos permitirá tener una visión más clara de los procesos con los que el sistema va a contar.

2. Propósito

Con el presente documento de arquitectura de software se pretende describir todo el diseño correspondiente a la arquitectura del modelo 4+1, donde se detalla la lógica, así como el comportamiento de la solución informática tanto en su entorno web como móvil.

3. Alcance

En el presente documento se detalla la arquitectura de software el cual fue utilizado en la solución informática la cual comprende una aplicación web y móvil, mediante las vistas del modelo 4+1 las cuales comprende las vistas de escenario, vista lógica, vista de procesos, vista física y vista de despliegue.

4. Referencias

TABLA XLI: REFERENCIAS ARQUITECTURA DE SOFTWARE

Referencia	Título del Documento
Anexo de especificación	Especificación de Requerimiento
Modelo	Arquitectura de software 4+1 [31], [32]

5. Vista Global

El presente documento permitirá mostrar de una manera más organizada la arquitectura utilizada para el desarrollo de la solución informática, el modelo 4+1 describe la arquitectura de software por medio de vistas y este compuesto por:

- **Vista Lógica:** Describe el sistema a través de su funcionalidad y su estructura.
- **Vista de Despliegue:** Muestra cómo van interactuando todos los componentes de la solución informática.
- **Vista de Escenarios:** Casos de Uso.
- **Vista Física:** Muestra los componentes físicos que interactúa con la solución informática.

- **Vista de Procesos:** Detalla los procesos del sistema, así mismo la forma en la que se comunican

6. Representación de la Arquitectura

La solución informática utiliza la arquitectura cliente-servidor, la misma está construida por las vistas 4+1 de Kruchten, la cual está basada en UML (Lenguaje Unificado de Modelado), esta contiene un total de 5 vistas.

TABLA XLII: REPRESENTACION DE LA ARQUITECTURA VISTAS 4+1

Vista	Elemento Modelado	Descripción
Vista de escenarios	Casos de Uso	Muestra la interacción entre los actores del sistema
Vista Lógica	Diagrama de clases Modelo Conceptual Modelo Relacional	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios
Vista Física	Diagrama de despliegue	Muestra los componentes físicos de la solución informática
Vista de Despliegue	Diagrama de componentes	Detalla los componentes de la solución informática con el fin de que el desarrollador entienda las interacciones que existen.
Vista de Procesos	Diagrama de actividad	Describe los procesos de la funcionalidad de la solución informática

7. Objetivos de la arquitectura

La solución informática deberá cumplir con los siguiente:

- **Disponibilidad:** La solución informática estará disponible 24 horas del día, así como los 7 días de la semana.
- **Rendimiento:** Las diferentes peticiones hacia el servidor web serán eficientes debido a que Laravel/Lumen es muy ligero en su rendimiento.
- **Portabilidad:** La aplicación móvil será construida en el framework multiplataforma Flutter la cual muestra una interfaz agradable al usuario; por otra parte, para la gestión de cupos de prácticas pre-profesionales y pasantías se construirá una aplicación web, la cual estará disponibles desde cualquier plataforma web.

- **Calidad:** La solución informática debe cumplir con todo lo estipulado en el documento de especificación de requerimiento.

8. Vista de Escenarios

En esta sección se muestra los diagramas de casos de uso, donde se observa la interacción entre el usuario y la solución informática.

8.1. Diagrama de Casos de Uso

El diagrama consta de tres actores: Administrador, Usuario y Estudiante. Cada uno de estos actores tiene diferentes funciones y para realizarlas deberán estar autenticados tanto en la aplicación web como en la móvil.

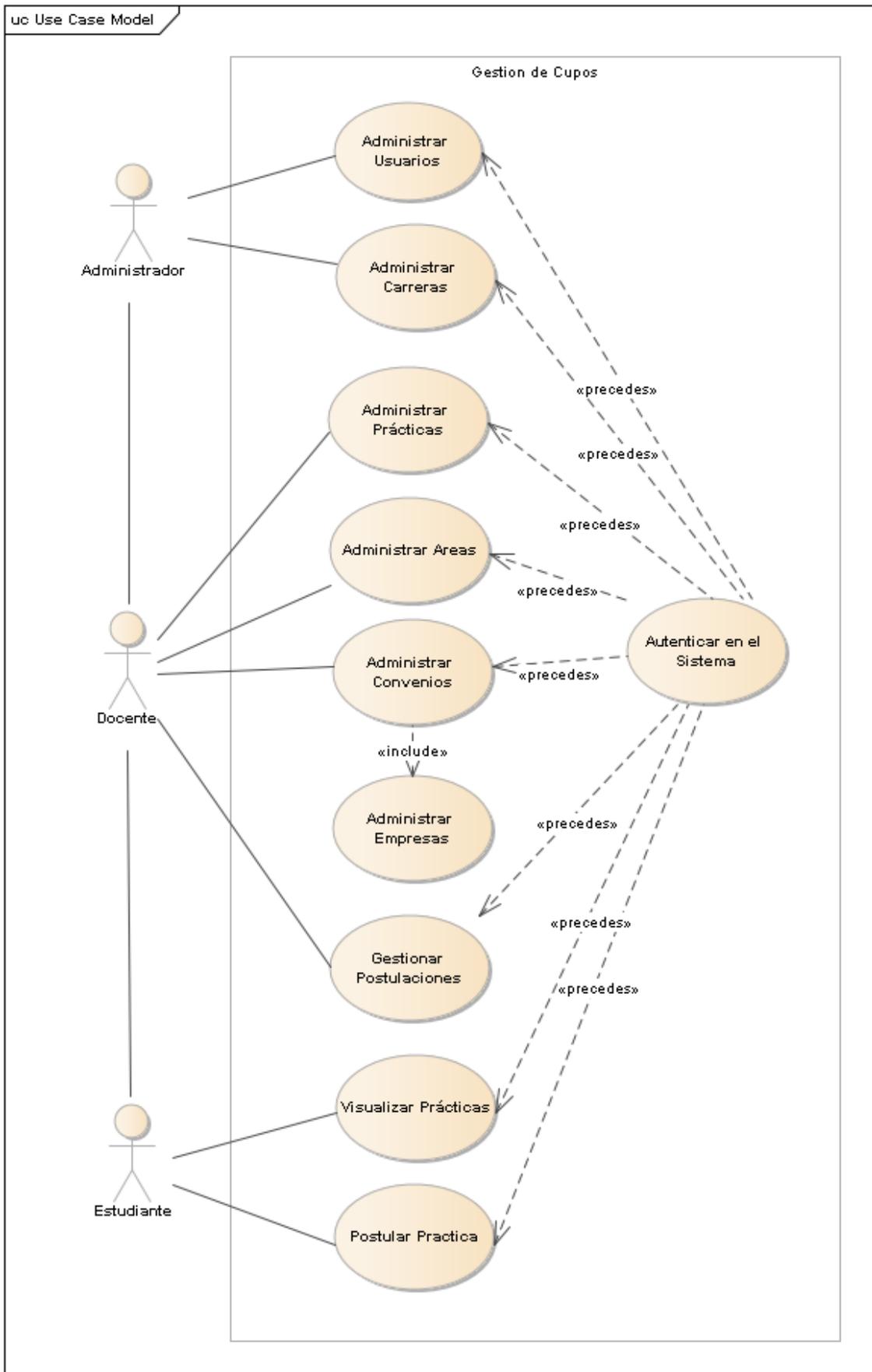


Figura 40: Diagrama de Caso de Uso

8.2. Especificación de Casos de Uso

Tabla XLIII. CASO DE USO AUTENTICAR

Nombre	Autenticación
Actores	Administrador, Usuario, Estudiante
Objetivos	Autenticarse en el Sistema
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario Autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa sus credenciales (correo y contraseña) 2. El usuario presiona el botón "Inicia Sesión" 3. La solución informática carga la página principal tanto para el administrador, usuario o estudiante
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema verifica si los datos del usuario son correctos 2.2. Si los datos no son correctos le envía una notificación al usuario con "Sus credenciales no son correctas" 2.3. Si las credenciales ingresadas corresponden a un estudiante se presentará un mensaje de "No tiene permitido el ingreso" 2.4. Si el usuario que va a utilizar la aplicación web aun no es validado por el administrador del sistema, se presentara una notificación al usuario con "Cuenta no Activada, Espere confirmación"

TABLA XLIV. CASO DE USO ACTIVAR USUARIO

Nombre	Activar Usuarios
Actores	Administrador
Objetivos	Activar la cuenta del docente en el sistema
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Administrador Autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presentará una opción adicional para el Administrado llamada "Administrador" 2. El administrador desplegara la opción "Administrador" donde se presenta una lista y seleccionara la opción "Usuarios". 3. El sistema presentará una lista de todos los usuarios registrados en el sistema donde se podrá visualizar los usuarios con estado "HABILITADO" o "DESHABILITADO" 4. El administrador pulsa el botón "Acciones" que contiene cada usuario. 5. El sistema mostrara un formulario con la información precargada del docente, para su respectiva validación. 6. El administrador pulsa el botón "Activar" 7. El usuario docente es activado en el sistema.

Flujo Alternativo	6.1. El sistema activa al usuario docente y lo redirige a la pantalla de Listado de Usuarios, además de presenta una alerta que informa que el usuario fue activado exitosamente.
--------------------------	---

TABLA XLV. CASO DE USO ADMINISTRAR CARRERA

Nombre	Administrar Carrera
Actores	Administrador
Objetivos	Listar, Crear, Editar, Dar de baja a carrera
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como administrado
Postcondición	Gestión de Carreras
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pestaña de Administrador existe una opción de “Carreras” 2. El sistema mostrara una lista de todas las carreras ingresadas para una mejor organización del sistema web <p>Crear Carrera</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador pulsa el botón “Nueva Carrera”, y se mostrara un formulario con un único campo llamada “Ingreso Carrera” 2. El administrador llena el campo y presiona el botón “Agregar Carrera” 3. El sistema registra la carrera. 4. El sistema mostrara una alerta que informa que la carrera se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Carreras <p>Editar Carrera</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El Administrador selecciona el icono de Editar del listado de carreras. 6. El sistema mostrara el formulario con los datos de la carrera. 7. El administrador actualiza los datos. 8. El administrador presiona el botón “Actualizar Carrera” 9. El sistema mostrara una alerta que informa que la carrera se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Carreras <p>Dar de baja a Carrera</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El administrador selecciona el icono de eliminar del listado de carreras. 11. El sistema muestra una alerta preguntando al administrador si desea eliminar la carrera. 12. El administrado selecciona el botón “Si, Eliminar”. 13. El sistema da de baja a la carrera 14. El sistema mostrara una alerta que informa que la carrera se eliminó correctamente y la tabla de listado de carrera se actualiza

Flujo Alternativo	<p>Crear Carrera 2.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que el campo no este vacío, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista el campo vacío, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear carrera hasta que los campos sean correctos</p> <p>Editar Carrera 8.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que el campo no este vacío, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista el campo vacío, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear carrera hasta que los campos sean correctos</p> <p>Dar de baja a Carrera 11.1. El administrador selecciona la opción “Cancelar” 11.2. El sistema no da de baja a la carrera y se muestra la ventana de Listado de carreras</p>
--------------------------	--

TABLA XLVI. CASO DE USO ADMINISTRAR PRÁCTICA PRE-PROFESIONAL

Nombre	Administrar Practica Pre-Profesional
Actores	Docente
Objetivos	Listar, Crear, Editar, Dar de baja a Practica Pre-Profesional
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario docente
Postcondición	Gestión de Practicas Pre-profesionales
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario despliega el menú llamado “Practicas”. 2. El usuario selecciona la opción Practicas Pre-Profesionales. 3. El sistema mostrara una lista de todas las prácticas Pre-profesionales ingresadas para una mejor organización del sistema web. <p>Crear Practica Pre-profesional</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón “Nueva Practica Pre-profesional”, y se mostrara un formulario para la creación de una nueva practica pre-profesional. 2. El usuario llena los campos y presiona el botón “Agregar Practica Pre-profesional” 3. El sistema registra la práctica pre-profesional. 4. El sistema mostrara una alerta que informa que la práctica pre-profesional se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Practicas Pre-profesionales <p>Editar práctica Pre-profesional</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario selecciona el icono de Editar del listado de prácticas pre-profesionales existentes. 6. El sistema mostrara el formulario con los datos de la práctica pre-profesional. 7. El usuario actualiza los datos.

	<p>8. El usuario presiona el botón “Actualizar Practica Pre-profesional”.</p> <p>9. El sistema mostrara una alerta que informa que la práctica pre-profesional se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Practicas Pre-profesionales.</p> <p>Dar de baja a Practica Pre-profesional</p> <p>10. El usuario selecciona el icono de Eliminar del listado de prácticas pre-profesionales existentes.</p> <p>11. El sistema muestra una alerta preguntando al usuario si desea eliminar la práctica pre-profesional.</p> <p>12. El usuario selecciona el botón “Si, Eliminar”.</p> <p>13. El sistema da de baja a la práctica pre-profesional</p> <p>14. El sistema mostrara una alerta que informa que la práctica pre-profesional se eliminó correctamente y la tabla de listado de prácticas pre-profesionales se actualiza</p>
Flujo Alternativo	<p>Crear Practica Pre-profesional</p> <p>2.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no exista campos vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear la práctica pre-profesional hasta que los campos sean correctos</p> <p>Editar Practica Pre-profesional</p> <p>8.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no exista campos vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear la práctica pre-profesional hasta que los campos sean correctos</p> <p>Dar de baja a Practica Pre-profesional</p> <p>11.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar”</p> <p>11.2. El sistema no da de baja a la práctica pre-profesional y se muestra la ventana de Listado de practica pre-profesional</p>

TABLA XLVII. CASO DE USO ADMINISTRAR PASANTÍA

Nombre	Administrar Pasantía
Actores	Docente
Objetivos	Listar, Crear, Editar, Dar de baja a Pasantía
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario docente
Postcondición	Gestión de Pasantía
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario despliega el menú llamado “Practicas”. 2. El usuario selecciona la opción Pasantía. 3. El sistema mostrara una lista de todas las Pasantía ingresadas para una mejor organización del sistema web.

	<p>Crear Pasantía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón “Nueva Pasantía”, y se mostrara un formulario para la creación de una nueva Pasantía. 2. El usuario llena los campos y presiona el botón “Agregar Pasantía” 3. El sistema registra Pasantía. 4. El sistema mostrara una alerta que informa que la Pasantía se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Pasantía. <p>Editar Pasantía</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario selecciona el icono de Editar del listado de Pasantías existentes. 6. El sistema mostrara el formulario con los datos de la Pasantía seleccionada. 7. El usuario actualiza los datos. 8. El usuario presiona el botón “Actualizar Pasantía”. 9. El sistema mostrara una alerta que informa que la Pasantía se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Pasantías. <p>Dar de baja a Pasantía</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El usuario selecciona el icono de Eliminar del listado de Pasantía existentes. 11. El sistema muestra una alerta preguntando al usuario si desea eliminar la Pasantía. 12. El usuario selecciona el botón “Si, Eliminar”. 13. El sistema da de baja a Pasantía 14. El sistema mostrara una alerta que informa que la Pasantía se eliminó correctamente y la tabla de listado de prácticas pre-profesionales se actualiza
<p>Flujo Alternativo</p>	<p>Crear Pasantía</p> <p>2.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no exista campos vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear la Pasantía hasta que los campos sean correctos</p> <p>Editar Pasantía</p> <p>8.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no exista campos vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear la Pasantía hasta que los campos sean correctos</p> <p>Dar de baja a Pasantía</p> <p>11.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar”</p> <p>11.2. El sistema no da de baja a la Pasantía y se muestra la ventana de Listado de Pasantía</p>

TABLA XLVIII. CASO DE USO ADMINISTRAR PROYECTOS MACRO

Nombre	Administrar Proyectos Macro
Actores	Docente
Objetivos	Listar, Crear, Editar, Dar de baja a Proyectos Macro y Proyectos Básicos
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario docente
Postcondición	Gestión de Proyectos Macro
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario despliega el menú llamado “Practicas”. 2. El usuario selecciona la opción Proyectos Macro. 3. El sistema mostrara una lista de todas las Proyectos Macro ingresados para una mejor organización del sistema web. <p>Crear Proyecto Macro</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón “Nuevo Proyecto Macro”, y se mostrara un formulario para la creación de un nuevo Proyecto Macro. 2. El usuario llena los campos y presiona el botón “Agregar Proyecto Macro” 3. El sistema registra el Proyecto Macro. 4. El sistema mostrara una alerta que informa que el Proyecto Macro se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Proyectos Macro. <p>Visualizar Proyectos Básicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario presiona el icono “Ver Proyectos Básicos”. 6. El sistema mostrara un listado de todos los proyectos básicos que están asociado el proyecto macro seleccionado. <p>Editar Proyecto Macro</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. El usuario selecciona el icono de Editar del listado de Proyectos Macro existentes. 8. El sistema mostrara el formulario con los datos del Proyecto Macro seleccionado. 9. El usuario actualiza los datos. 10. El usuario presiona el botón “Actualizar Proyecto Macro”. 11. El sistema mostrara una alerta que informa que el Proyecto Macro se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Proyecto Macro. <p>Dar de baja a Proyecto Macro</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El usuario selecciona el icono de Eliminar del listado de Proyectos Macro existentes. 13. El sistema muestra una alerta preguntando al usuario si desea eliminar el Proyecto Macro. 14. El usuario selecciona el botón “Sí, Eliminar”. 15. El sistema da de baja al Proyecto Macro 16. El sistema mostrara una alerta que informa que el Proyecto Macro se eliminó correctamente y la tabla de listado de prácticas pre-profesionales se actualiza

	<p>Agregar Proyecto Básico</p> <p>17. El usuario selecciona un proyecto macro para agregarle un nuevo proyecto básico</p> <p>18. El usuario pulsa el icono de “Nuevo Proyecto Básico”, y se mostrara un formulario para la creación de un nuevo Proyecto Básico.</p> <p>19. El usuario llena los campos y presiona el botón “Agregar Proyecto Básico”</p> <p>20. El sistema registra el Proyecto Básico.</p> <p>21. El sistema mostrara una alerta que informa que el Proyecto Básico se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Proyectos Macro</p> <p>Editar Proyecto Básico</p> <p>22. El usuario presiona el icono de “Ver Proyectos Básicos”, que están asociados al proyecto macro seleccionado</p> <p>23. El usuario selecciona el icono de Editar del listado de Proyectos Básicos existentes.</p> <p>24. El sistema mostrara el formulario con los datos del Proyecto Básico seleccionado.</p> <p>25. El usuario actualiza los datos.</p> <p>26. El usuario presiona el botón “Actualizar Proyecto Básico”.</p> <p>27. El sistema mostrara una alerta que informa que el Proyecto Básico se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Proyectos Macro.</p> <p>Dar de baja a Proyectos Básicos</p> <p>28. El usuario presiona el icono de “Ver Proyectos Básicos”, que están asociados al proyecto macro seleccionado</p> <p>29. El usuario selecciona el icono de Eliminar del listado de Proyectos Básicos existentes.</p> <p>30. El sistema muestra una alerta preguntando al usuario si desea eliminar el Proyecto Básico.</p> <p>31. El usuario selecciona el botón “Si, Eliminar”.</p> <p>32. El sistema da de baja al Proyecto Básico</p> <p>33. El sistema mostrara una alerta que informa que el Proyecto Básico se eliminó correctamente y la tabla de listado de prácticas pre-profesionales se actualiza.</p>
<p>Flujo Alternativo</p>	<p>Crear Proyecto Macro</p> <p>2.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta un mensaje de alerta y el sistema no permitirá crear el Proyecto Macro hasta que los campos sean correctos.</p> <p>Editar Proyecto Macro</p> <p>10.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de alerta y el sistema no permitirá editar el Proyecto Macro hasta que los campos sean correctos</p>

	<p>Dar de baja a Proyecto Macro</p> <p>13.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar”</p> <p>13.2. El sistema no da de baja al Proyecto Macro y se muestra la ventana de Listado de Proyectos Macro</p> <p>Crear Proyecto Básico</p> <p>19.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta un mensaje de alerta y el sistema no permitirá crear el Proyecto Básico hasta que los campos sean correctos.</p> <p>Editar Proyecto Básico</p> <p>16.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de alerta y el sistema no permitirá editar el Proyecto Básico hasta que los campos sean correctos</p> <p>Dar de baja a Proyecto Básico</p> <p>30.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar”</p> <p>30.2. El sistema no da de baja al Proyecto Básico y se muestra la ventana de Listado de Proyectos Básicos correspondientes al Proyecto Macro seleccionado</p>
--	---

TABLA XLIX. CASO DE USO ADMINISTRAR CONVENIOS

Nombre	Administrar Convenios
Actores	Docente
Objetivos	Listar, Crear, Editar, Dar de baja a Convenios y Empresas
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario docente
Postcondición	Gestión de Convenios
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción Convenios. 2. El sistema mostrara una lista de todas las Convenios que tiene la carrera ingresados para una mejor organización del sistema web. <p>Crear Convenios</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón “Nuevo Convenio”, y se mostrara un formulario para la creación de un nuevo Convenio. 2. El usuario llena los campos y presiona el botón “Agregar Convenio” 3. El sistema registra el Convenio. 4. El sistema mostrara una alerta que informa al usuario que el Convenio o se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Convenio.

	<p>Editar Convenio</p> <ol style="list-style-type: none">5. El usuario selecciona el icono de Editar del listado de Convenios existentes.6. El sistema mostrara el formulario con los datos del Convenio seleccionado.7. El usuario actualiza los datos.8. El usuario presiona el botón “Actualizar Convenio”.9. El sistema mostrara una alerta que informa que el Convenio se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Convenio. <p>Dar de baja a Convenio</p> <ol style="list-style-type: none">10. El usuario selecciona el icono de Eliminar del listado de Convenios existentes.11. El sistema muestra una alerta preguntando al usuario si desea eliminar el Convenio.12. El usuario selecciona el botón “Si, Eliminar”.13. El sistema da de baja al Convenio.14. El sistema mostrara una alerta que informa que el Convenio se eliminó correctamente y la tabla de listado de Convenio se actualiza. <p>Agregar Empresa</p> <ol style="list-style-type: none">15. El usuario pulsa el botón de “Agregar Empresa”, y se mostrara un formulario para la creación de una nueva Empresa que tiene convenio con la carrera.16. El usuario llena los campos y presiona el botón “Agregar Empresa”17. El sistema registra la Empresa.18. El sistema mostrara una alerta que informa que la Empresa se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Empresas <p>Editar Empresa</p> <ol style="list-style-type: none">19. El usuario selecciona el icono de Editar del listado de Empresas existentes.20. El sistema mostrara el formulario con los datos de la Empresa seleccionada.21. El usuario actualiza los datos.22. El usuario presiona el botón “Actualizar Empresa”.23. El sistema mostrara una alerta que informa que la Empresa se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Empresas. <p>Dar de baja a Empresas</p> <ol style="list-style-type: none">24. El usuario selecciona el icono de Eliminar del listado de Empresas existentes.25. El sistema muestra una alerta preguntando al usuario si desea eliminar la Empresa.26. El usuario selecciona el botón “Si, Eliminar”.27. El sistema da de baja a la Empresa.
--	--

	<p>28. El sistema mostrara una alerta que informa que la Empresa se eliminó correctamente y la tabla de listado de Empresas se actualiza.</p>
Flujo Alternativo	<p>Crear Convenios 2.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta un mensaje de alerta y el sistema no permitirá crear el Convenio hasta que los campos sean correctos.</p> <p>Editar Convenios 8.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de alerta y el sistema no permitirá editar el Convenio hasta que los campos sean correctos</p> <p>Dar de baja a Convenios 11.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar” 11.2. El sistema no da de baja al Convenio y se muestra la ventana de Listado de Convenios</p> <p>Crear Empresas o Instituciones 16.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta un mensaje de alerta y el sistema no permitirá crear la Empresa o Institución hasta que los campos sean correctos.</p> <p>Editar Empresas o Instituciones 22.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que no los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de alerta y el sistema no permitirá editar la Empresa o Institución hasta que los campos sean correctos</p> <p>Dar de baja a Empresas o Instituciones 25.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar” 25.2. El sistema no da de baja a la Empresa o Institución y se muestra la ventana de Listado de Empresas o Instituciones</p>

TABLA L. CASO DE USO ADMINISTRAR ÁREA

Nombre	Administrar Áreas
Actores	Docente
Objetivos	Listar, Crear, Editar, Dar de baja a Áreas
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario docente

Postcondición	Gestión de Áreas
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción Áreas. 2. El sistema mostrara una lista de todas las Áreas que tiene la carrera para realizar prácticas pre-profesionales. <p>Crear Áreas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón “Nueva Área”, y se mostrara un formulario para la creación de una nueva Área. 2. El usuario llena los campos y presiona el botón “Agregar Área” 3. El sistema registra el Área. 4. El sistema mostrara una alerta que informa al usuario que el Área se registró correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Áreas. <p>Editar Área</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario selecciona el icono de Editar del listado de Áreas existentes. 6. El sistema mostrara el formulario con los datos del Área seleccionada. 7. El usuario actualiza los datos. 8. El usuario presiona el botón “Actualizar Área”. 9. El sistema mostrara una alerta que informa que el Área se actualizo correctamente, y lo redirige a la ventana de Listado de Áreas. <p>Dar de baja a Área</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El usuario selecciona el icono de Eliminar del listado de Áreas existentes. 11. El sistema muestra una alerta preguntando al usuario si desea eliminar el Área. 12. El usuario selecciona el botón “Si, Eliminar”. 13. El sistema da de baja al Área. 14. El sistema mostrara una alerta que informa que el Área se eliminó correctamente y la tabla de listado de Área se actualiza.
Flujo Alternativo	<p>Crear Área</p> <p>2.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear el Área hasta que los campos sean correctos</p> <p>Editar Área</p> <p>8.1. El sistema valida que la información que ingreso sea correcta o a su vez que los campos obligatorios no estén vacíos, en caso de que la información ingresada sea incorrecta o exista campos vacíos que sean indispensables, se presenta mensajes de error y el sistema no permitirá crear el Área hasta que los campos sean correctos</p>

	<p>Dar de baja a Área</p> <p>11.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar”</p> <p>11.2. El sistema no da de baja a al Área y se muestra la ventana de Listado de Áreas</p>
--	--

TABLA LI. CASO DE USO GESTIONAR POSTULACIONES

Nombre	Gestionar Postulaciones
Actores	Docente
Objetivos	Listar, Aprobar o Rechazar Postulaciones.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario docente
Postcondición	Gestión de Postulaciones
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirige al Menú de Postulaciones. 2. El usuario despliega el menú donde existan nuevas postulaciones (Practicas Pre-profesionales, Pasantías, Proyectos). 3. El usuario selecciona la opción Nuevos independientemente del menú que despliego. 4. El sistema mostrara una lista de todas las Postulaciones de los estudiantes que realizaran una práctica pre-profesional, pasantía o proyectos Macro. <p>Visualizar Postulación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el icono de “Visualizar Postulación”, y se mostrara un formulario donde aparece la información del estudiante, el tipo de práctica y la empresa donde la realizara. <p>Aprobar Postulación</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El usuario docente validara la información del estudiante que postulo a una práctica pre-profesional, pasantía o proyecto macro. 3. Una vez validada la información el usuario docente aprobara la postulación del estudiante presionando el botón “Aprobar” 4. El sistema presenta una alerta donde pregunta si realmente desea aprobar la postulación. 5. El usuario presiona el botón “Si, Aprobar”. 6. El sistema mostrara una alerta que informara que la Postulación se aprobó correctamente y se le notificara al estudiante por medio de correo electrónico que se ha atendido su postulación y que revise la aplicación móvil. <p>Rechazar Postulación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Si la información del estudiante es inconsistente el usuario docente rechazara la postulación, presionado el botón “Rechazar”. 8. El sistema presenta una alerta donde pregunta si realmente desea rechazar la postulación. 9. El usuario docente presiona el botón “Si, Rechazar”.

	10. El sistema mostrara una alerta que informara que la Postulación se rechazó correctamente y se le notificara al estudiante por medio de correo electrónico que se ha atendido su postulación y que revise la aplicación móvil.
Flujo Alternativo	<p>Aprobar Postulación</p> <p>4.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar”</p> <p>4.2. La alerta se minimiza y el sistema lo mantiene en el formulario de Aprobar o Rechazar Postulación.</p> <p>Rechazar Postulación</p> <p>8.1. El usuario selecciona la opción “Cancelar”</p> <p>8.2. La alerta se minimiza y el sistema lo mantiene en el formulario de Aprobar o Rechazar Postulación.</p>

TABLA LII. CASO DE USO VISUALIZAR PRACTICAS

Nombre	Visualizar Practicas
Actores	Estudiante
Objetivos	Listar practicas pre-profesionales, pasantías o proyectos macros disponibles.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario estudiante
Postcondición	Visualizar practicas pre-profesionales, pasantías o proyectos macros disponibles
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez autenticado en la aplicación móvil, esta mostrara en primera instancia las practicas pre-profesionales disponibles ya que son las más demandas. 2. El usuario selecciona una práctica pre-profesional de su interés. 3. La aplicación móvil lo redirigirá a el detalle de la práctica pre-profesional. <p>Visualizar Pasantías</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El usuario pulsa el icono de “Pasantías”. 5. La aplicación móvil lo redirigirá a la ventana de pasantías donde se mostrará una lista de pasantías disponibles. 6. El usuario selecciona una pasantía de su interés. 7. La aplicación móvil lo redirigirá a el detalle de la pasantía. <p>Visualizar Proyecto Macro</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. El usuario pulsa el icono de “Proyectos Macro”. 9. La aplicación móvil lo redirigirá a la ventana de proyectos macro disponibles. 10. El usuario selecciona un proyecto macro. 11. La aplicación móvil lo redirigirá a los proyectos básicos asociados al proyecto macro seleccionado 12. El usuario selecciona un proyecto básico de su interés 13. La aplicación móvil lo redirigirá al detalle del proyecto básico.

Flujo Alternativo	<p>1.1. Si no existen practicas pre-profesionales disponibles se muestra un mensaje de que no existen prácticas.</p> <p>Visualizar Pasantías</p> <p>5.1. Si no existen pasantías disponibles se muestra un mensaje de que no existen prácticas.</p> <p>Visualizar Proyectos Macro</p> <p>9.1. Si no existen proyectos macro disponibles se muestra un mensaje de que no existen proyectos.</p> <p>11.1 Si no existen proyectos básicos en el proyecto macro seleccionado se muestra un mensaje de que no existen proyectos básicos.</p>
--------------------------	---

TABLA LIII. CASO DE USO POSTULAR PRACTICA

Nombre	Postular a Practica
Actores	Estudiante
Objetivos	Postularse a una práctica pre-profesional, pasantía o proyecto macro.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema como usuario estudiante
Postcondición	Postulación exitosa
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante selecciona la práctica pre-profesional, pasantía o proyecto macro de su interés 2. La aplicación móvil presenta el detalle de la práctica seleccionada 3. El estudiante presiona el botón flotante de “Postular” 4. La aplicación móvil despliega una alerta se realmente desea postularte a dicha práctica seleccionada. 5. El estudiante presiona el botón Si. 6. La aplicación móvil valida los datos. 7. La aplicación móvil muestra un mensaje de confirmación.
Flujo Alternativo	<p>1.1. Si la práctica ya no posee cupos disponibles, esta se coloca de color rojo y al seleccionarla se muestra un mensaje de error que la práctica ya no está disponible.</p> <p>1.2. Si la fecha de inicio de la práctica es mayor a la fecha actual del sistema, esta se coloca de color rojo y al seleccionarla se muestra un mensaje de error que la práctica ya no está disponible.</p> <p>4.1. El estudiante presiona el botón No.</p> <p>4.2. La aplicación móvil minimiza la alerta y lo mantiene el detalle de la práctica que selecciono</p> <p>6.1. Si la práctica no posee cupos disponibles se muestra un mensaje de alerta que la práctica no posee cupos.</p> <p>6.2. Si el estudiante ya posee una postulación activa se muestra un mensaje de que el estudiante ya tiene una postulación</p> <p>6.3. Si la fecha de inicio de la práctica no concuerda con la del sistema se muestra un mensaje de alerta que la fecha no concuerda.</p>

9. Vista Lógica

Esta vista muestra los requerimientos funcionales de la solución informática, es decir el modelo conceptual y diagrama de clases

9.1. Modelo Conceptual

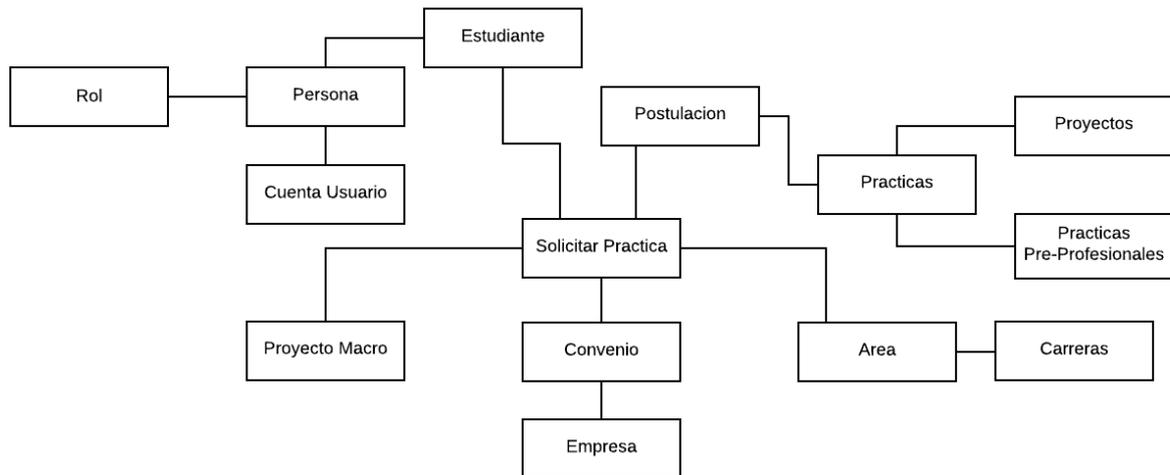


Figura 41: Modelo Conceptual

9.2. Diagrama de Clases

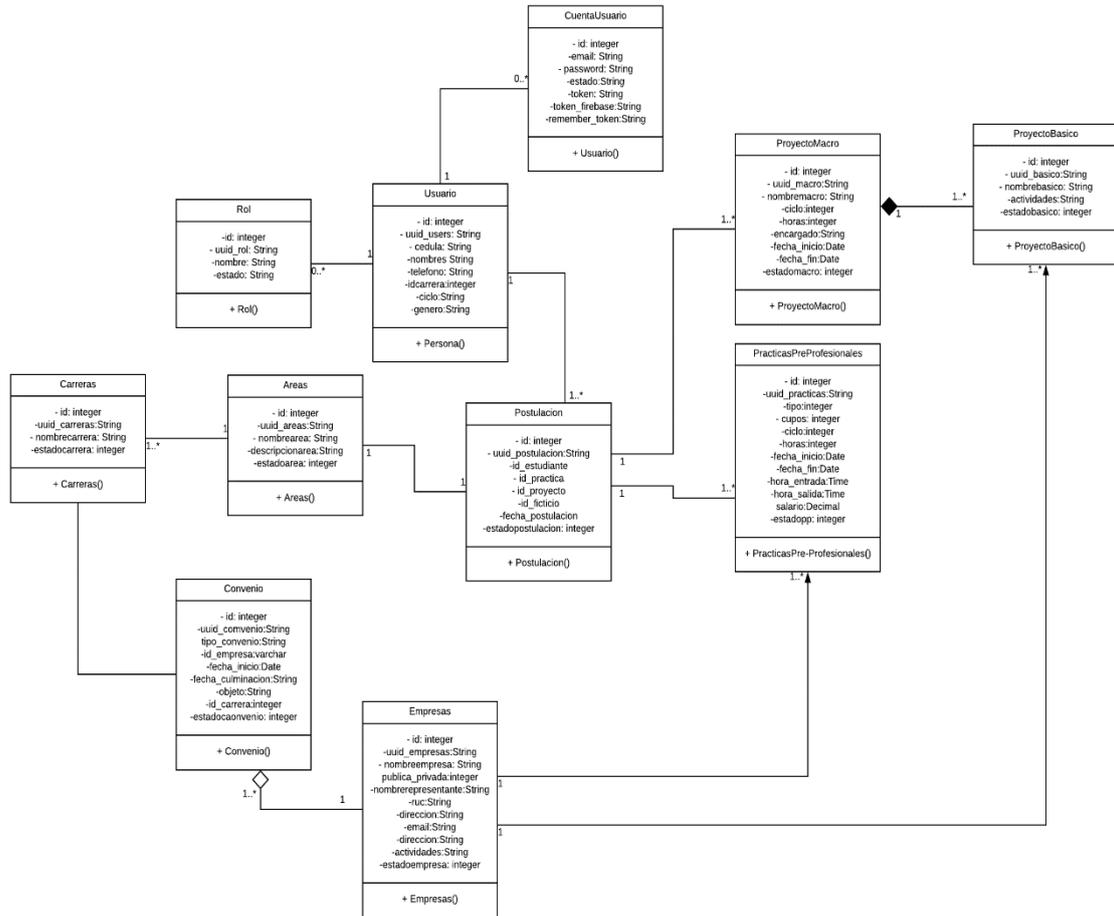


Figura 42: Diagrama de Clases

10. Vista de Procesos

En sección se presenta los diferentes diagramas de actividades de la solución informática.

10.1. Diagrama de Actividades

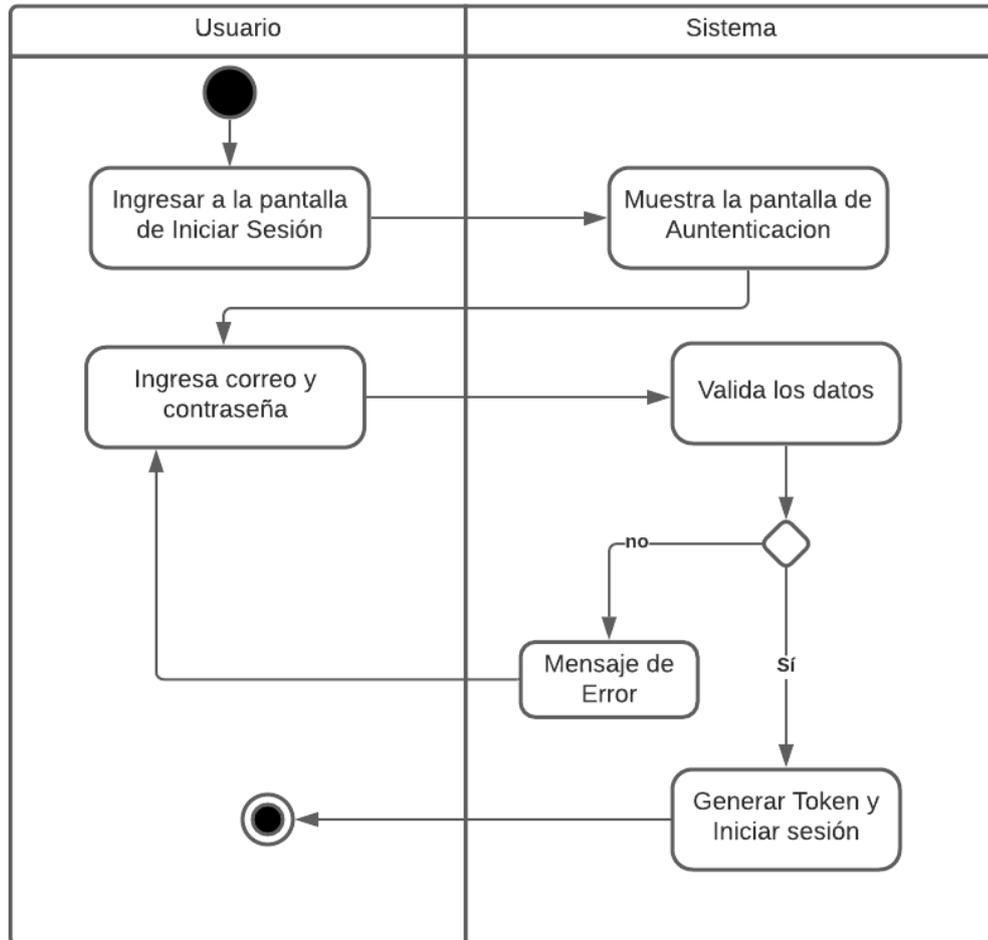


Figura 43: Diagrama de Actividad Autenticar

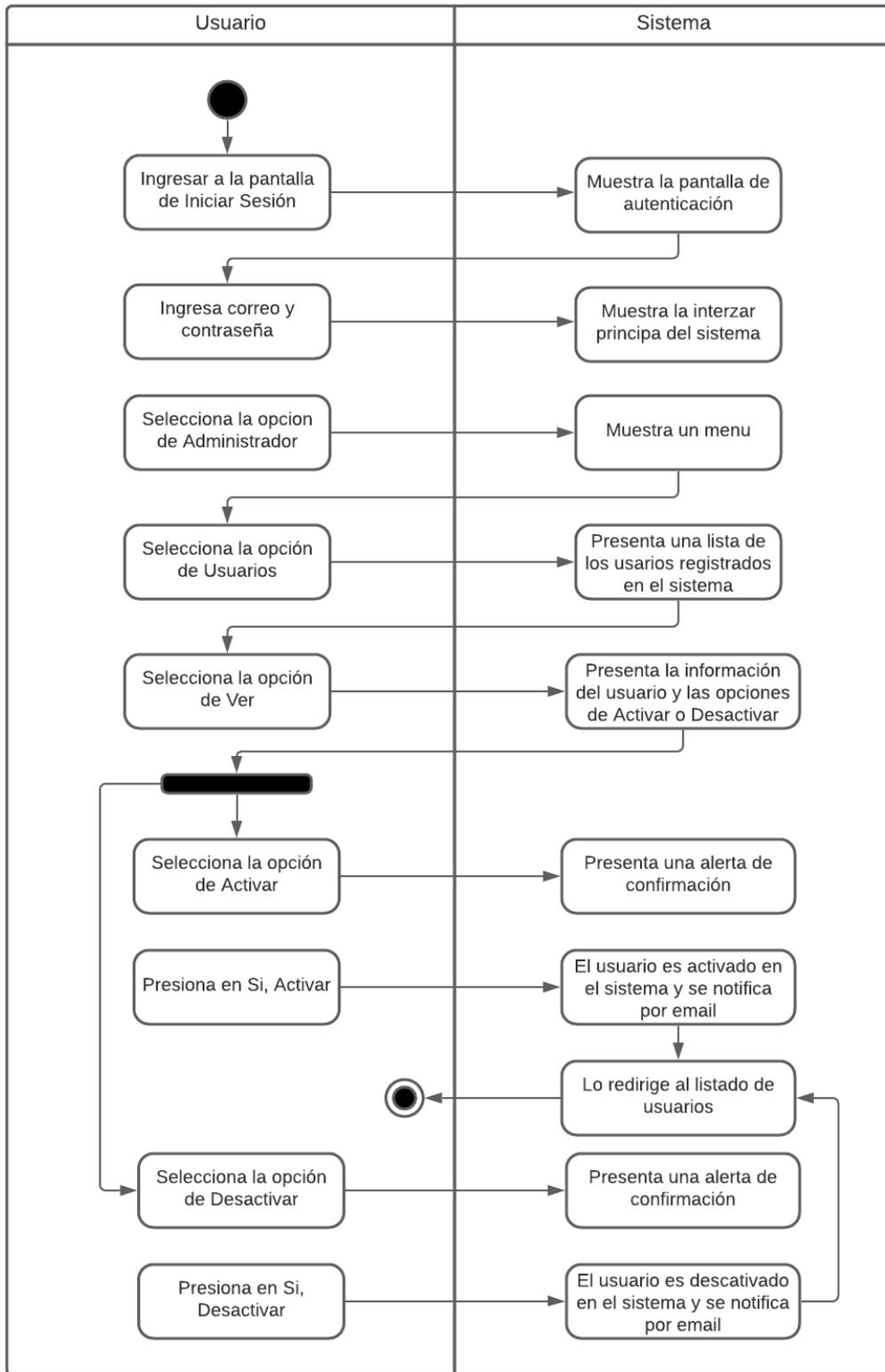


Figura 44: Diagrama de Actividad Activar y Desactivar Usuarios

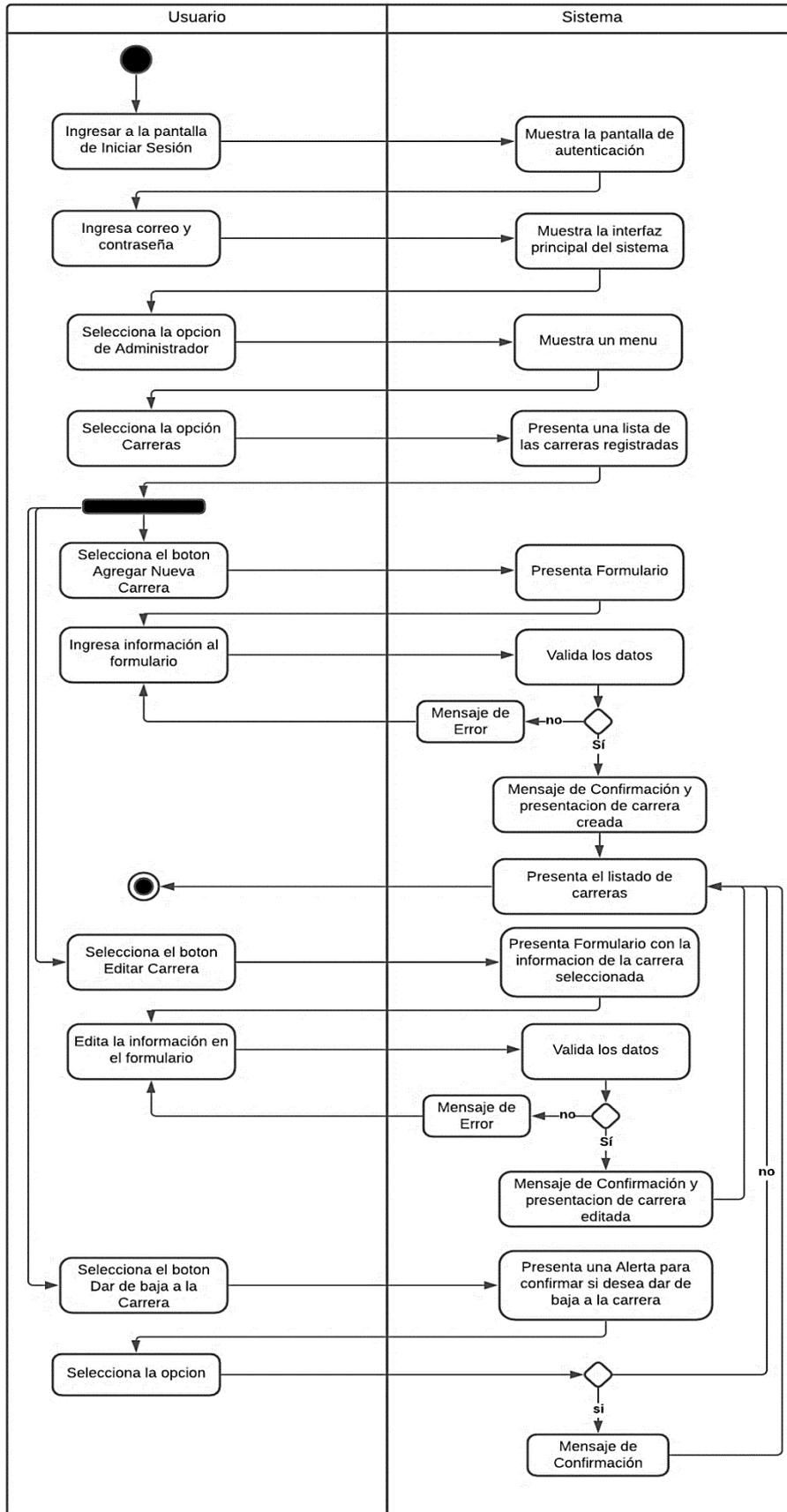


Figura 45: Diagrama de Actividad Administrar Carreras

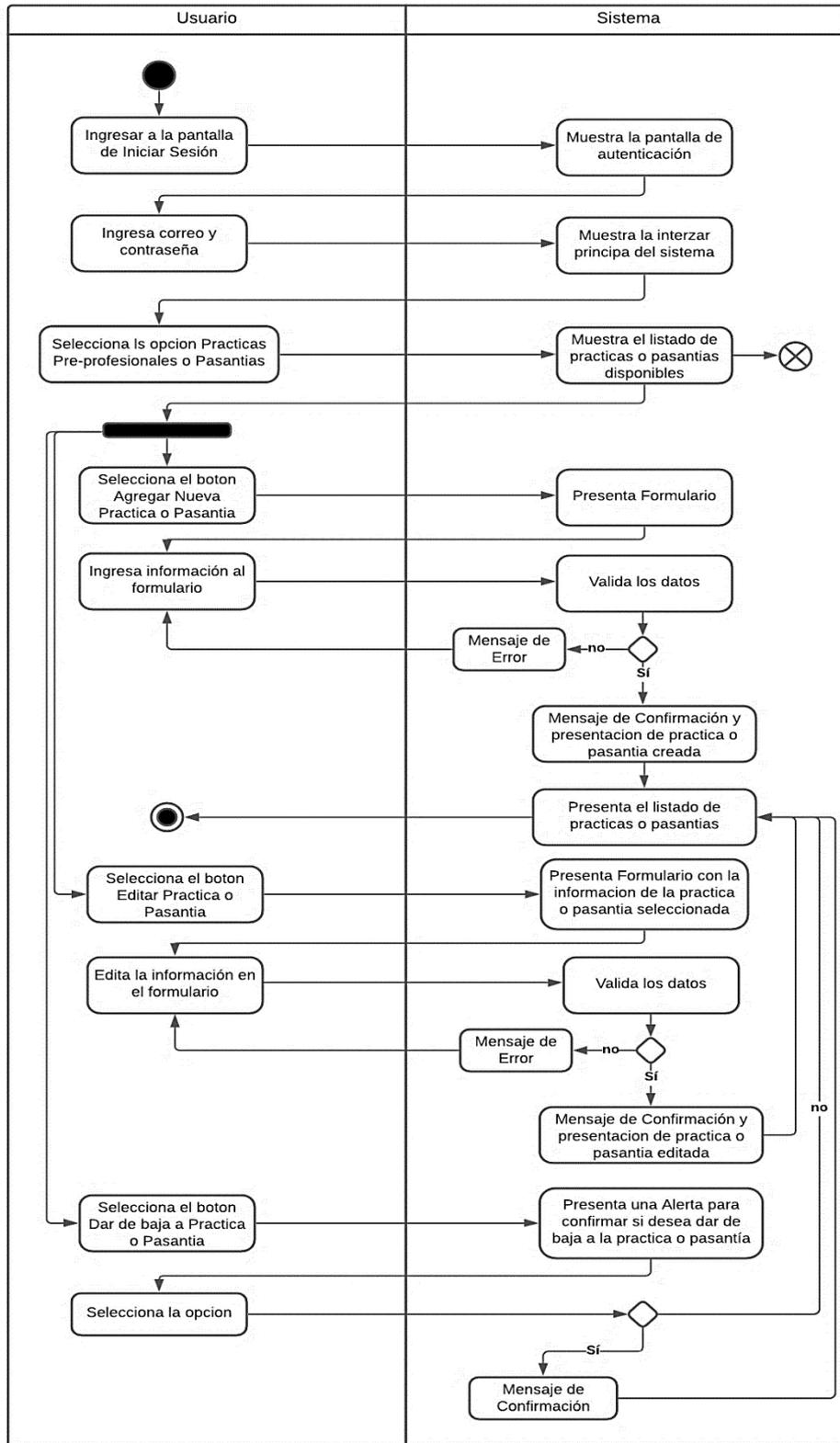


Figura 46: Diagrama de Actividad Administrar Practica pre-profesional y pasantías

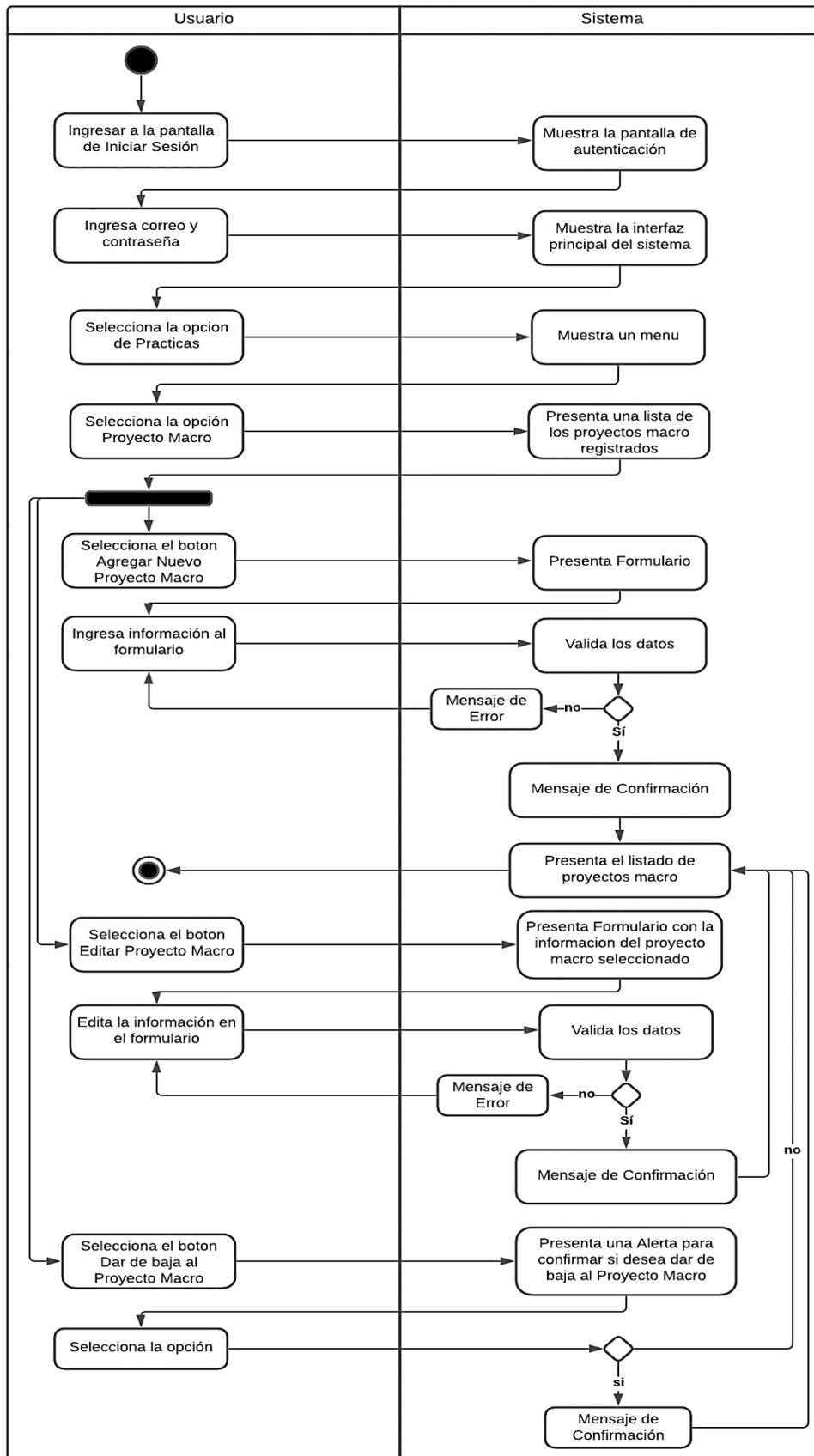


Figura 47: Diagrama de Actividad Administrar Proyecto Macro

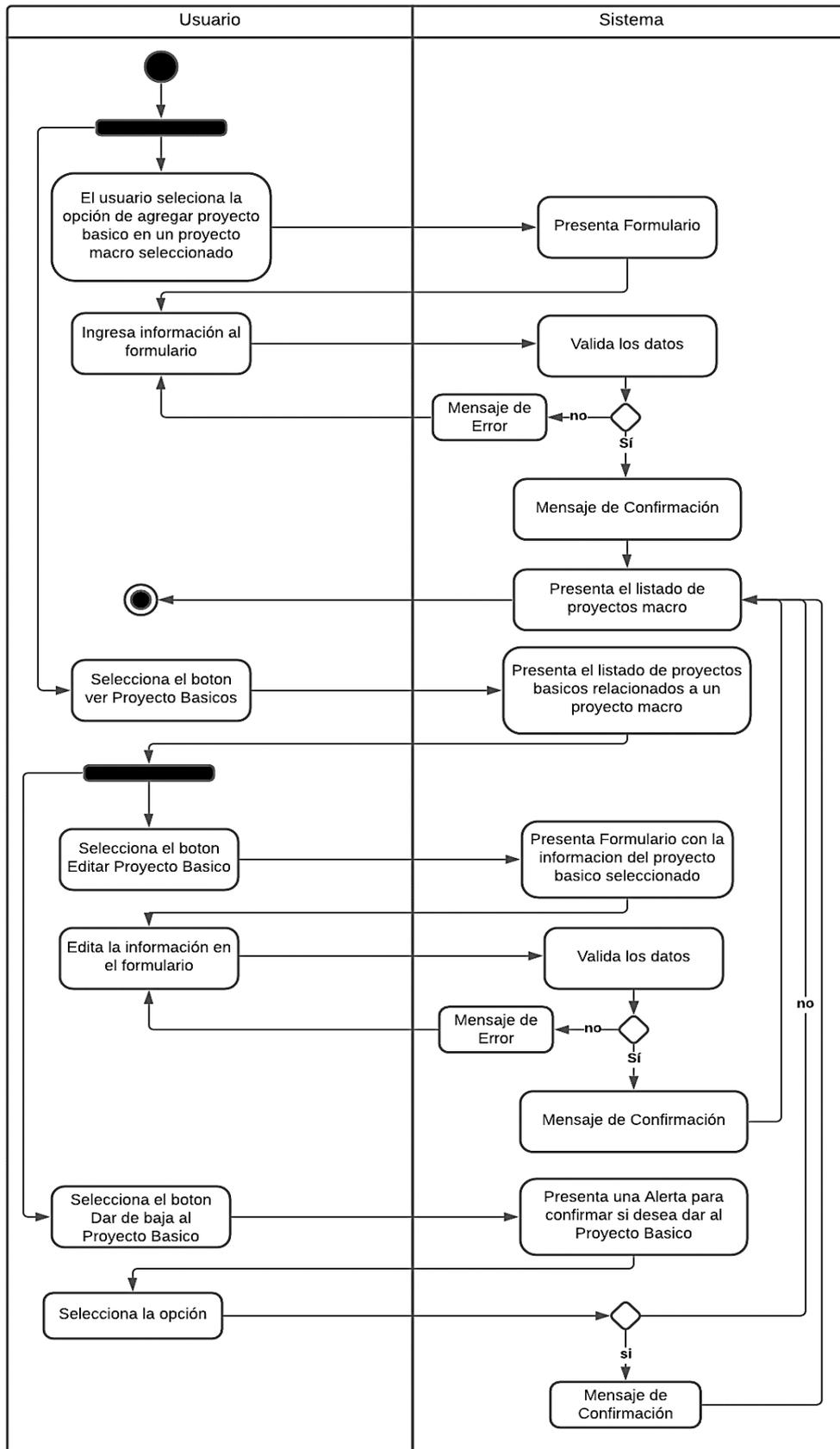


Figura 48: Diagrama de Actividad Administrar Proyecto Básico

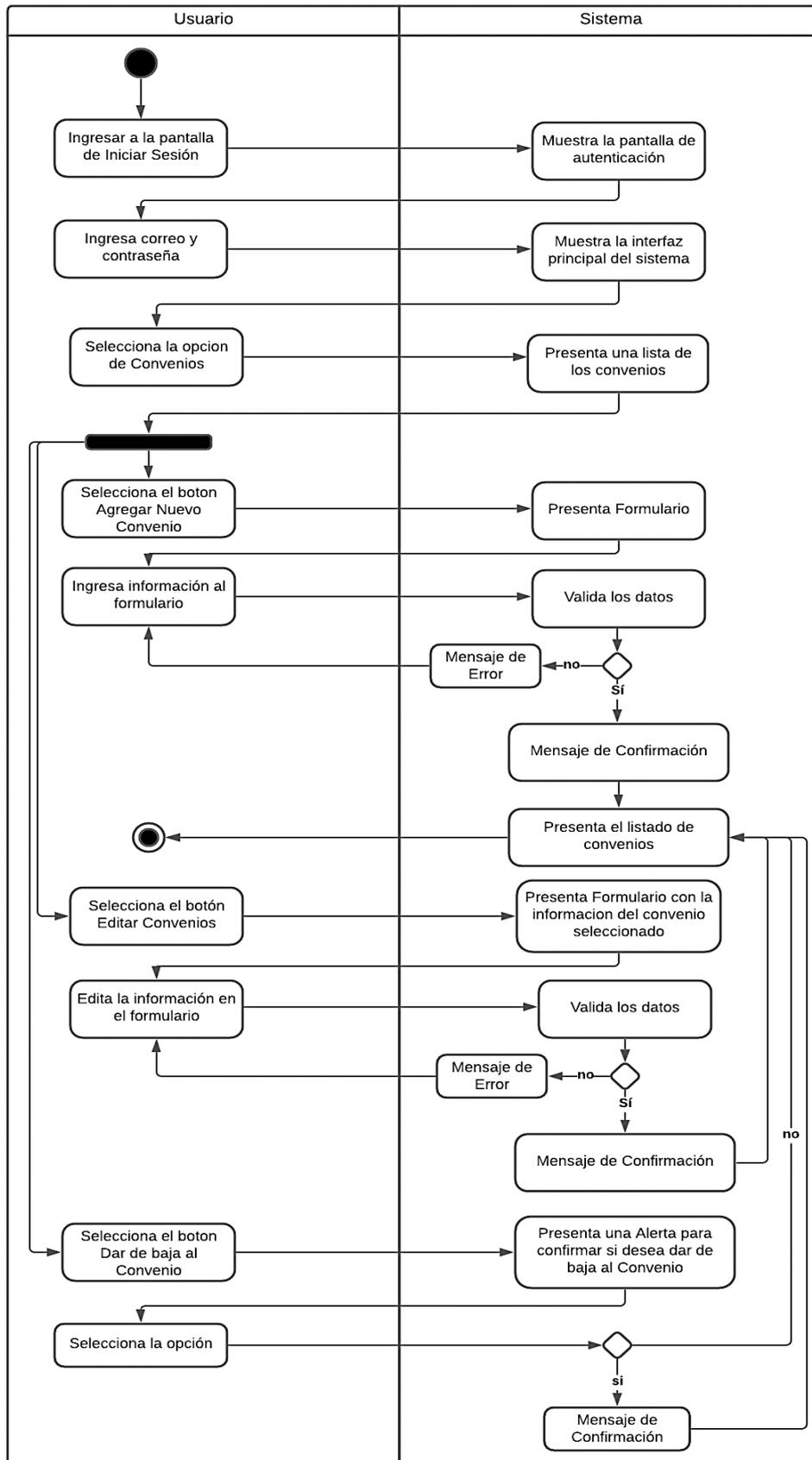


Figura 49: Diagrama de Actividad Administrar Convenios

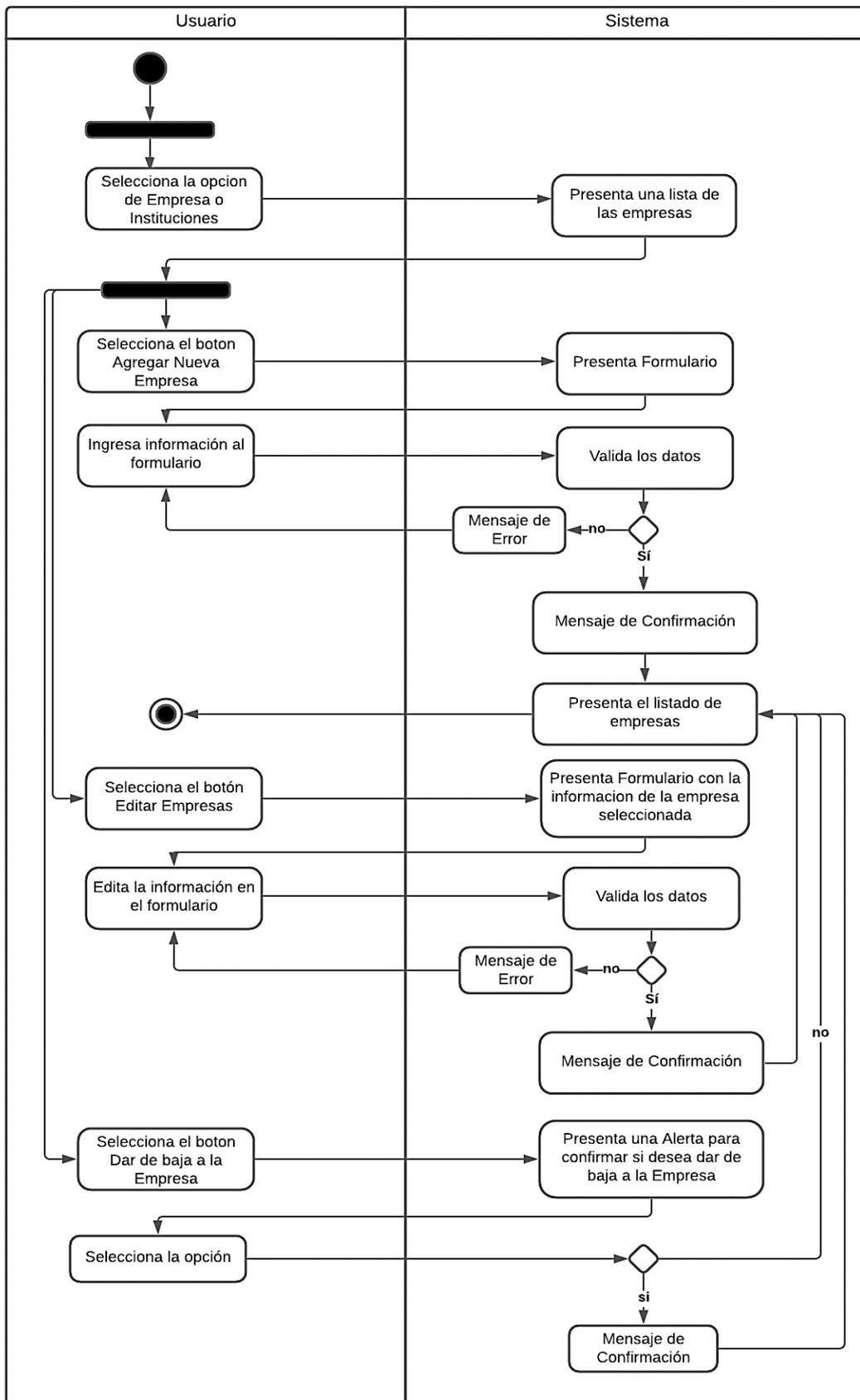


Figura 50: Diagrama de Actividad Administrar Empresas y/o Instituciones

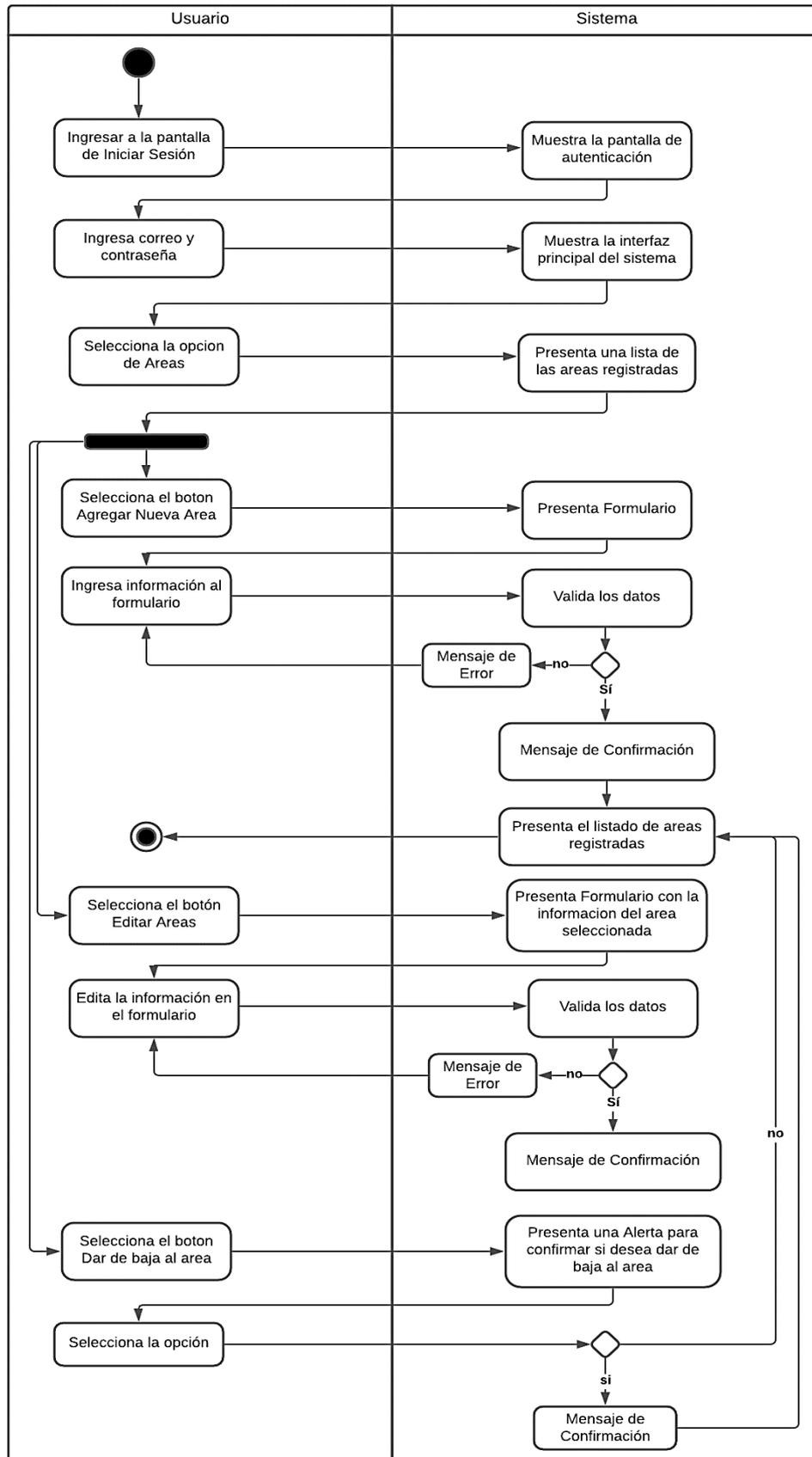


Figura 51: Diagrama de Actividad Administrar Áreas

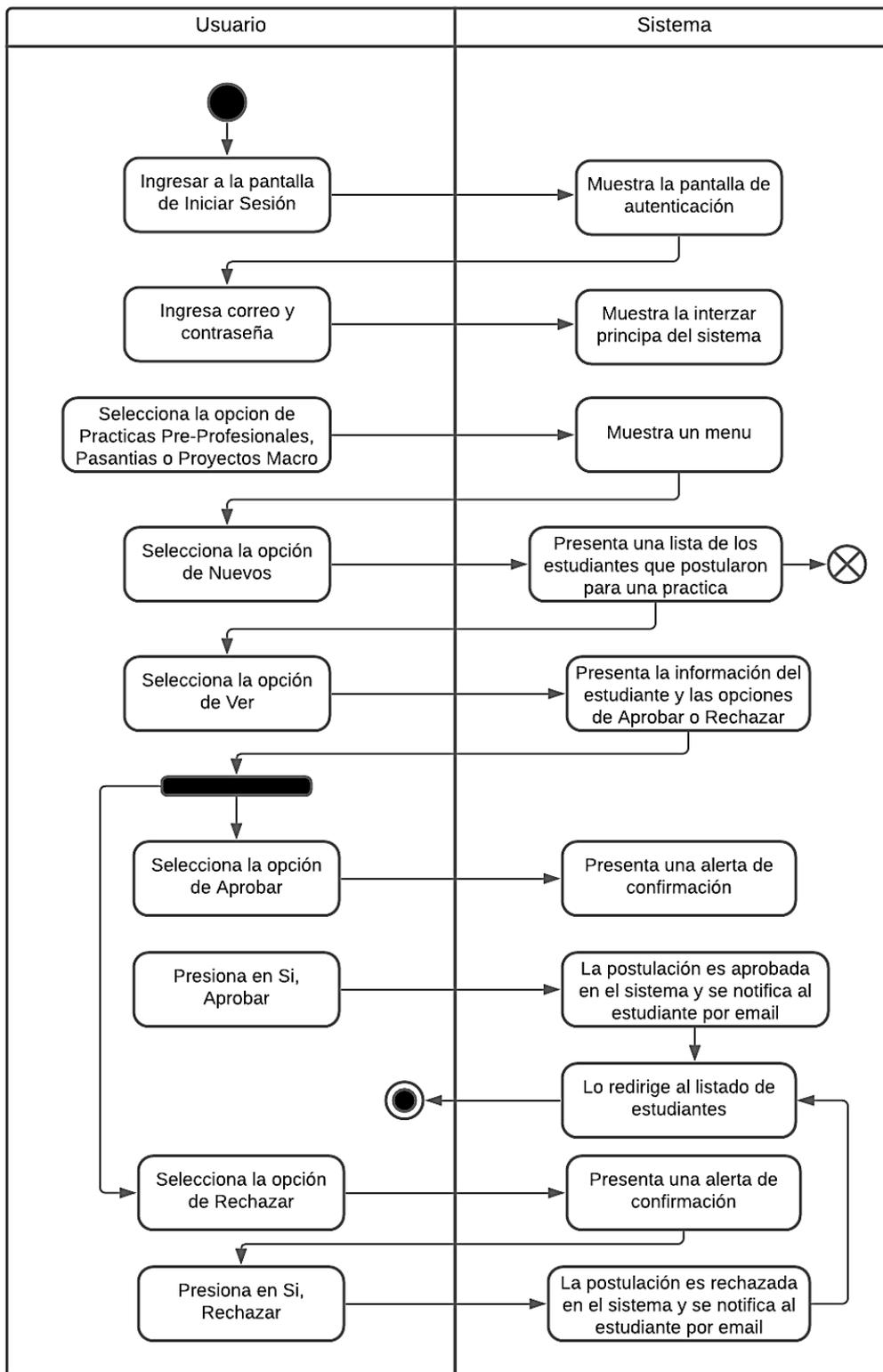


Figura 52: Diagrama de Actividad Gestión de Postulaciones

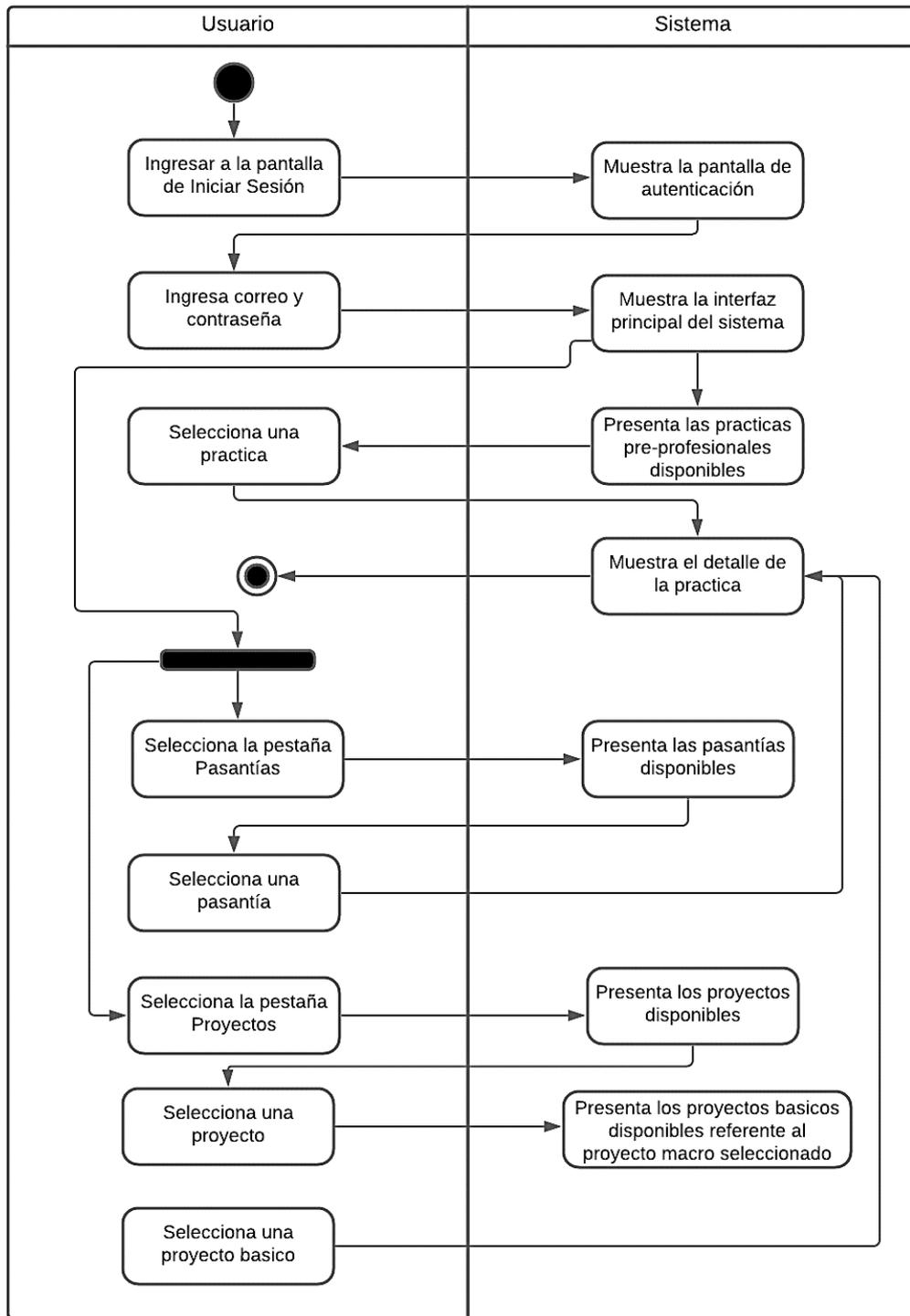


Figura 53: Diagrama de Actividad Visualización de Practicas

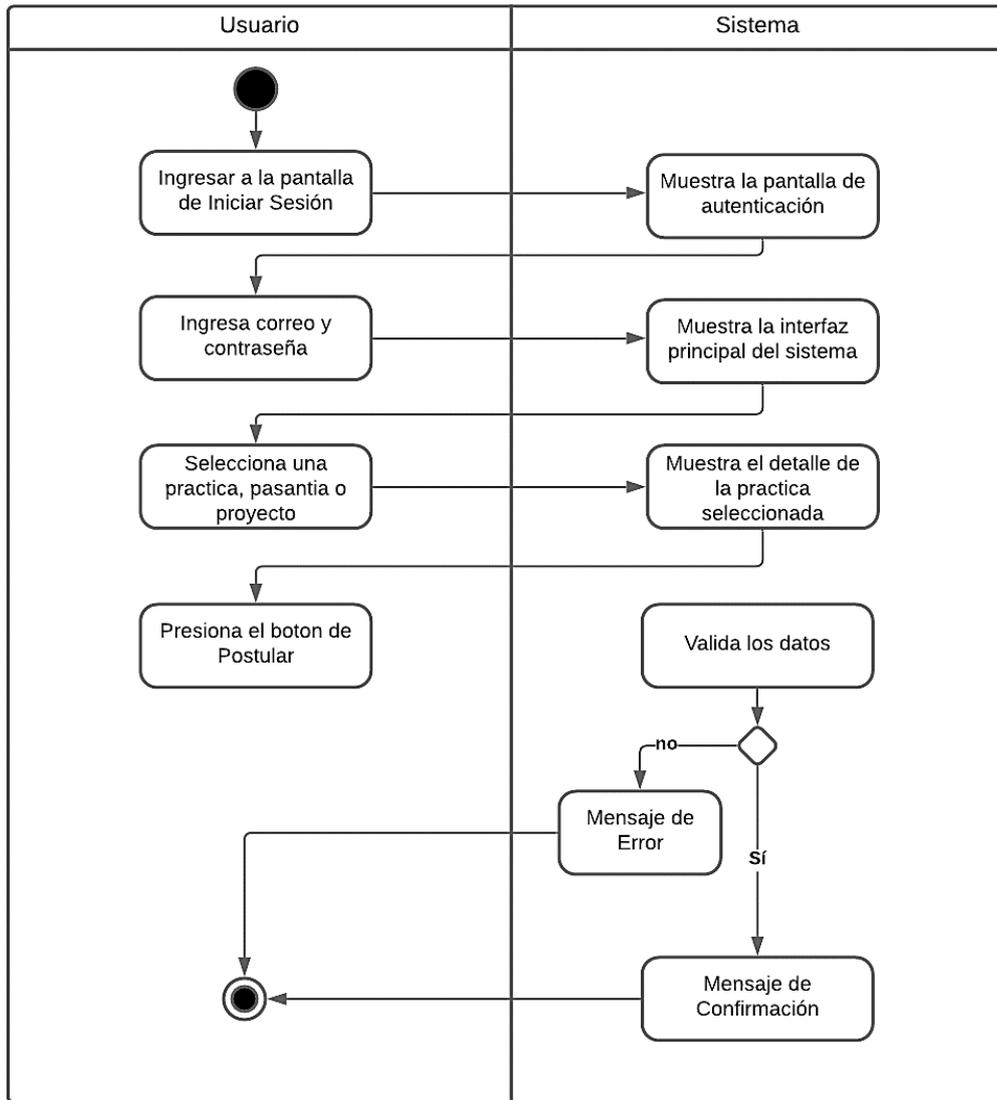


Figura 54: Diagrama de Actividad Postulación a una practica

11. Vista de despliegue

La vista de despliegue define una organización de los diferentes componentes de la solución informática. Esta tiene la siguiente estructura.

- **Servidor de Aplicaciones:** En esta parte se define el desarrollo del Back-End, es decir la lógica del negocio con el microframework Laravel/Lumen que utiliza el lenguaje de programación PHP, este tiene definido las rutas y los diferentes métodos que estarán interactuando con la base de datos MYSQL, todo esto con la ayuda de ORM de Lumen. Cada ruta que contiene el Back-End está vinculado a un controlador y este responde a las peticiones que son realizadas por el cliente tanto en la aplicación web como móvil mediante el protocolo HTTP.
- **Clientes**
 - **Aplicación Web:** Se visualizará toda la aplicación web que será desarrollada por el framework Angular, es aquí donde se ejecutarán las peticiones por medio del protocolo HTTP al servicio web (API-REST). Esta aplicación está netamente dirigida a los docentes encargados de prácticas pre-profesionales, autoridades académicas o grupos de investigación para la administración de prácticas (prácticas pre-profesionales, pasantías o proyectos macro), carreras, áreas, empresa y las postulaciones que los estudiantes realizarán por medio de la aplicación móvil.
 - **Aplicación Móvil:** Este componente está desarrollado en el framework Flutter, el cual también se comunicará con el servicio web (API-REST) mediante peticiones por medio del protocolo HTTP. La aplicación mostrará las vacantes disponibles para realizar prácticas pre-profesionales, así como postularse a una de ellas.
- **Base de Datos:** La base de datos podrá comunicarse directamente con el servicio web (API-REST), todo esto con la ayuda del ORM de Laravel/Lumen, este realiza las consultas directamente a la base de datos

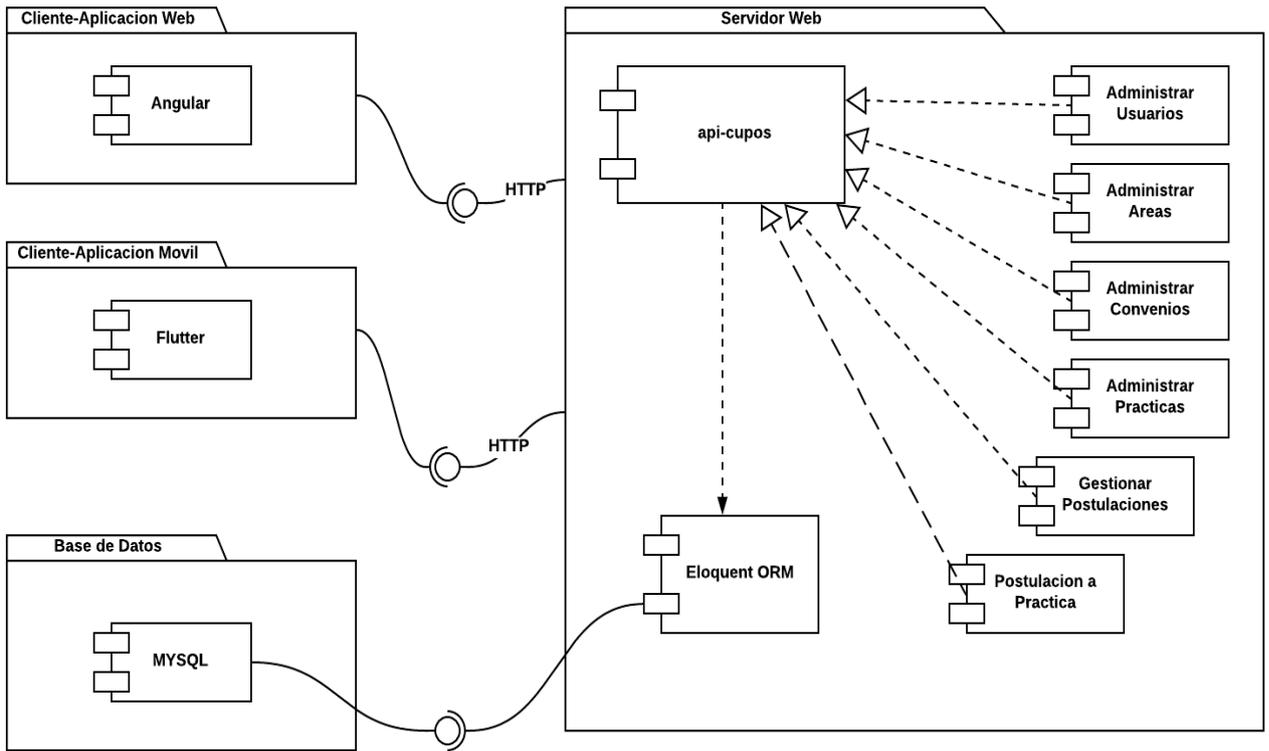


Figura 55: Diagrama de Componentes

12. Vista Física

La vista física presenta el diagrama de despliegue, donde muestra los nodos finales que tiene la solución informática, utilizando la arquitectura cliente-servidor.

La aplicación móvil como la web vienen siendo los clientes que se comunican con el servidor, en este se encuentra almacenado el servicio web (API-REST) el cual interactúa con la base de datos, con el fin del procesamiento de la información.

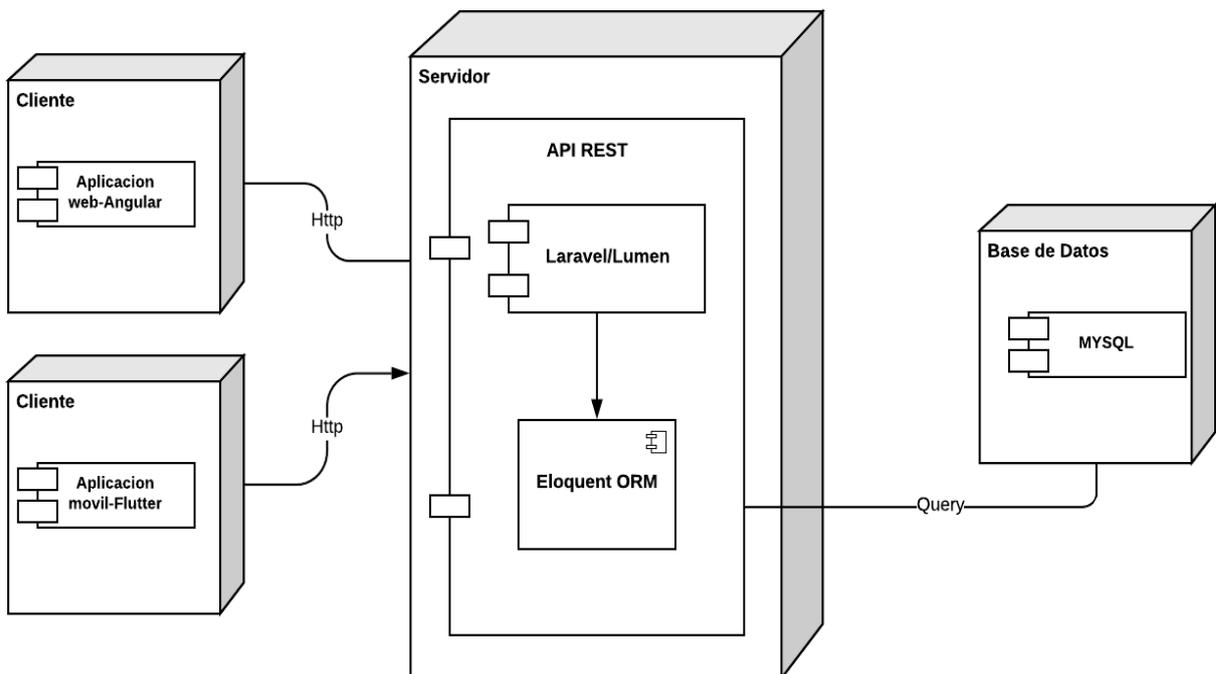


Figura 56: Diagrama de Despliegue

13. Arquitectura de la Aplicación

En este apartado se detalla cómo está conformado cada una de las partes que compone la solución informática, se detallan la aplicación móvil, la aplicación web y el servicio API-REST

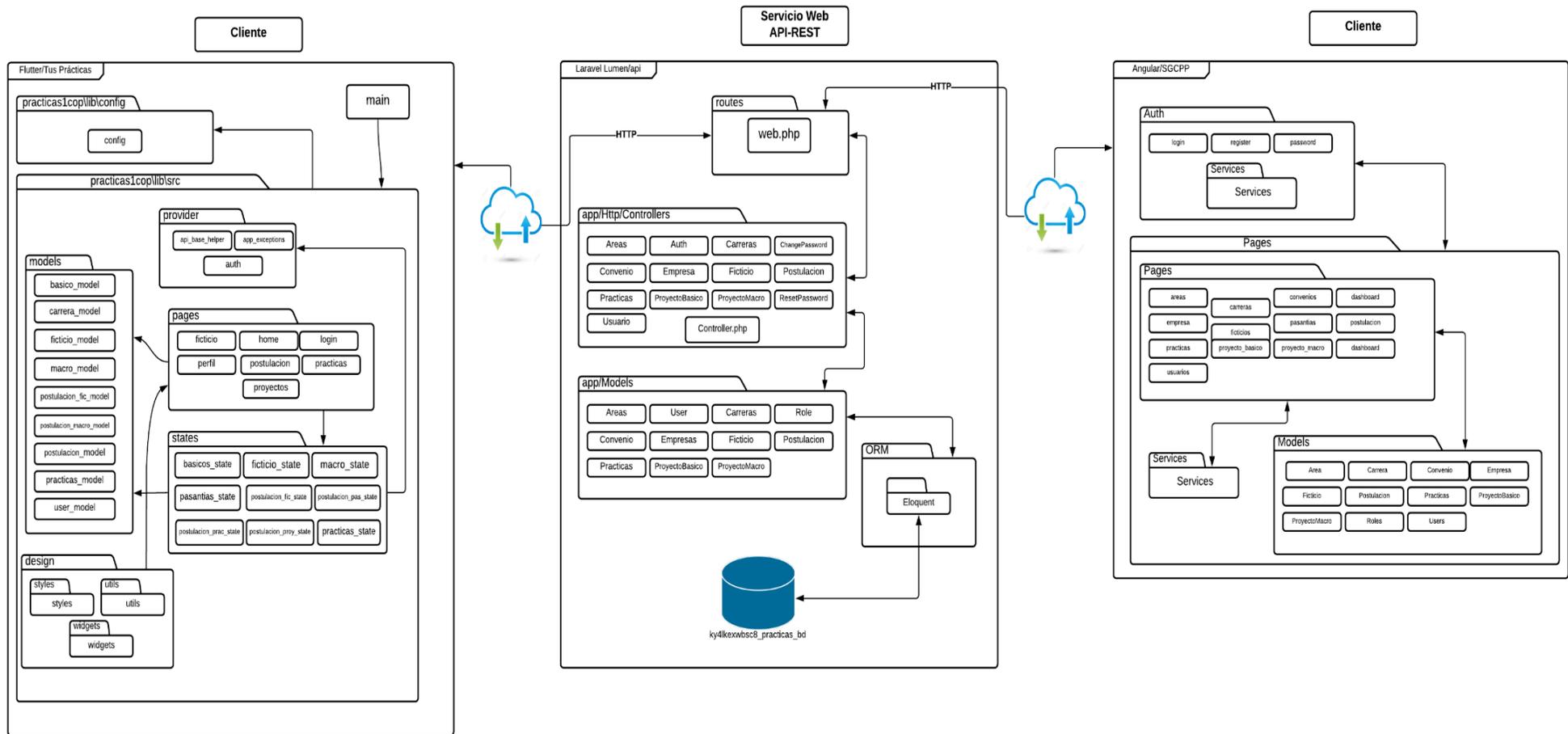


Figura 57: Arquitectura de Software

Anexo V: Certificado docente encargado de prácticas pre-profesionales



Universidad
Nacional
de Loja

Loja 10 de Marzo del 2021

Ing. Andrés Roberto Navas Castellanos

Docente Responsable de Prácticas Pre-Profesionales

Certifico

Que el Señor Egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, **Jhony Xavier Mendoza Japon** con cedula de identidad **1104808413**, realizo las pruebas de la aplicación web y aplicación móvil para la gestión y difusión de prácticas pre-profesionales, de proyecto de trabajo de grado denominado “**SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE CUPOS EN PRACTICAS PRE-PROFESIONALES Y PASANTÍAS**”, por lo que se da fe de la realización de las pruebas, el cual concluyó que cumple con los requerimientos del usuario y hay la aceptación satisfactoria de la solución informática.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Firmado electrónicamente por:
**ANDRES ROBERTO
NAVAS CASTELLANOS**

Ing. Andrés Roberto Navas Castellanos
Docente Responsable de Prácticas Pre-Profesionales
C.I. 0502836760



Universidad
Nacional
de Loja

Loja 10 de Marzo del 2021

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche

Docente Responsable de Practicas Pre-Profesionales

Certifico

Que el Señor Egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, **Jhony Xavier Mendoza Japon** con cedula de identidad **1104808413**, realizo las pruebas de la aplicación web y aplicación móvil para la gestión y difusión de prácticas pre-profesionales, de proyecto de trabajo de grado denominado **“SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE CUPOS EN PRACTICAS PRE-PROFESIONALES Y PASANTÍAS”**, por lo que se da fe de la realización de las pruebas, el cual concluyó que cumple con los requerimientos del usuario y hay la aceptación satisfactoria de la solución informática.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Firmado electrónicamente por:
**JOSE OSWALDO
GUAMAN QUINCHE**

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche
Docente Responsable de Practicas Pre-Profesionales
C.I. 1104334634

Anexo VI: Pruebas de Aceptación



Universidad
Nacional
de Loja

Facultad de la Energía, las Industria y los Recursos Naturales no Renovables

Nombre del Proyecto: Solución Informática para la gestión de cupos en Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías

Nombre del Desarrollador: Jhony Xavier Mendoza Japon

Producto a evaluar: Aplicación Web

Parámetros a Evaluar

Nro.	Actividad	Cumple	No Cumple
1	La Aplicación web es fácil de entender y usar	X	
2	Los módulos del sistema cumplen con los requerimientos establecidos.	X	
3	El sistema web tiene un tiempo de respuesta bueno.	X	
4	El sistema web cumple con las validaciones de entrada de datos.	X	
5	Los mensajes del sistema web son claros y concisos.	X	
6	Las interfaces del sistema web son amigables.	X	
7	El sistema le permite realizar el registro de prácticas pre-profesionales, pasantías, proyectos macro, convenios y áreas de forma eficiente.	X	
8	Cree usted que el sistema cumple con el objetivo de gestionar y difundir las prácticas pre-profesionales ofertadas durante el ciclo académico.	X	
9	Posee alguna observación acerca del sistema web.		



Firmado electrónicamente por:
ANDRES ROBERTO
NAVAS CASTELLANOS

Ing. Andrés Roberto Navas Castellanos
Docente Responsable de Practicas Pre-Profesionales
C.I. 0502836760



Universidad
Nacional
de Loja

Facultad de la Energía, las Industria y los Recursos Naturales no Renovables

Nombre del Proyecto: Solución Informática para la gestión de cupos en Prácticas Pre-Profesionales y Pasantías

Nombre del Desarrollador: Jhony Xavier Mendoza Japon

Producto a evaluar: Aplicación Web

Parámetros a Evaluar

Nro.	Actividad	Cumple	No Cumple
1	La Aplicación web es fácil de entender y usar	X	
2	Los módulos del sistema cumplen con los requerimientos establecidos.	X	
3	El sistema web tiene un tiempo de respuesta bueno.	X	
4	El sistema web cumple con las validaciones de entrada de datos.	X	
5	Los mensajes del sistema web son claros y concisos.	X	
6	Las interfaces del sistema web son amigables.	X	
7	El sistema le permite realizar el registro de prácticas pre-profesionales, pasantías, proyectos macro, convenios y áreas de forma eficiente.	X	
8	Cree usted que el sistema cumple con el objetivo de gestionar y difundir las prácticas pre-profesionales ofertadas durante el ciclo académico.	X	
9	Posee alguna observación acerca del sistema web.	Que se pueda agregar más módulos en un futuro	



Firmado electrónicamente por:
**JOSE OSWALDO
GUAMAN QUINCHE**

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche
Docente Responsable de Practicas Pre-Profesionales
C.I. 1104334634

Anexo VII: Definición Siglas y Abreviaturas

TABLA LIV: DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIATURAS

Nombre	Descripción
API	Interfaz de Aplicaciones de Programación
REST	Transferencia de Estado Representacional
App	Aplicación Móvil
Flutter	Framework de desarrollo móvil
Dart	Lenguaje de Programación
Angular	Framework de desarrollo Web basado en Java Script
Lumen	Micro-Framework para realizar servicios web
PHP	Lenguaje de Programación
JSON	JavaScript Object Notation o Notación de Objetos de JavaScript, Formato para intercambiar datos entre aplicaciones
JWT	Json Web Tokens
ERS	Especificación de Requerimientos de Software
TT	Trabajo de Titulación
fps	Frames por segundo (rendimiento de animaciones en aplicaciones para dispositivos móviles)

Anexo VIII: Manual de Usuario

Índice de Contenido

1.	Aplicación Móvil “Tus Practicas”	140
1.1.	Introducción	140
1.2.	Parámetros necesarios para la instalación de aplicación movil.....	140
1.3.	Instalación de la aplicación móvil “Tus Practicas”	140
1.4.	Funcionamiento	141
	Iniciar Sesión.....	141
	Regístrate	141
	Navegación.....	141
	Practicas Pre-Profesionales.....	141
	Pasantías	142
	Proyectos Macro.....	142
	Proyectos Básicos.....	142
	Detalle de Practica, Pasantía o Proyecto Macro	143
	Menú Lateral	143
	Perfil.....	143
	Mis Postulaciones.....	144
	Cerrar Sesión	144
2.	Aplicación Web Sistema de Gestión de Cupos	146
2.1.	Introducción	146
2.2.	Parámetros necesarios para utilizar aplicación web.....	146
2.3.	Funcionamiento	146
	Iniciar sesión	146
	Registrarme	147
	Olvide mi contraseña	147
	Tablero Principal.....	147
	Menú Lateral	148
	Practicas Pre-Profesionales.....	148
	Empresas y Convenios.....	150
	Áreas	153
	Menú Postulaciones Prac. Pre-Profesionales.....	153

Nuevas	154
Aprobadas	155
Rechazados.....	155
Finalizadas.....	156

Índice de Figuras

Figura 58: Instalación Tus Practicas desde PlayStore.....	140
Figura 59: Pantalla inicio de sesión en móvil	141
Figura 60: Pantalla de registro	141
Figura 61: Navegación Principal Móvil	141
Figura 62: Pantalla Practicas Pre Profesionales	141
Figura 63: Pantalla Pasantías	142
Figura 64: Pantalla Proyectos	142
Figura 65: Pantalla Proyectos Básicos.....	142
Figura 66: Pantalla Detalle General	143
Figura 67: Confirmación de Postulación.....	143
Figura 68: Menú Lateral.....	143
Figura 69: Pantalla Perfil de Usuario.....	143
Figura 70: Pantalla Mis Postulaciones	144
Figura 71: Confirmación de finalización de practica	144
Figura 72: Confirmación de culminación de práctica	144
Figura 73: Confirmación de Cerrar Sesión	145
Figura 74: Opción de Cerrar Sesión.....	145
Figura 75: Pantalla Inicio de sesión en Aplicación web	146
Figura 76: Pantalla de Registro en sistema web	147
Figura 77: Pantalla de restablecer contraseña	147
Figura 78: Correo Electrónico para restablecer contraseña	147
Figura 79: Pantalla para cambiar contraseña.....	147
Figura 80: DashBoard Principal	148
Figura 81: Menú Lateral.....	148
Figura 82: Pantalla de Listado de Practicas	149
Figura 83: Pantalla de Ingreso de Práctica	149
Figura 84: Pantalla de Actualización de datos de practicas	150
Figura 85: confirmación para dar de baja a practica	150
Figura 86: Pantalla de convenios.....	151
Figura 87: Pantalla de listado de empresas	151
Figura 88: Pantalla de Ingreso de Empresas	152
Figura 89: Pantalla de Ingreso de convenios	152
Figura 90: Pantalla de listado de áreas.....	153
Figura 91: Pantalla de ingreso de áreas	153
Figura 92: Menú Postulaciones.....	153
Figura 93: Pantalla listado de postulaciones nuevas.....	154
Figura 94: Pantalla de detalle de postulaciones nuevas.....	154
Figura 95: confirmación de aprobación de postulación	155
Figura 96: Pantalla de listado de postulaciones aprobadas.....	155
Figura 97: Pantalla de listado de postulaciones rechazadas	156
Figura 98: Pantalla de listado de postulaciones finalizadas.....	156

1. Aplicación Móvil “Tus Practicas”

1.1. Introducción

La Aplicación móvil “Tus Practicas”, permite a los estudiantes de educación superior poder recibir notificaciones de tipo push con el fin de que la información de la existencia de prácticas pre-profesional disponibles le llegue de una manera más directa, además de poder visualizar detalles tales como, cupos disponibles, fecha de inicio, información de la empresa y requisitos y actividades que el estudiante va a desarrollar, así mismo permite poder postularse a un cupo, siendo una herramienta de gran utilidad debido a la eficiencia y educación con la que maneja dicho proceso. El presente manual se elabora con el fin de brindar al usuario final un manejo y conocimiento adecuado de la aplicación, donde se proporciona requerimientos y detalles para el correcto uso del aplicativo, de esta manera se pretende facilitar la navegación dentro de cada una de las funcionalidades con figuras intuitivas de la aplicación para una mejor comprensión, todo esto con la finalidad de brindar al usuario una herramienta que asegure el correcto uso de la app.

1.2. Parámetros necesarios para la instalación de aplicación móvil

- Dispositivo con sistema operativo Android 6 o superior
- 15 megabytes (Mb) o más de espacio de memoria interna.
- 1 gigabyte (Gb) de memoria RAM
- Conectividad a Internet.

1.3. Instalación de la aplicación móvil “Tus Practicas”

Instalación

La aplicación móvil “Tus Practicas” se encuentra en la tienda oficial de aplicaciones de Android (PlayStore) y su instalación se la puede realizar desde allí

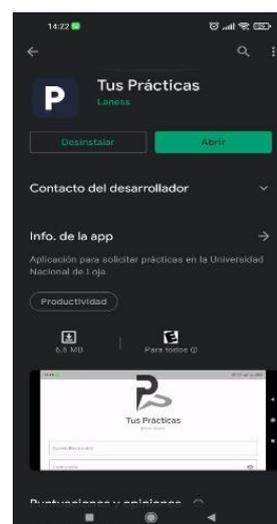


Figura 58: Instalación Tus Practicas desde PlayStore

1.4. Funcionamiento

Iniciar Sesión

Para el inicio de sesión se debe ingresar correo electrónico y contraseña.

Nota: De no contar el usuario con una cuenta activa, se procede a realizar el respectivo registro

Regístrate

Se debe presionar el botón Regístrate donde se presentará la pantalla Registrar Usuario que contiene el formulario de Registro, donde se debe ingresar los siguientes datos: Cedula, nombres completos, carrera, ciclo, correo electrónico, contraseña y confirmación de contraseña. Finalmente se presiona el botón registrarse para crear la cuenta.

Navegación



Figura 61: Navegación Principal Móvil

Una vez realizado el respectivo inicio de sesión la aplicación móvil se presentará la página principal donde constara de un menú de navegación ubicado en la parte inferior donde el usuario podrá presionar en cada una de las opciones que más le interese.

Practicas Pre-Profesionales

En el módulo de prácticas pre-profesionales se podrá observar todas las practicas disponibles para el estudiante mostrando el área y la empresa donde se la desarrollará, así como los cupos disponibles la modalidad y la fecha de inicio



Figura 59: Pantalla inicio de sesión en móvil



Figura 60: Pantalla de registro



Figura 62: Pantalla Practicas Pre Profesionales

Pasantías

En el módulo de pasantías se podrá observar todas las practicas disponibles que ameritan de una remuneración para el estudiante, mostrando el área y la empresa donde se la desarrollará, así como los cupos disponibles la modalidad y la fecha de inicio.

|

Proyectos Macro

En el módulo de proyectos se podrá observar todos los proyectos macros disponibles que son pasados como practicas pre-profesionales para el estudiante, mostrando el área el título del proyecto, así como el encargado del proyecto.

Proyectos Básicos

Al seleccionar un proyecto macro se muestra un módulo donde constan todos los proyectos básicos derivados del proyecto macro seleccionado en donde consta el título del proyecto básico, la empresa donde se lo va realizar, la modalidad, los cupos disponibles y fecha de inicio.

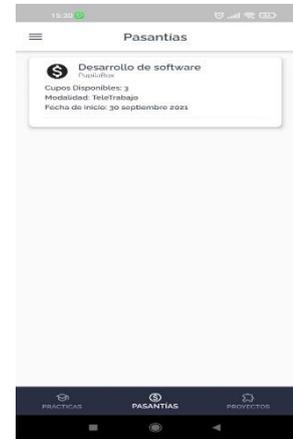


Figura 63: Pantalla Pasantías

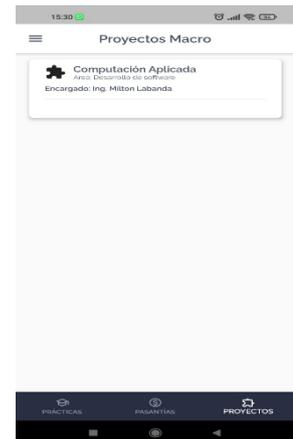


Figura 64: Pantalla Proyectos



Figura 65: Pantalla Proyectos Básicos

Detalle de Practica, Pasantía o Proyecto Macro

Para acceder al detalle de cada una de las practicas disponibles solo basta darle clic a cada práctica, allí se mostrar un resumen más detallado, así como un botón flotante ubicado en la parte inferior derecha donde al presionarlo se mostrar un cuadro de dialogo informando al estudiante si se desea postular a la práctica escogida reiterándole que si lo hace no podrá revertir su postulación, al aceptar dicho termino se mostrar un mensaje de confirmación.

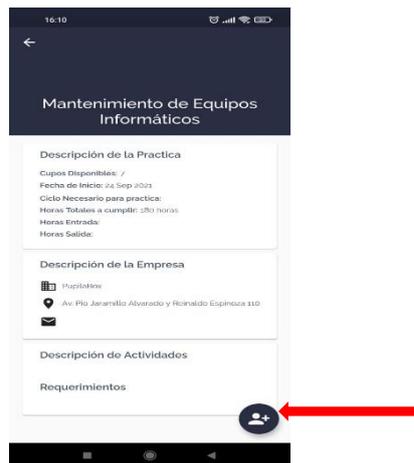


Figura 66: Pantalla Detalle General

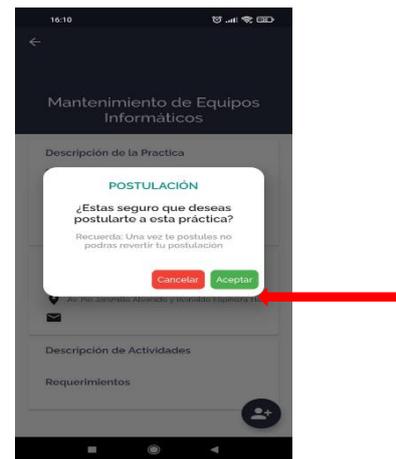


Figura 67: Confirmación de Postulación

Menú Lateral

El menú lateral de la aplicación móvil consta de un mensaje de Bienvenida con el nombre del usuario y su correo electrónico, así como de: Perfil, Mis Postulaciones y Cerrar sesión.

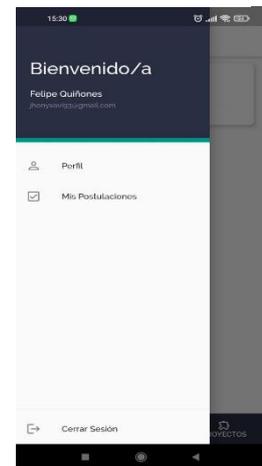


Figura 68: Menú Lateral

Perfil

Modulo donde se puede actualizar los datos del estudiante tales como sus nombres, su cedula, correo electrónico, teléfono la carrera a la que pertenece y su ciclo que cursa.



Figura 69: Pantalla Perfil de Usuario

Mis Postulaciones

Este módulo consta de un historial de todas las practicas que posee el estudiante ya se aprobadas, rechazadas, pendientes de aprobación o rechazo y finalizadas.



Figura 70: Pantalla Mis Postulaciones

Así mismo si la practica ha sido aprobado este módulo cuenta con la detección automática del estado Aprobada y se activa un botón de Finalizar en donde el estudiante una vez finalizada la practica puede presionar dicho botón y mediante un cuadro de dialogo confirmar que finalizo dicha práctica y poder postularse a otra practica de su interés.

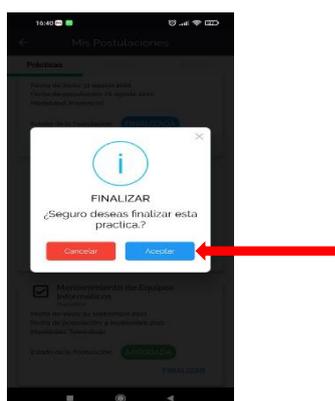


Figura 72: Confirmación de culminación de práctica

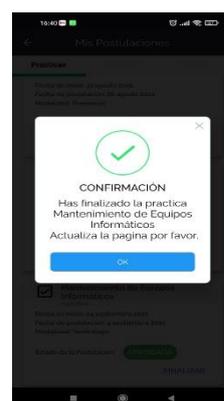


Figura 71: Confirmación de finalización de practica

Cerrar Sesión

Para el cierre de sesión, el usuario deberá realizar las siguientes acciones:

- Seleccionar del menú la opción cerrar sesión
- Se presenta un cuadro de diálogo preguntando si el usuario desea cerrar sesión.
- El usuario si da clic en “si” para cerrar sesión, lo redireccionará a la pantalla inicio de sesión.
- El usuario si da clic en “no”, se mantendrá en la pantalla actual.

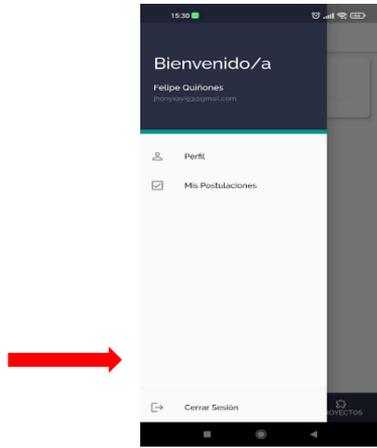


Figura 74: Opción de Cerrar Sesión

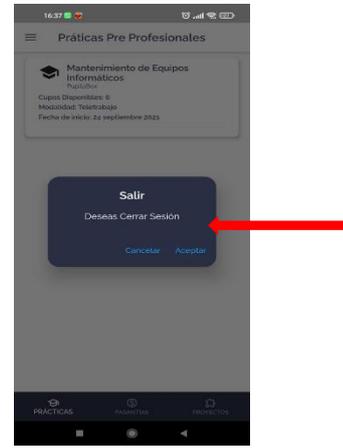


Figura 73: Confirmación de Cerrar Sesión

2. Aplicación Web Sistema de Gestión de Cupos

2.1. Introducción

La Aplicación web “Sistema de Gestión de Cupos”, permite a los docentes responsables de prácticas pre-profesionales gestionar de una mejor manera todo lo concerniente a la difusión de nuevas prácticas pre-profesionales ofertadas durante el ciclo académico, empezando con la gestión de áreas, así como el ingreso de convenios que tiene la carrera con las diferentes empresas de tipo público o privada, y claramente la gestión de prácticas disponibles, así mismo permite visualizar las postulaciones de los estudiantes y aprobarlas o rechazarlas, siendo una herramienta de gran utilidad debido a la eficiencia y educación con la que maneja dicho proceso. El presente manual se elabora con el fin de brindar al usuario final un manejo y conocimiento adecuado de la aplicación, donde se proporciona requerimientos y detalles para el correcto uso del aplicativo, de esta manera se pretende facilitar la navegación dentro de cada una de las funcionalidades con figuras intuitivas de la aplicación para una mejor comprensión, todo esto con la finalidad de brindar al usuario una herramienta que asegure el correcto uso de la app.

2.2. Parámetros necesarios para utilizar aplicación web

- Equipo informático (Laptop, Computadora de escritorio o celular)
- Navegador web (Chrome, Firefox, Edge, etc.)
- Conectividad a internet

2.3. Funcionamiento

Iniciar sesión

Para acceder al sitio el usuario debe dirigirse al siguiente enlace <https://sgcupos-87a41.web.app/login> donde se presentará en primera instancia el módulo de inicio de sesión donde el usuario deberá ingresar su correo electrónico y contraseña.

Nota: si el usuario no posee una cuenta este deberá presionar el botón Registrarme para poder crear su respectiva cuenta.



Sistema de Gestión de Cupos

Inicia Sesión para comenzar

INICIAR SESIÓN

[Olvide mi contraseña](#)
[Registrarme](#)

Figura 75: Pantalla Inicio de sesión en Aplicación web

Registrarme

En el módulo de registrarme se presentará el formulario de registro donde el usuario deberá ingresar su cedula, sus nombres completos, su correo electrónico, su contraseña y la confirmación de contraseña, además de la carrera a la cual pertenece, cabe resaltar que una vez registrado

Nota: Una vez registrado el usuario se presentará un mensaje donde deberá esperar un email de activación de su cuenta para acceder al sistema.

Figura 76: Pantalla de Registro en sistema web

Olvide mi contraseña

Si el usuario olvidase su contraseña este podrá recuperarla siguiendo los siguientes pasos:

- En el módulo de inicio sesión debe presionar el botón Olvide mi contraseña
- El sistema lo redijera al módulo de Restablecer contraseña donde deberá ingresar su correo electrónico.
- El usuario debe esperar un correo donde se lo redirige al módulo de Cambiar contraseña donde deberá ingresar su correo electrónico y su nueva contraseña.

Figura 77: Pantalla de restablecer contraseña

Figura 78: Correo Electrónico para restablecer contraseña

3

Figura 79: Pantalla para cambiar contraseña

Tablero Principal

Una vez activada la cuenta el usuario podrá ingresar al sistema en donde como primera vista principal se visualizar un tablero con la información de convenios que la carrera posee y a su vez los convenios que ya han caducado, así mismo se presentara el total de postulaciones nuevas que han realizado los estudiantes.



Figura 80: DashBoard Principal

Menú Lateral

El menú lateral del sistema web consta de submenús:

- Menú de Gestión: Se presentan las diferentes opciones del proceso de gestión de una práctica pre-profesional entre ellas tenemos Prácticas Pre-profesionales donde consta el ingreso de prácticas pre-profesionales, pasantías y proyecto macro, del mismo modo se presenta Empresas y Convenios donde se procede al registro de empresas y convenios que posee la carrera y la opción áreas donde se ingresa las diferentes áreas que posee la carrera para hacer prácticas.
- Postulaciones: se presenta las distintas opciones donde el usuario podrá gestionar las postulaciones que realizaron los estudiantes.



Figura 81: Menú Lateral

Practicas Pre-Profesionales

El módulo presenta un listado de las practicas pre-profesionales disponibles ingresadas por el usuario.

Nota: Cabe resaltar que para cada módulo concerniente al menú Practicas Pre-Profesionales la primera vista es igual a lo mencionado en el párrafo anterior.

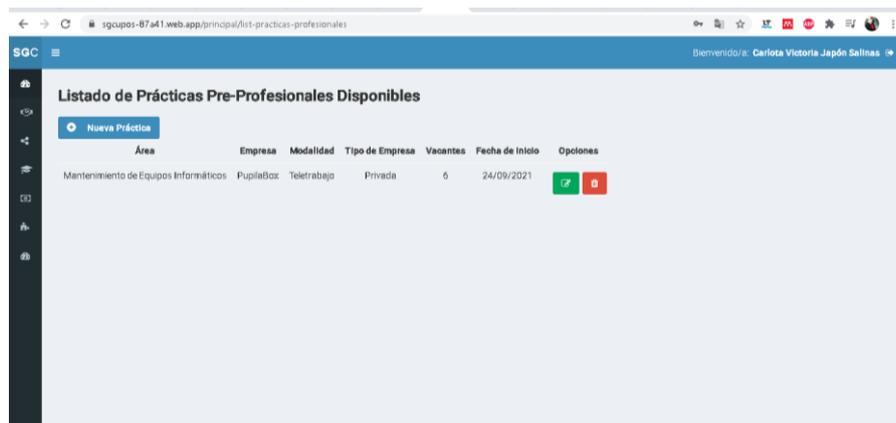


Figura 82: Pantalla de Listado de Practicas

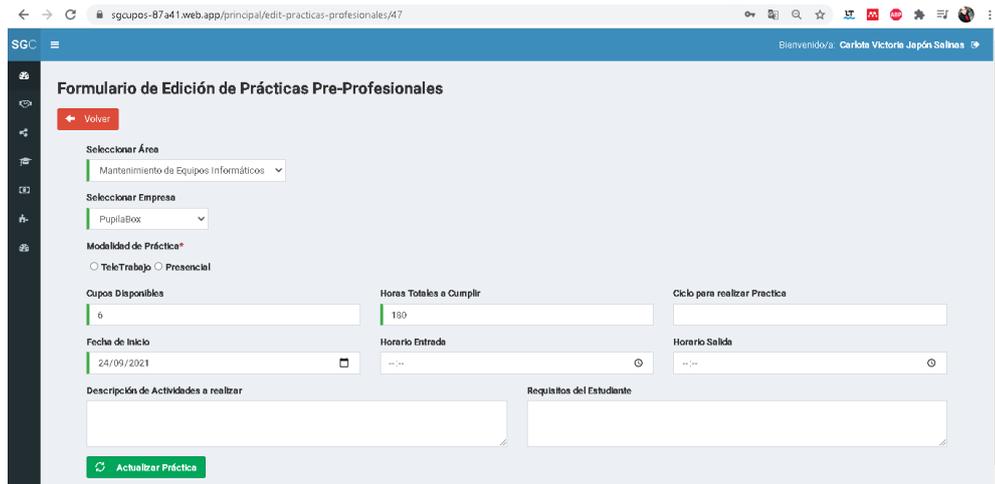
Para crea una nueva practica se debe presionar el botón **Nueva Práctica** donde se presenta el formulario con los principales campos de ingreso.

Nota: Para realizar la creación de nueva información para cada opción del menú Practicas Pre-Profesionales se presiona un botón idéntico mostrado en el párrafo anterior, pero con diferente contenido según el módulo escogido

Figura 83: Pantalla de Ingreso de Práctica

Para editar una práctica pre-profesional el usuario debe dirigirse al módulo donde se presenta el listado de prácticas disponibles y presionar el botón  el sistema mostrará el formulario de edición de prácticas pre-profesionales con la información cargada y donde el usuario podrá actualizar todos los datos.

Nota: El procedimiento mencionado anteriormente se lo realiza en cada uno de las opciones del menú "Menú de Gestión" ubicado en el menú lateral del sistema



Formulario de Edición de Prácticas Pre-Profesionales

[Volver](#)

Seleccionar Área
Mantenimiento de Equipos Informáticos

Seleccionar Empresa
PupilaBox

Modalidad de Práctica*
 TeleTrabajo Presencial

Cupos Disponibles: 6

Horas Totales a Cumplir: 180

Ciclo para realizar Práctica

Fecha de Inicio: 24/09/2021

Horario Entrada: --:--

Horario Salida: --:--

Descripción de Actividades a realizar

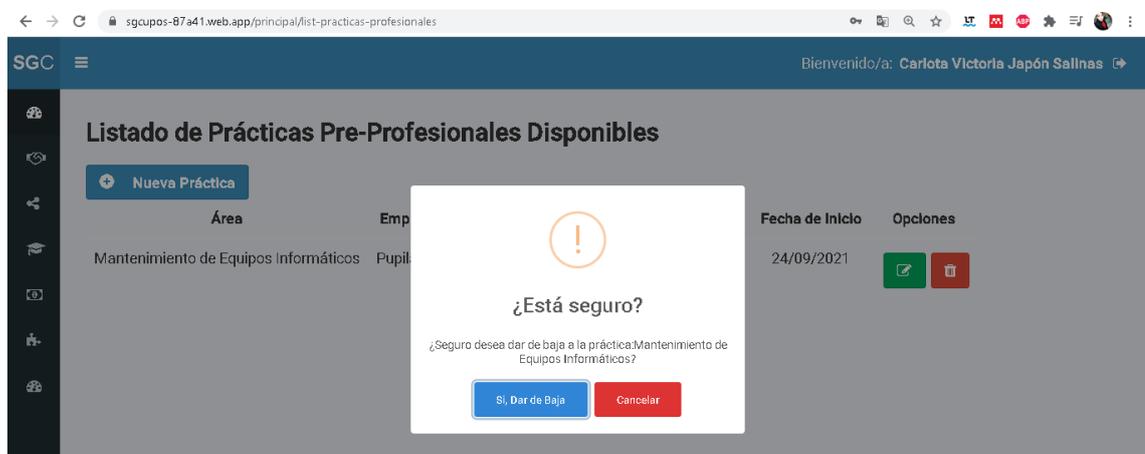
Requisitos del Estudiante

[Actualizar Práctica](#)

Figura 84: Pantalla de Actualización de datos de practicas

Para eliminar o dar de baja una práctica pre-profesional el usuario debe dirigirse al módulo donde se presenta el listado de prácticas disponibles y presionar el botón  el sistema mostrara un mensaje donde indica al usuario si desea dar de baja a la práctica.

Nota: El procedimiento mencionado anteriormente se lo realiza en cada uno de los módulos del sistema donde se contemple la opción de eliminar representado por el botón mostrado en el párrafo anterior.



Listado de Prácticas Pre-Profesionales Disponibles

[Nueva Práctica](#)

Área	Emp	Fecha de Inicio	Opciones
Mantenimiento de Equipos Informáticos	Pupila	24/09/2021	 

¿Está seguro?

¿Seguro desea dar de baja a la práctica: Mantenimiento de Equipos Informáticos?

[Si, Dar de Baja](#) [Cancelar](#)

Figura 85: confirmación para dar de baja a practica

Empresas y Convenios

El módulo presenta un listado de los convenios disponibles ingresados por el usuario.



Figura 86: Pantalla de convenios

Para observar las empresas ingresadas s por el usuario debe presionar el botón **Empresas o Instituciones** donde se presenta un listado de todas las empresas que tiene convenio la carrera a la cual pertenece el usuario

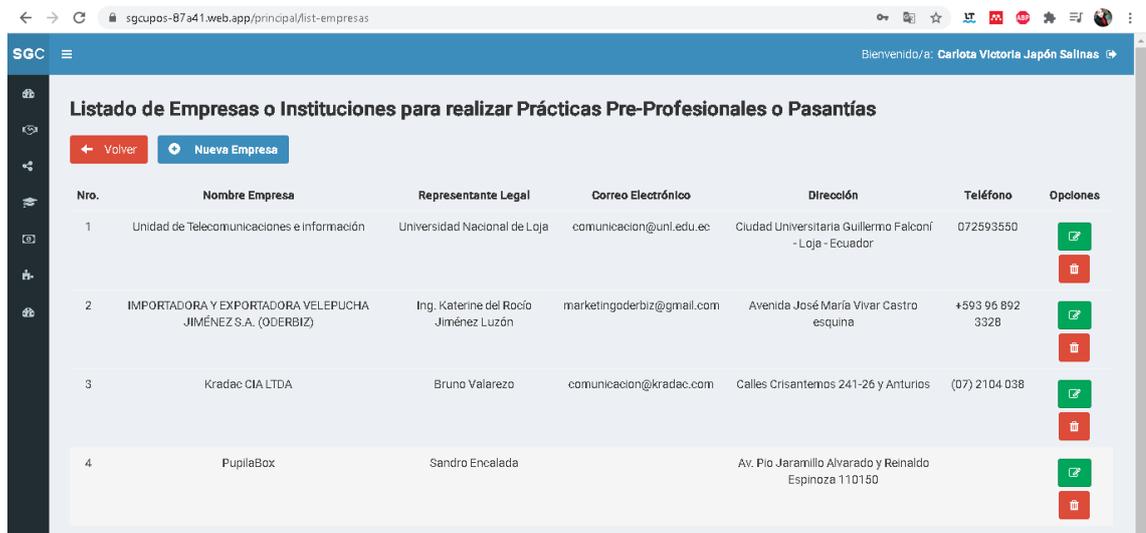


Figura 87: Pantalla de listado de empresas

Para crea una nueva empresa se debe presionar el botón **Nueva Empresa** donde se presenta el formulario con los principales campos de ingreso.

Formulario de Ingreso de Empresas o Instituciones para realizar Prácticas Pre-Profesionales o Pasantías

[← Volver](#)

Seleccionar Carrera
 Seleccionar Carrera

Nombre de Empresa/Institución/Dependencia
 Ej. Kradao

Tipo de Empresa*
 Privada Pública

Nombre de Representante Legal
 Ej. Jhony Xavier Mendoza Japón

RUC/NIT/DNI/Otros
 Ej. 1104808412001

Dirección
 Ej. Av. Universitaria

Teléfono
 Ej. 0991933294

Correo Electrónico
 Ej. marketingoderbiz@gmail.com

Actividades que realiza la empresa/institución/dependencia

[Registrar Empresa](#)

Figura 88: Pantalla de Ingreso de Empresas

Para crear un nuevo convenio el usuario debe estar en el módulo de Listado de Convenios para realizar Prácticas Pre-Profesionales o Pasantías y presionar el botón [Nuevo Convenio](#) donde el sistema mostrara el formulario con los principales campos de ingreso.

SGC Bienvenido/a: Carlota Victoria Japón Salinas

Formulario de Ingreso de Convenios para realizar Prácticas Pre-Profesionales o Pasantías

[← Volver](#)

Seleccionar Carrera
 Seleccionar Carrera

Seleccionar Empresa
 Seleccionar Empresa

Tipo de Convenio [Información](#)
 Ej. Carta de Compromiso, Convenio Interno, Convenio de Cooperación

Fecha de Inicio [Información](#)
 dd/mm/aaaa

Fecha de Culminación [Información](#)
 Ej. 3 años

Objeto [Ayuda](#)
 Ej. Cooperación Interinstitucional para pasantías y prácticas pre profesionales.

Archivo
 Seleccionar archivo No se eligió archivo

[Registrar Convenio](#)

Figura 89: Pantalla de Ingreso de convenios

Áreas

El módulo presenta un listado de las áreas disponibles ingresados por el usuario.



Figura 90: Pantalla de listado de áreas

Para crea una nueva área se debe presionar el botón  donde se presenta el formulario con los principales campos de ingreso.

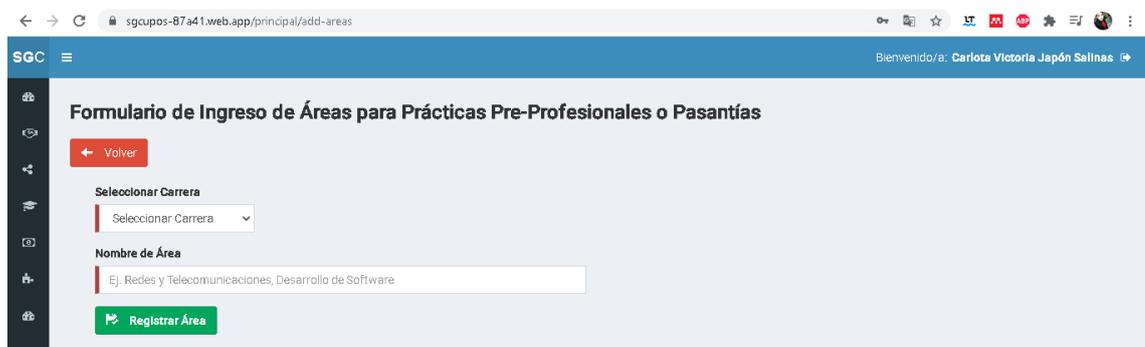


Figura 91: Pantalla de ingreso de áreas

Menú Postulaciones Prac. Pre-Profesionales

El menú Postulaciones presenta la respectiva administración de cada postulación realizada por cada estudiante, así como un historial de prácticas aprobadas, rechazadas y finalizadas

Nota: Cada uno de los menús presenta los mismos submenús mostrados en la figura.



Figura 92: Menú Postulaciones

Nuevas

Presenta un listado de todos los estudiantes que postularon ara realizar una práctica.



Figura 93: Pantalla listado de postulaciones nuevas

Para que el usuario pueda observar los datos del estudiante y corroborar que puede realizar la práctica a la cual postulo debe presionar el botón  el cual presentara la información del estudiante a corroborar

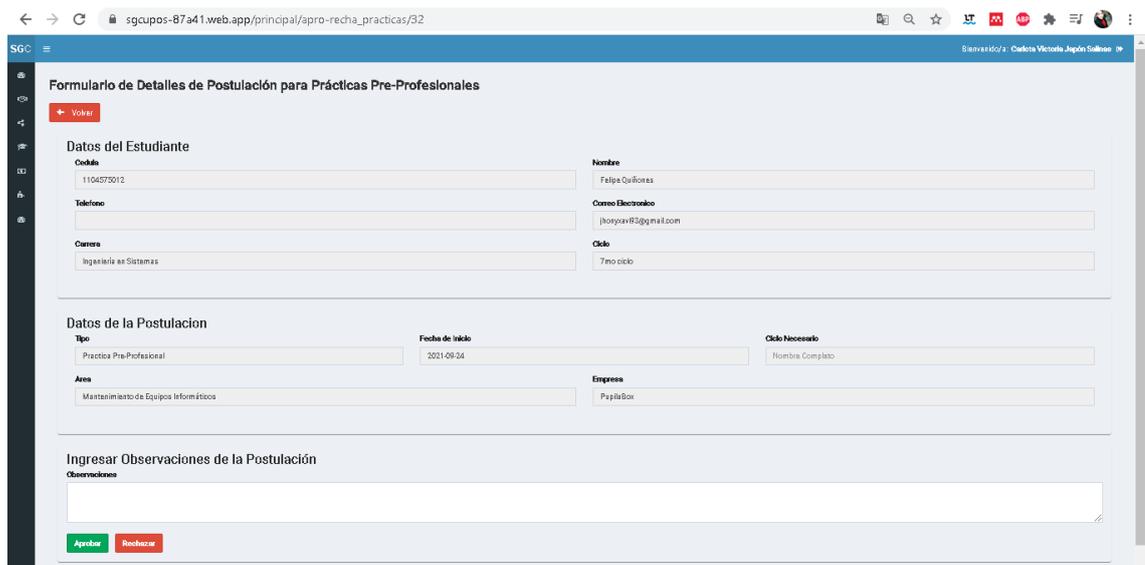


Figura 94: Pantalla de detalle de postulaciones nuevas

Si el usuario una vez corroborado la información desea aprobar la práctica al estudiante deberá presionar el botón  el cual emitirá un correo electrónico al estudiante donde se le informa que su práctica ha sido aprobada de la misma manera si desea rechazar deberá presionar el botón  que de la misma manera emitirá un correo electrónico al estudiante donde se le informa que su práctica ha sido rechazada.

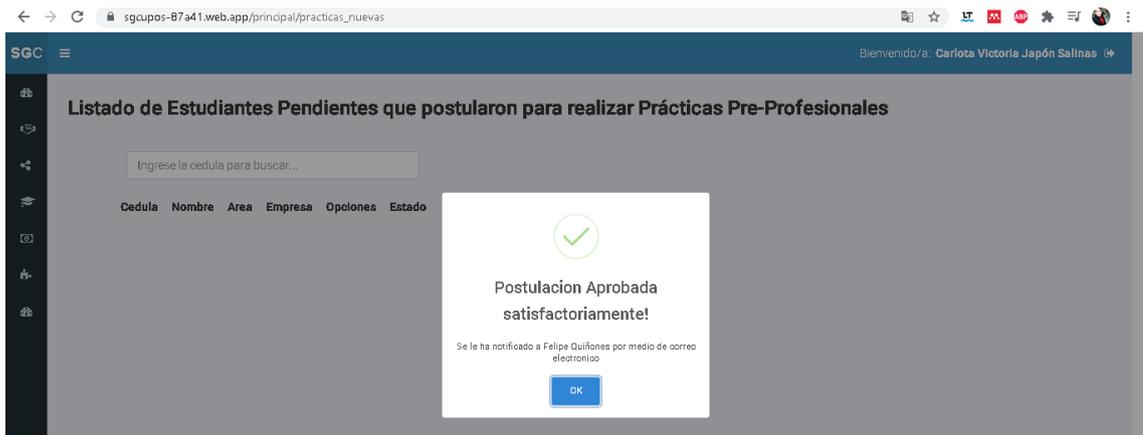


Figura 95: confirmación de aprobación de postulación

Nota: El proceso es el mismo para cada uno de las opciones tanto para Pasantías y Proyecto Macro, ubicadas en el menú Postulaciones.

Aprobadas

Presenta un listado de todos los estudiantes aprobados para realizar una práctica, cabe resaltar que este componente es de carácter informativo para el usuario.

Nota: El proceso es el mismo para cada uno de las opciones tanto para Pasantías y Proyecto Macro, ubicadas en el menú Postulaciones.



Figura 96: Pantalla de listado de postulaciones aprobadas

Rechazados

Presenta un listado de todos los estudiantes rechazados para realizar una práctica, cabe resaltar que este componente es de carácter informativo para el usuario.

Nota: El proceso es el mismo para cada uno de las opciones tanto para Pasantías y Proyecto Macro, ubicadas en el menú Postulaciones.



Figura 97: Pantalla de listado de postulaciones rechazadas

Finalizadas

Presenta un listado de todos los estudiantes que finalizaron su respectiva práctica, cabe resaltar que este componente es de carácter informativo para el usuario.

Nota: El proceso es el mismo para cada uno de las opciones tanto para Pasantías y Proyecto Macro, ubicadas en el menú Postulaciones.

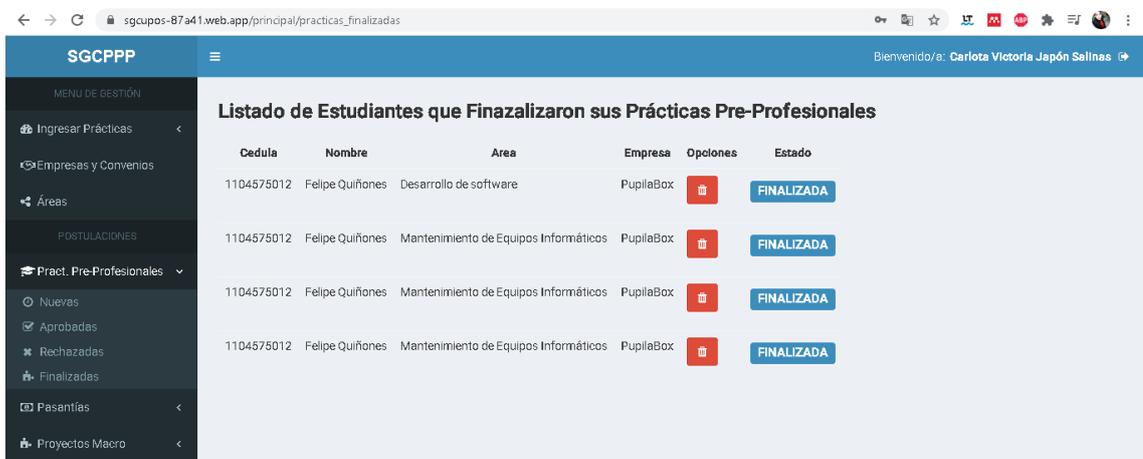


Figura 98: Pantalla de listado de postulaciones finalizadas

Anexo IX: Manual de Programador

INDICE DE CONTENIDOS

Introducción	160
Requerimientos Técnicos	160
Requerimientos Funcionales.....	161
Diagrama de Clases	161
Vista de Despliegue	162
Vista Física	162
Arquitectura de la Aplicación.....	156
Implementación de Backend.....	157
Implementación de FrontEND.....	158
Implementación de Aplicación Móvil	161
Servicio Web en Laravel/Lumen.....	162
Aplicación Web en el Framework Angular.....	167
Aplicación Móvil en el Framewor Flutter.....	171
Repositorios del TT.....	175

INDICE DE FIGURAS

Figura 99: Diagrama de Clases	161
Figura 100: Diagrama de Componentes	162
Figura 101: Diagrama de Despliegue.....	162
Figura 102: Arquitectura de la Solución Informática.....	156
Figura 103: Repuesta de API.....	157
Figura 104: Archivo README.....	158
Figura 105: Archivo angular.json	159
Figura 106: Resultado de archivos para producción	159
Figura 107: Sitio web cargado en hosting de Firebase.....	160
Figura 108: Aplicación subida a tienda de Google	161
Figura 109: Proyecto de Software en Lumen	162
Figura 110: Carpeta Http	162
Figura 111: Función Middleware	162
Figura 112: Método para listar empresas.....	163
Figura 113: Método para crear empresa	163
Figura 114: Método para actualizar empresa.....	164
Figura 115: Método para dar de baja a una empresa.....	164
Figura 116: Modelo de Empresa.....	165
Figura 117: Función para llamar a la plantilla de un email	165
Figura 118: Atributos para ser exportados a la base de datos	166
Figura 119: Plantilla de Email	166
Figura 120: Carpeta resources	166
Figura 121: Rutas	166
Figura 122: Proyecto Sistema Web.....	167
Figura 123: Carpeta src	167
Figura 124: Obtener Roles.....	168
Figura 125: Carpeta empresas	168
Figura 126: Código html de vista empresas	168
Figura 127: Código css	169
Figura 128: Método listar carreras	169
Figura 129: Ingreso de nueva empresa	170
Figura 130: Clase Empresa	170
Figura 131. Proyecto Flutter.....	171
Figura 132: Carpeta lib	171
Figura 133: Rutas para comunicación con API	172
Figura 134: Modelo de Practicas	172
Figura 135: Código de diseño de login.....	173
Figura 136: Carpeta providers	173
Figura 137: Método para postularse a un cupo.....	174
Figura 138: Clases de app_exceptions	174
Figura 139: Estados para practicas.....	175
Figura 140: Librerías utilizadas en proyecto flutter.....	175

INDICE DE TABLAS

TABLA LV: REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.....	160
TABLA LVI: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	161
TABLA LVII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE BACKEND	157
Tabla LVIII: ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERAL DE APP WEB	158

Introducción

El presente manual del programador tiene como objetivo presentar la información sobre la estructura y tecnologías que fueron utilizadas para el desarrollo de la solución informática la cual consta de la aplicación web denominada “Sistema de Gestión de Cupos”, la aplicación móvil llamada “Tus Practicas” y el servicio API, esta información permite dar el mantenimiento necesario para mejoras futuras de los 3 ambientes mencionados.

Requerimientos Técnicos

Los requerimientos técnico utilizados se detalla en la tabla presentada a continuación:

TABLA LV: REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Requerimientos	Descripción
Portátil con memoria RAM mínimo de 8 Gb y espacio de 5Gb de espacio libre en disco duro	Requerimientos mínimos para funcionamiento e instalación de programas requeridos
Dispositivo móvil (Smartphone) con sistema operativo Android; mínimo 1Gb de memoria RAM o superior y 1gb de espacio de memoria interna.	Requerimientos mínimos para el funcionamiento e instalación de aplicación móvil
Framework Lumen	Proporciona herramientas y servicio para el desarrollo del servicio web o Backend
Framework Angular	Proporciona herramientas y servicio para el desarrollo de la aplicación web
Framework Flutter	Proporciona herramientas y servicio para el desarrollo de la aplicación móvil
Postman	Herramienta destinada para realizar pruebas de solicitudes tipo http hacia el backend
Firebase	Plataforma que ofrece los servicios de notificaciones push
Visual Studio Code	Editor de código que permite la interacción con el código de la solución informática

Requerimientos Funcionales

TABLA LVI: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
RF001	Registrar Usuario
RF002	Administrar Practica Pre-Profesionales
RF003	Administrar Pasantías
RF004	Administrar Proyectos
RF005	Administrar Convenios
RF006	Administrar Empresas
RF007	Administrar Áreas
RF008	Administrar Carreras
RF009	Gestionar Cupos
RF010	Visualizar practicas pre-profesionales, pasantías y proyectos
RF011	Postulación de practica pre-profesional, pasantía o proyecto macro

Diagrama de Clases

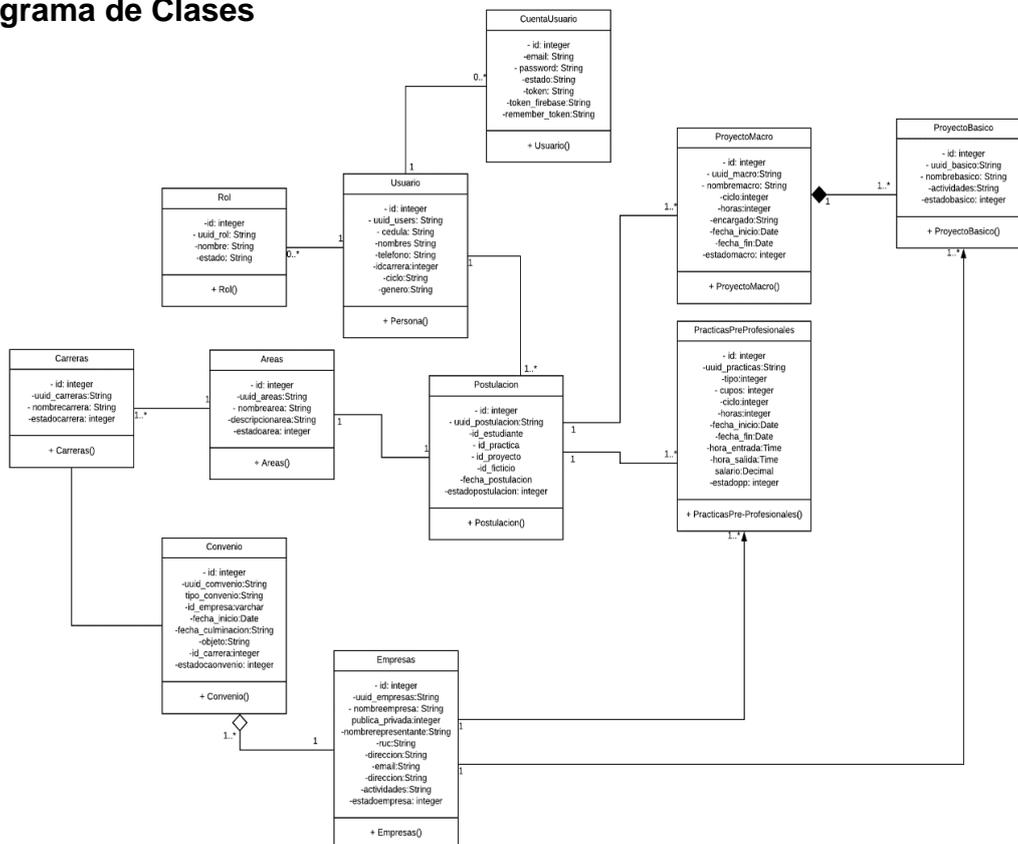


Figura 99: Diagrama de Clases

Vista de Despliegue

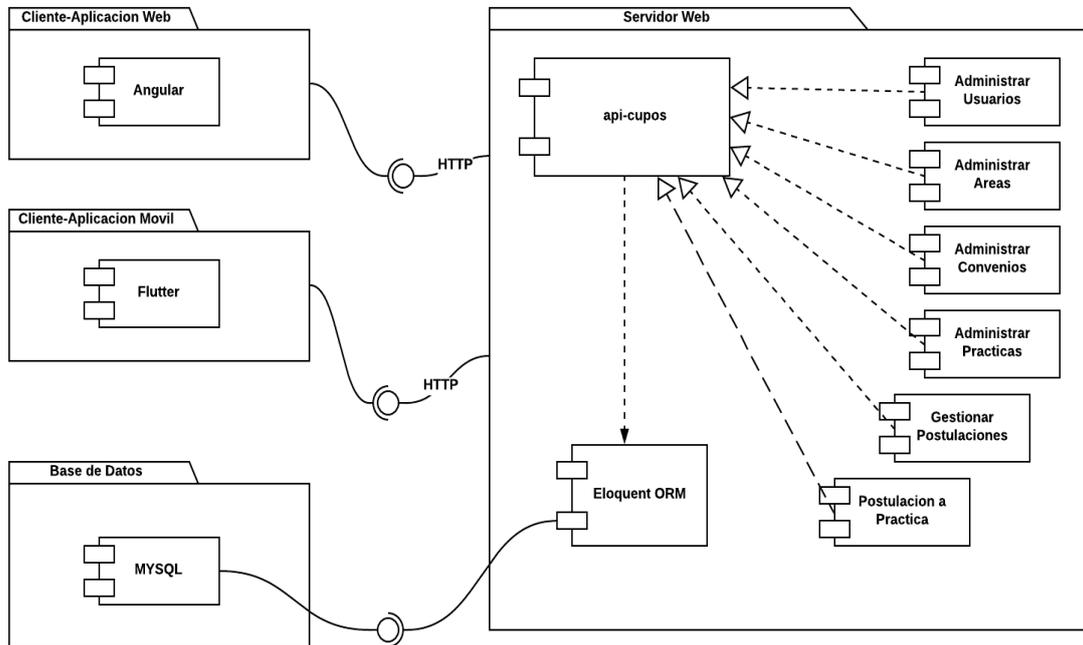


Figura 100: Diagrama de Componentes

Vista Física

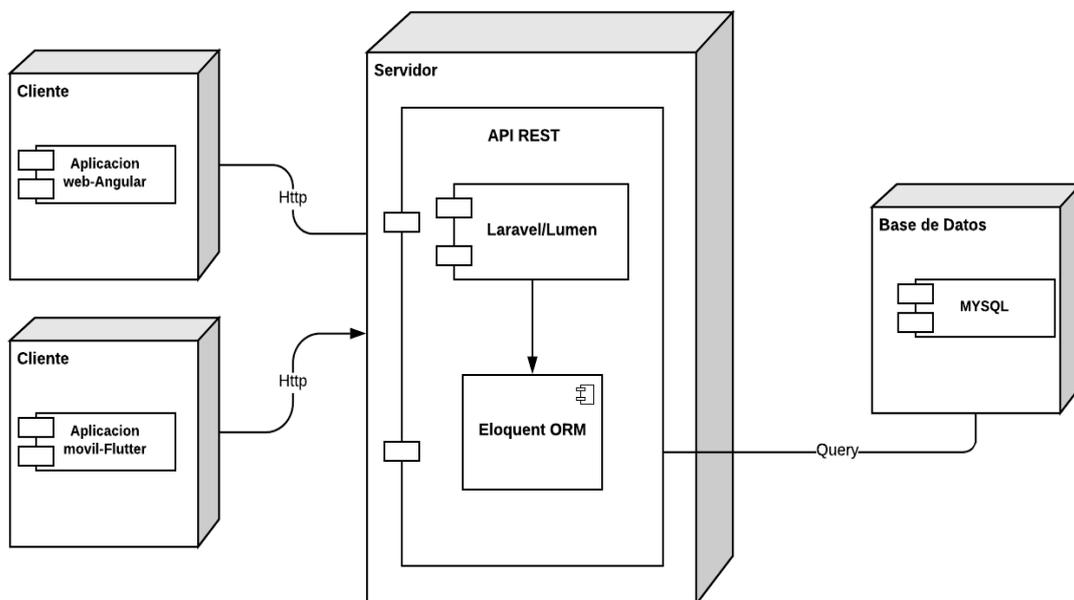


Figura 101: Diagrama de Despliegue

Arquitectura de la Aplicación

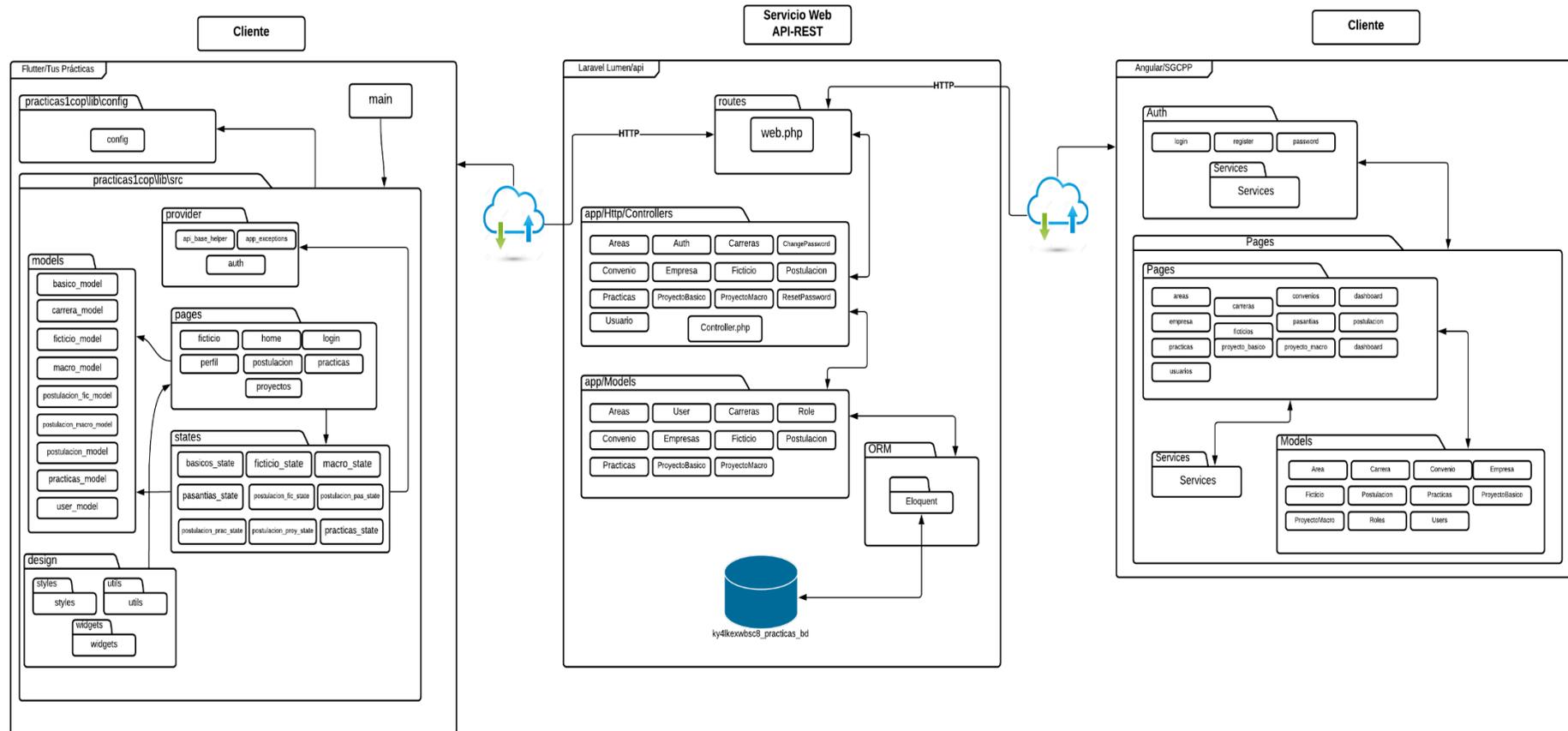


Figura 102: Arquitectura de la Solución Informática

Implementación de Backend

Especificaciones Técnicas Generales

TABLA LVII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE BACKEND

TECNOLOGIA	VERSION
Lenguaje de Programación	PHP 7.2.5
Framework	Laravel/Lumen 7.0
Servicio de Hosting	LucusHost
Administrador de Dependencias para PHP	Composer 2.1.8

Despliegue del Proyecto en Servidor

Para el correcto despliegue del API es conveniente se ejecute el proyecto a nivel local con el comando ***php -S localhost:8000 -t public***, este levantara el servidor para poder realizar las consultas con las rutas definidas dentro del proyecto.

Luego de verificar que el proyecto se ha levantado localmente de forma correcta se procederá a enviar todo el código al hosting elegido (Ver Tabla LVII), para ello se utilizó el software WinSCP este emplea SSH y su función principal es facilitar la transferencia segura de archivos entre dos sistemas informáticos, y lo que solo se realizo es mover toda la carpeta correspondiente al código al hosting.

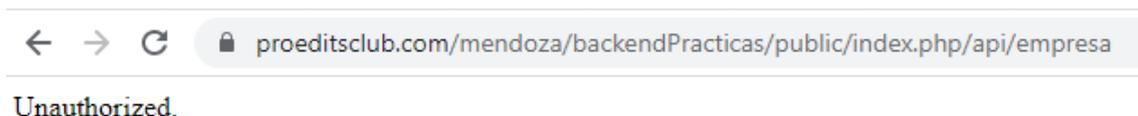


Figura 103: Respuesta de API

Implementación de FrontEND

Especificaciones Técnicas Generales

Tabla LVIII: ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERAL DE APP WEB

TECNOLOGIA	VERSION
Lenguaje de Programación	Typescript 3.8.3
Framework	Angular CLI 9.1.7
Servicio de Hosting	Firebase Hosting
NodeJs	NPM version 6.4.1

Despliegue del Proyecto en Servidor

Para el despliegue del proyecto es conveniente que primero se ejecute la aplicación a nivel local mediante las instrucciones del archivo README.md que se encuentra dentro del proyecto.

```
3 This project was generated with [Angular CLI]
  (https://github.com/angular/angular-cli) version 9.1.7.
4
5 ## Development server
6
7 Run `ng serve` for a dev server. Navigate to `http://localhost:4200/`
  . The app will automatically reload if you change any of the source files.
```

Figura 104: Archivo README

Luego de verificar que el proyecto se ha levantado localmente de forma correcta se procederá a generar los archivos compilados que se ubicarán dentro de la carpeta dist.

Es recomendable que estos archivos se generen dentro de un subdirectorio en la carpeta dist con la finalidad de identificarlos sin mayor inconveniente. Actualmente se generarán estos archivos en la siguiente ruta “dist/SGC”, el nombre de la carpeta se puede modificar en el archivo “angular.json” (opcional).

```

"build": {
  "builder": "@angular-devkit/build-angular:browser",
  "options": {
    "outputPath": "dist/SGC",
    "index": "src/index.html",
    "main": "src/main.ts",
    "polyfills": "src/polyfills.ts",
    "tsConfig": "tsconfig.app.json",
    "aot": true,
    "assets": [
      "src/favicon.png",
      "src/assets"
    ],
  },

```

Figura 105: Archivo angular.json

Luego de haber definido la ruta de los archivos. se procederá a generarlos. Para ello se debe ejecutar el siguiente comando.

ng build –prod

El cual obtendremos como resultado lo siguiente.

```

Generating ESS bundles for differential loading...
ESS bundle generation complete.

chunk {3} polyfills-es5.7a3eba21bbf8eab0543.js (polyfills-es5) 129 kB [initial] [rendered]
chunk {2} polyfills-es2015.2a0dc67050e70cc6450.js (polyfills) 36.1 kB [initial] [rendered]
chunk {0} runtime-es2015.0dae8cbc57194c7caed4.js (runtime) 1.45 kB [entry] [rendered]
chunk {0} runtime-es5.0dae8cbc97194c7caed4.js (runtime) 1.45 kB [entry] [rendered]
chunk {1} main-es2015.8be3e32e4967d6ffd590.js (main) 1.49 MB [initial] [rendered]
chunk {1} main-es5.8be3e32e4967d6ffd590.js (main) 1.61 MB [initial] [rendered]
chunk {4} styles.eea5bee77f427018cfa8.css (styles) 62.1 kB [initial] [rendered]
Date: 2020-09-09T15:34:25.420Z - Hash: 829c24ff2e9ccba78bc8 - Time: 24237ms

```

Figura 106: Resultado de archivos para producción

Finalmente, los archivos generados se deben subir en el servicio de Hosting siguiendo los siguientes pasos.

1. Realizar la instalación de la herramienta de Firebase dentro del proyecto con el siguiente comando ***npm install -g firebase-tools***.
2. En la terminación de Visual Studio Code se debe iniciar los servicios de Firebase con el siguiente comando: ***firebase init***, el cual mostrara una lista y debemos elegir el servicio llamado ***Hosting: Configure and deploy Firebase Hosting sites***, lo elegimos aplastando la barra espaciadora.

- a. Luego de ello debemos escribir la ruta de nuestro proyecto que vamos a subir en el apartado que aparece como: ***What do you want to use as your public directory? dist/SGC.***
 - b. Todos los demás apartados que aparecen luego de realizar el paso a, debemos ubicar la letra n.
 - c. Si todo esta correcto aparece un mensaje: ***Firestore initialization complete!*** El cual indica que todo ha salido bien.
3. Una vez inicializado los servicios se tipea el siguiente comando ***firebase deploy***, el cual procederá a subir todos los archivos y al finalizar nos arrojará la URL en donde este alojado nuestro sitio web.

Nota: Firebase Hosting incluye SSL sin necesidad de configuración para que el contenido se publique siempre de forma segura.



Figura 107: Sitio web cargado en hosting de Firebase

Implementación de Aplicación Móvil

Especificaciones Técnicas Generales

TECNOLOGIA	VERSION
Lenguaje de Programación	Dart v2.0
Framework	Flutter v2.2.2
Servicio de Distribución	Google Play Store

Despliegue del Proyecto en Servidor

Para el correcto despliegue de la aplicación móvil es conveniente se ejecute el proyecto a nivel local, para ello se debe tener conectado un dispositivo móvil físico o emulador para poder compilar el proyecto presionado la tecla F5 desde cualquier editor de código (VS Code o Android Studio), donde se lanzará la aplicación en un nivel de desarrollo.

Luego de verificar que el proyecto se ha levantado localmente de forma correcta se procederá a realizar el instalador para ello se sigue los siguientes pasos.

1. En la terminal del editor de código Visual Studio Code y/o Android Studio se ingresa el siguiente comando ***flutter clean*** con la finalidad de limpiar las dependencias que se hayan generado cuando se compilo en proyecto.
2. Luego de ellos se procede a realizar el instalador con el siguiente comando ***flutter build aab --analyze-size --target-platform android-arm64***, el cual genera el instalador para ser cargado en Google Play Store y que además minimiza el tamaño de la aplicación.
3. La aplicación podrá ser encontrada en la siguiente dirección: `<app dir>/build/app/outputs/aab/release/app-release.aab`.
4. Se procede a subir la aplicación en la tienda de Google.

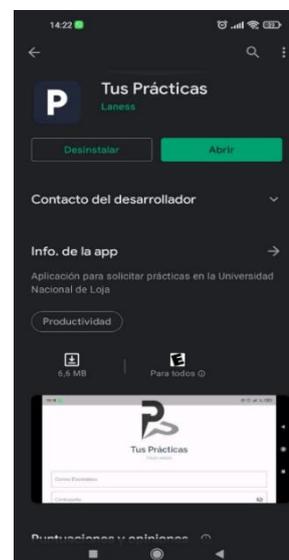


Figura 108: Aplicación subida a tienda de Google

Servicio Web en Laravel/Lumen

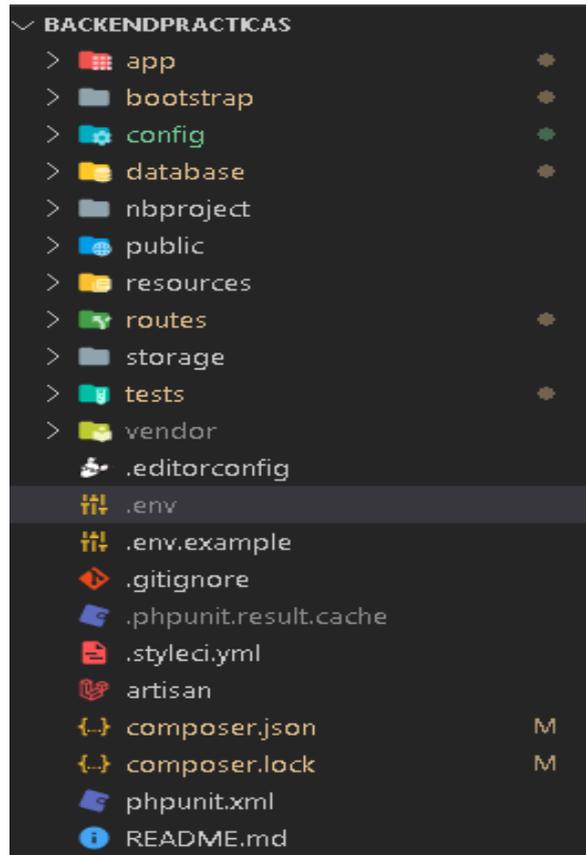


Figura 109: Proyecto de Software en Lumen

En la figura 103 Se muestra el proyecto con cada uno de sus componentes donde:

app: Esta carpeta es la importante, es donde se encuentra los controladores donde se realizan los métodos correspondientes para el correcto funcionamiento del sistema.

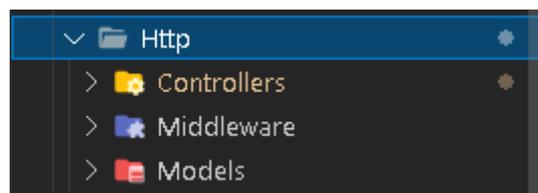


Figura 110: Carpeta Http

Http: Esta carpeta contiene la subcarpeta Controllers donde se encuentran los métodos de listar, crear, actualizar y eliminar de las respectivas clases mostradas en el diagrama de clases, así mismo contiene la carpeta Models donde están los atributos que interactúan con cada uno de los ambientes.

```
public function __construct()
{
    $this->middleware('auth');
}
```

Figura 111: Función Middleware

Cada uno de los controladores en primera instancia poseen un constructor donde la palabra middleware verifica si el usuario esta autenticado si lo está permitirá que la

solicitud continúe si no le redirigirá al usuario a la pantalla de inicio de sesión.

A continuación, se presenta una serie de imágenes donde se ubica el código respectivo para listar, crear, modificar y dar de baja los servicios con los que cuenta el Api,

En la figura 106 se observa el método para listar las empresas donde se utiliza el Eloquent ORM que hace que las consultas a la base de datos sean más eficientes.

Nota: para cada uno de los controladores ubicados en la subcarpeta Controllers se realiza el mismo proceso

```
public function index()
{
    try {
        $empresas = Empresas::join("carreras", "empresas.idcarrera", "=", "carreras.id")
        ->select('empresas.*', 'carreras.nombrecarreras')
        ->where('empresas.idcarrera', '=', Auth::user()->idcarrera)
        ->get();
        return response()->json($empresas, Response::HTTP_OK);
    } catch (Exception $ex) {
        return response()->json([
            'error' => 'Hubo un error al listar los datos de empresas: ' . $ex->getMessage()
        ], 200);
    }
}
```

Figura 112: Método para listar empresas

En la figura 107 se observará el código fuente donde se crea una nueva empresa en donde primera instancia se valida que los datos requeridos sean ingresados, además de la longitud de cada atributo, si esta validación es correcta se procede a crear la empresa con la palabra reservada *create*

Nota: para cada uno de los controladores ubicados en la subcarpeta Controllers se realiza el mismo proceso

```
public function store(Request $request)
{
    $this->validate($request, [
        'idcarrera' => 'required',
        'nombreempresa' => 'required|min:10|max:200',
        'nombrerepresentante' => 'required|min:10|max:100',
        'ruc' => 'required|min:13|max:13',
        'direccion' => 'required|min:20|max:150',
        'correo' => 'email',
        'actividades' => 'min:20|max:200'
    ]);

    if ($this->validateEmpresa($request->ruc) {
        if ($this->validateEmpresaCarrera($request->idcarrera) {
            return $this->failedResponse();
        }
    }

    try {
        $empresas = Empresas::create($request->all());
        return response()->json($empresas, Response::HTTP_CREATED);
    } catch (Exception $ex) {
        return response()->json([
            'error' => 'Hubo un error al registrar los datos de empresas: ' . $ex->getMessage()
        ], 400);
    }
}
```

Figura 113: Método para crear empresa

En la figura 108 se observa el código fuente de actualizar una empresa, donde se valida que los datos requeridos a actualizar sean ingresados y cumplen con la longitud de cadenas, luego de esta validación se procede a buscar el id de la empresa y se procede a actualizar con la palabra reservada *update*

Nota: para cada uno de los controladores ubicados en la subcarpeta Controllers se realiza el mismo proceso

```

public function update(Request $request, $id)
{
    $this->validate($request, [
        'idcarrera' => 'required',
        'nombreempresa' => 'required|min:10|max:200',
        'nombrerepresentante' => 'required|min:10|max:100',
        'ruc' => 'required|min:13|max:13',
        'direccion' => 'required|min:20|max:150',
        'correo' => 'email',
        'actividades' => 'min:20|max:200'
    ]);

    try {
        $empresas = Empresas::findOrFail($id);
        $empresas->update($request->all());
        return response()->json($empresas, Response::HTTP_OK);
    } catch (Exception $ex) {
        return response()->json([
            'error' => 'Hubo un error al actualizar la empresa => ' . $id . ' : ' . $ex->getMessage()
        ], 200);
    }
}

```

Figura 114:Método para actualizar empresa

En la figura 109 se visualiza el código fuente donde se procede a dar de baja la empresa, en primer lugar, se busca el id de la empresa y enseguida se lo procede a dar de baja con la palabra reservada *delete*.

Nota: para cada uno de los controladores ubicados en la subcarpeta Controllers se realiza el mismo proceso

```

public function destroy($id)
{
    try {
        Empresas::find($id)->delete();
        return response()->json([], Response::HTTP_OK);
    } catch (Exception $ex) {
        return response()->json([
            'error' => 'Hubo un error al eliminar la empresa => ' . $id . ' : ' . $ex->getMessage()
        ], 400);
    }
}

```

Figura 115: Método para dar de baja a una empresa

Models: Esta subcarpeta contiene todos los modelos con el cual interactúa la base de los datos.

```

class Carreras extends Model
{
    use SoftDeletes;
    protected $table='carreras';
    protected $primaryKey='id';
    protected $dates = ['deleted_at']; //Registramos la nueva columna
    protected $fillable = ['id','externalid_carreras','nombrecarreras','estadocarreras'];

    public static function boot()
    {
        parent::boot();
        self::creating(function($model){
            $model->externalid_carreras=(string) Uuid::generate(4);
        });
    }

    public function getRouterKeyName(){
        return 'externalid_carreras';
    }

    public function areas1()
    {
        return $this->hasMany(Areas::class,'idcarrera'); //relacion de 1 a muchos
    }
}

```

Figura 116: Modelo de Empresa

El uso de SoftDeetes permite realizar una eliminación lógica del servicio, la palabra reservada \$fillable permite ingresar los atributos de la clase correspondiente.

Nota: para cada uno de los modelos ubicados en la subcarpeta Models se realiza el mismo proceso.

Mail: Esta carpeta perteneciente a la carpeta App se encuentra la lógica para que se puedan ser enviados los emails.

```

class Atenderpostulacion extends Mailable
{
    use Queueable, SerializesModels;

    /**
     * Create a new message instance.
     *
     * @return void
     */
    public function __construct()
    {
        //
    }

    /**
     * Build the message.
     *
     * @return $this
     */
    public function build()
    {
        return $this->view('Email.solicitudPostulacion');
    }
}

```

Figura 117: Función para llamar a la plantilla de un email

database: carpeta donde se realiza la migración de las tablas a la base de datos.

```
public function up()
{
    Schema::create('empresas', function (Blueprint $table) {
        $table->increments('id');
        $table->uuid('externalid_empresas')->unique();
        $table->string('nombreempresa',200);
        $table->string('tipo_empresa',100);
        $table->string('nombreprincipal',100);
        $table->string('ruc',13);
        $table->string('direccion',150);
        $table->string('telefono');
        $table->string('correo');
        $table->string('actividades',200)->nullable();
        $table->integer('idcarrera')->unsigned();
        $table->foreign('idcarrera')->references('id')->on('carreras')
            ->onDelete('cascade')->onUpdate('cascade');
        $table->integer('estadoempresa')->default(0);
        $table->softDeletes();
        $table->timestamps();
    });
}
```

Figura 118: Atributos para ser exportados a la base de datos

resources: carpeta donde se encuentra la lógica para presenta el diseño de los emails.

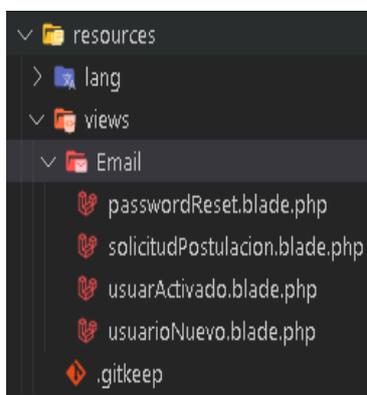


Figura 120: Carpeta resources

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="ie=edge">
  <title>Postulación </title>
</head>
<body>
  <h1>Sistema de Gestión de Cupos para Practicas Pre-Profesionales</h1>
  <h2>Solicitud de Postulación</h2>
  <h3>Se ha atendido su Solicitud para realizar practicas pre-profesionales</h3>

  <h3>Por favor, Verificar la aplicación movil</h3>
  Gracias,<br>
  {{ config('app.name') }}
</body>
</html>
```

Figura 119: Plantilla de Email

routes: carpeta donde están las rutas que van a servir para interactuar con los 2 ambientes de la solución informática.

```
//empresas
$route->group(['middleware' => ['auth'], 'prefix' => 'api'], function () use ($router) {
    $router->get('empresa', 'EmpresasController@index');
    $router->get('empresa/{id}', 'EmpresasController@show');
    $router->post('empresa', 'EmpresasController@store');
    $router->put('empresa/{id}', 'EmpresasController@update');
    $router->delete('empresa/{id}', 'EmpresasController@destroy');
});
```

Figura 121: Rutas

Aplicación Web en el Framework Angular

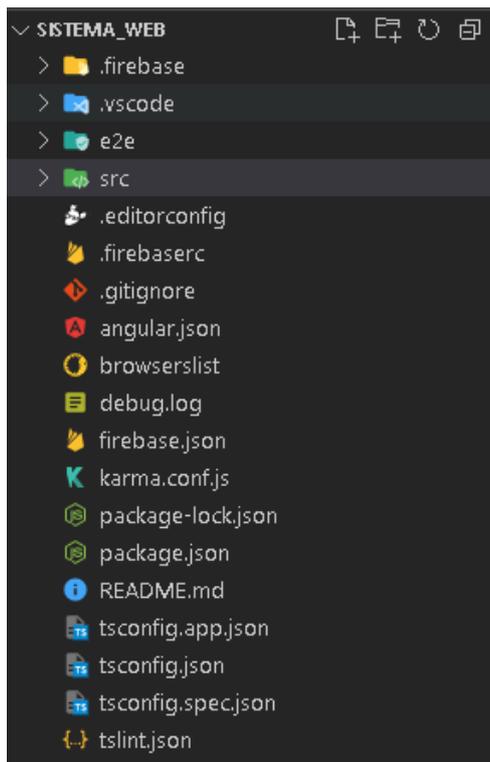


Figura 122: Proyecto Sistema Web

src: esta carpeta es la más importante ya que allí se encuentran la subcarpeta modules donde están los componentes de autenticación, la plantilla Admin-LTE, y las vistas de la aplicación web.

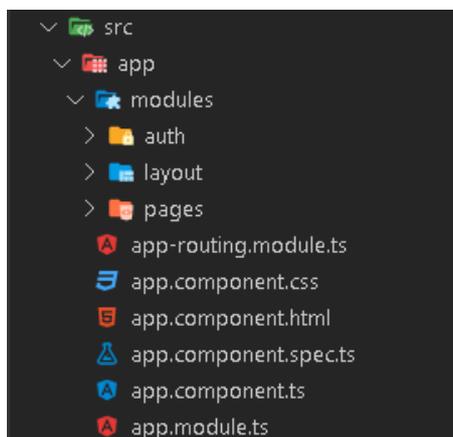


Figura 123: Carpeta src

En la figura 118 se observa el código para la comunicación con el servicio web, cabe resaltar que para cada servicio se cambió el tipo de petición y palabra reservada ubicada al final de la petición.

En la figura 121 se muestra parte del código de diseño css de la vista empresa.

```
.container_p {
  padding: 25px;
  width: auto;
  margin-left: initial;
}
.container {
  width: auto;
  margin-left: initial;
}
mat-card {
  background-color: transparent;
}
.titulo {
  width: auto;
  margin-left: initial;
}

.ng-valid[required], .ng-valid.required {
  border-left: 5px solid #42A948; /* green */
}

.ng-invalid:not(form) {
  border-left: 5px solid #a94442; /* red */
}
.alert-danger {
  color: #721c24;
  background: #f8d7da;
  border-color: #f5c6cb;
  margin-bottom: 5px;
}
```

Figura 127: Código css

En la figura 122 se muestra el método donde la vista principal interactúa con la respuesta del api, en este caso muestra el listado de empresa y en la figura 123 el ingreso de una nueva empresa.

```
listar_carreras() {
  this.servicio.getListadoCarreras().subscribe(
    (data) => {
      this.listcarreras = data;
    },
    (err) => {}
  );
}
```

Figura 128: Método listar carreras

```

onSubmit() {
  if (this.validarForm.valid) {
    this.servicio.crearEmpresa(this.validarForm.value).subscribe(
      (data) => {
        this.ruta.navigate(["/principal/list-empresas"]);
        Swal.fire({
          position: "top-right",
          icon: "success",
          title: "Empresa registrada correctamente",
          showConfirmButton: false,
          timer: 1800,
        });
      },
      (err) => {
        this.handleError(err);
      }
    );
  } else {
    Swal.fire({
      position: "top",
      icon: "info",
      title: "Campos Obligatorios Vacíos o Inválidos",
      showConfirmButton: true,
    });
  }
}
}

```

Figura 129: Ingreso de nueva empresa

models: esta carpeta los atributos que interactúan con la respuesta del api.

```

export class Empresa {
  id?: number;
  nombreempresa: string;
  tipo_empresa:string;
  nombrerepresentante:string;
  ruc:number;
  direccion:string;
  telefono:string;
  correo:string;
  actividades:string;
  idcarrera?:number;
  estadoempresa: number;
  created_at?: Date;
  updated_at?: Date;
}

```

Figura 130: Clase Empresa

Aplicación Móvil en el Framework Flutter

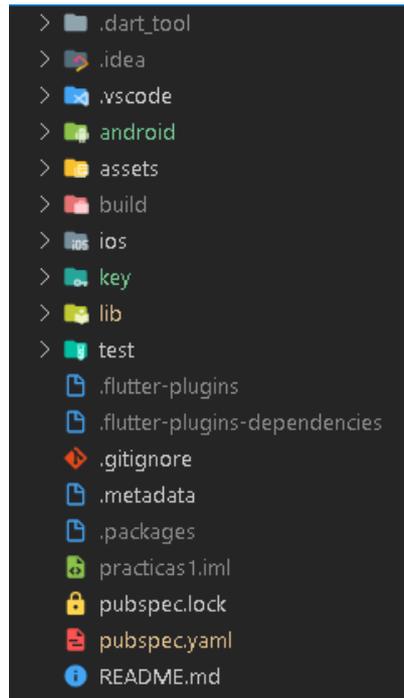


Figura 131. Proyecto Flutter

lib: Esta carpeta es la más importante del proyecto ya que en ella se encuentra todo el código concerniente a la aplicación móvil, contiene los modelos que son responsables de la comunicación con la base de datos, las páginas o vistas que componen la app, el directorio providers contiene los errores de peticiones Http y los métodos para la comunicación con el Api-REST, la carpeta state se encarga del estado de la aplicación mediante el manejador de estados Providers, por último las carpetas styles, utils y widgets contiene los distintos diseños que componen la aplicación móvil.

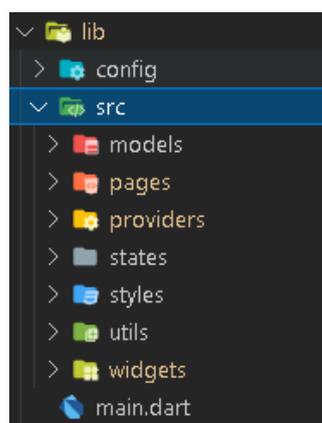


Figura 132: Carpeta lib

config: se ubica los endpoint donde la aplicación móvil se comunica con el servicio web.

```

class ServiceSettings {
    static const EndpointLogin =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/login_App';
    static const EndpointRegister =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/register_app';
    static const EndpointUpdate =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/update';
    static const EndpointCarreras =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/carreraR';
    static const EndpointPracticas =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/practica';
    static const EndpointPasantias =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/practicaP';
    static const EndpointMacro =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/macro';
    static const EndpointBasicos =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/macro';
    static const EndpointUserProfile =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/user-profile';
    static const EndpointPostulacion =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/postulacion';
    static const EndpointPostulacionEstPrac =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/postulacionestprac';
    static const EndpointPostulacionEstPas =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/postulacionestpasan';
    static const EndpointPostulacionEstProy =
        'https://proeditsclub.com/mendoza/backendPracticas/public/index.php/api/postulacionestproy';
}

```

Figura 133: Rutas para comunicación con API

models: esta carpeta contiene los modelos que interactúan con las respuestas que se realiza con el api.

```

factory Practicas.fromJson(Map<String, dynamic> json) => Practicas(
  id: json["id"],
  externalIdPracticas: json["externalid_practicas"],
  tipoPractica: json["tipo_practica"],
  cupos: json["cupos"],
  horasCumplir: json["horas_cumplir"],
  cicloNecesario: json["ciclo_necesario"],
  fechaInicio: DateTime.parse(json["fecha_inicio"]),
  horaEntrada: json["hora_entrada"],
  horaSalida: json["hora_salida"],
  salario: json["salario"],
  modalidad: json["modalidad"],
  actividades: json["actividades"],
  requerimientos: json["requerimientos"],
  ppestado: json["ppestado"],
  idcarrera: json["idcarrera"],
  idarea: json["idarea"],
  idempresa: json["idempresa"],
  deletedAt: json["deleted_at"],
  createdAt: DateTime.parse(json["created_at"]),
  updatedAt: DateTime.parse(json["updated_at"]),
  nombrearea: json["nombrearea"],
  nombreempresa: json["nombreempresa"],
  tipoEmpresa: json["tipo_empresa"],
  direccion: json["direccion"],
  correo: json["correo"],
);

Map<String, dynamic> toJson() => {
  "id": id,
  "externalid_practicas": externalIdPracticas,
  "tipo_practica": tipoPractica,
  "cupos": cupos,
  "horas_cumplir": horasCumplir,
  "ciclo_necesario": cicloNecesario,
  "fecha_inicio": "${fechaInicio.year.toString().padLeft(4, '0')}-${fechaInicio.month.toString().padLeft(2, '0')}-${fechaInicio.day.toString().padLeft(2, '0')}",
  "hora_entrada": horaEntrada,
  "hora_salida": horaSalida,
  "salario": salario,
  "modalidad": modalidad,
  "actividades": actividades,
  "requerimientos": requerimientos,
  "ppestado": ppestado,
  "idcarrera": idcarrera,
  "idarea": idarea,
  "idempresa": idempresa,
  "deleted_at": deletedAt,
  "created_at": createdAt.toIso8601String(),
  "updated_at": updatedAt.toIso8601String(),
  "nombrearea": nombrearea,
  "nombreempresa": nombreempresa,
  "tipo_empresa": tipoEmpresa,
  "direccion": direccion,
  "correo": correo,
};

```

Figura 134: Modelo de Practicas

pages: esta todo el diseño correspondiente a la aplicación móvil, en la figura 129 se muestra parte del código del diseño de login.

```

child: Form(
  key: _formKey,
  child: Column(
    crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.stretch,
    //mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
    children: [
      Center(
        child: Image.asset('assets/img/logo7.png',
          width: 180, height: 180, fit: BoxFit.fill)), // Image.asset // Center
      Text(
        'Tus Prácticas',
        textAlign: TextAlign.center,
        style: Styles.h1,
      ), // Text
      SizedBox(height: 5.0),
      Text(
        "Iniciar sesión",
        textAlign: TextAlign.center,
        style: TextStyle(color: Color(0xFF78849E)),
      ), // Text
      SizedBox(height: 10.0),
      Consumer<AuthProvider>(
        builder: (context, provider, child) =>
          provider.notification ?? NotificationText(''),
      ), // Consumer
      SizedBox(height: 15.0),
      TextFormField(

```

Figura 135: Código de diseño de login

providers: En la carpeta de providers encontraremos la lógica para gestionar la comunicación con las distintas API's (siglas de 'Application Programming Interface' es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas) de donde obtendremos la data de nuestra aplicación.

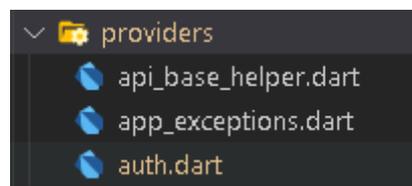


Figura 136: Carpeta providers

auth: se encuentra la comunicación o los métodos de cada una de las vistas, en la figura 131 se observa el código fuente de cómo se realiza la postulación a una práctica.

```

Future<Map> postulacion(int idestudiante,int idpractica,int idproyecto,int tipo_practica,String estadopostulacion,
DateTime fechapostulacion) async {
  Map<String, String> body = {
    'id_estudiante': idestudiante.toString(), 'id_practica': idpractica.toString(), 'id_proyecto': idproyecto.toString(),
    'tipo_practica': tipo_practica.toString(), 'estado_postulacion': estadopostulacion, 'fecha_postulacion': fechapostulacion.toString(),
  };
  Map<String, dynamic> result = {
    "success": false,
    "message": 'Error Desconocido.'
  };
  final response = await http.post(
    _urlPostulacion,
    headers: {'Accept': 'application/json'},
    body: body,
  );
  if (response.statusCode == 200) {
    notifyListeners();
    result['success'] = true;
    return result;
  }
  Map apiResponse = json.decode(response.body);
  if (response.statusCode == 409) {
    if (apiResponse.containsKey('message')) {
      result['message'] = apiResponse.values
        .toString()
        .replaceAll(" ", "")
        .replaceAll("\n", "");
      return result;
    }
    return result;
  }
  if (response.statusCode == 400) {
    if (apiResponse.containsKey('message')) {
      return result;
    }
    return result;
  }
  return result;
}

```

Figura 137: Método para postularse a un cupo

app_exceptions: se encuentra los posibles errores que puede arrojar las peticiones del servicio web:

```

class FetchDataException extends AppException {
  FetchDataException([String message])
    : super(message, "Error durante la comunicación", 400);
}

class BadRequestException extends AppException {
  BadRequestException([message]) : super(message, "Solicitud no válida: ", 400);
}

class UnauthorizedException extends AppException {
  UnauthorizedException([message]) : super(message, "No autorizado: ", 401);
}

```

Figura 138: Clases de app_exceptions

states: se encuentra el estado de aplicación, para cada interacción con la app, a continuación, se muestra el código cuando el usuario ingresa y actualiza la página de prácticas pre-profesionales

```

getpracticaprovider() async {
  _setState(PracticasState.LOADING);
  try {
    _practicas = await _practicasService.getPracticasProvider();
    _setState(PracticasState.LOADED);
  } on AppException catch (appException) {
    _setFailure(appException);
  }
}

getpracticasrefresh() async {
  try {
    _practicas = await _practicasService.getPracticasProvider();
    _setState(PracticasState.LOADED);
  } on AppException catch (appException) {
    _setFailure(appException);
  }
}

```

Figura 139: Estados para practicas

En el archivo **pubspec.yaml** están todas las librerías que se utiliza en la aplicación móvil.

```

cupertino_icons: ^1.0.0
http: ^0.12.2
shared_preferences: ^0.5.12
provider: ^4.3.2+2
rflutter_alert: ^1.1.0
shimmer: ^1.1.2
firebase_messaging: ^7.0.3
flutter_launcher_icons: ^0.8.1
connectivity: ^2.0.1
url_launcher: ^5.7.10

```

Figura 140: Librerías utilizadas en proyecto flutter

Repositorios del TT

La solución informática para cada uno de sus tres ambientes cuenta con un repositorio para control de versiones alojado en la plataforma:

Backend:

https://github.com/Jhony24/Backend_Practicas.git

Aplicación Web:

https://github.com/Jhony24/Sistema_Web.git

Aplicación móvil:

https://github.com/Jhony24/flutter_practicas.git