

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**



**TEMA DE INVESTIGACIÓN:**

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL, PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FMO, Y LA IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS PARA IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:**

INGENIERO/A DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**PRESENTADO POR:**

ALEJANDRA CLAIRE AGUILAR MATA  
AZUCENA ELETICIA MERLOS SANDOVAL  
GABRIEL ANTONIO CASTILLO ALEGRÍA  
JUNIOR MAURICIO VILLALTA FLORES

**ASESOR:**

ING. HECTOR JAVIER PAIZ RAMOS

MARZO, 2025

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
AUTORIDADES**



**MSC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO**

**DECANO**

**DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA**

**VICEDECANA**

**LIC. CARLOS JESÚS SÁNCHEZ**

**SECRETARIO**

**ING. RIGOBERTO LOPEZ**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ING. MILAGRO ALICIA GONZÁLEZ DE REYES**

**COORDINADORA DE LOS PROCESOS DE GRADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS INFORMÁTICOS**

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este momento y por darme la fuerza necesaria para enfrentar los retos a lo largo de mi carrera. Su presencia, aunque discreta, ha sido un apoyo que me ha ayudado a seguir adelante y a mantenerme firme en este trayecto lleno de aprendizajes y desafíos.

A mi padre, quien ha sido mucho más que un apoyo: ha sido un maestro adicional en esta etapa. Sus desvelos para explicarme temas que no comprendía, su paciencia infinita y su dedicación me han enseñado no solo conocimientos, sino también el valor de la perseverancia y el compromiso. Gracias por ser una figura tan importante y por estar siempre dispuesto a ayudarme, incluso en los momentos más difíciles.

A mi madre, quien con su amor y palabras de calma logró apaciguar mis miedos y nervios cuando la carga parecía demasiado pesada. En los momentos en que sentía que no podía seguir, sus abrazos y su fe en mí me devolvían la confianza necesaria para avanzar.

A mi hermana, quien siempre estuvo a mi lado, escuchándome y acompañándome, a pesar que no comprendía lo que hacía. Su apoyo constante, su interés genuino y su capacidad de estar ahí, en los pequeños y grandes momentos, han significado más de lo que las palabras pueden expresar.

A toda mi familia, gracias por las palabras de aliento que me brindaron cada vez que decía que no podía seguir adelante. Ustedes creyeron en mí incluso cuando yo dudaba, y eso me dio la fuerza necesaria para superar los desafíos. Este logro no solo es mío, sino de todos nosotros. Gracias por estar siempre ahí, siendo mi mayor inspiración y mi motor para seguir adelante. Agradezco también a los docentes y compañeros que, con su conocimiento y camaradería, han enriquecido este camino académico. Cada experiencia compartida y cada aprendizaje adquirido han dejado una huella imborrable en mi formación.

A mis amigos, gracias por estar siempre ahí, por su apoyo incondicional y por las risas que hicieron más ameno este camino. Gracias por darme aliento cuando lo necesité y por consolarme en los momentos difíciles. Su compañía y amistad han sido un pilar importante en esta etapa, y siempre les estaré agradecida por ello.

Quiero dedicar un especial agradecimiento a mi abuela, quien, aunque ya no está físicamente conmigo, fue una parte fundamental en mi vida y en este camino. Durante su tiempo aquí, siempre estuvo a mi lado en los momentos en que más la necesité, brindándome su cariño, su sabiduría y su apoyo incondicional. A pesar de que no pudimos culminar este trayecto juntas, sé que su amor y sus enseñanzas me han acompañado en cada paso. Su recuerdo vive en mi corazón y sigue siendo una fuente de inspiración para mí.

Finalmente, quiero dedicar este logro a todos aquellos que creyeron en mí y que, de una forma u otra, han sido parte de esta importante etapa de mi vida. Gracias por ser parte de este sueño hecho realidad.

**Alejandra Clairé Aguilar Mata**

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente, darle las gracias a Dios porque él me ha ayudado a llegar donde estoy, por sus cuidados y bendiciones constantes en mi vida, por siempre escuchar mis oraciones, porque es por la gracia y la misericordia que Él ha tenido para conmigo que me ha permitido cumplir una meta más, pues fue Él quien siempre me dio la sabiduría para llegar a este punto.

Quiero agradecerle a mi mamá Consuelo Eleticia Sandoval Navarrete a quien es mi todo y le debo mi vida entera, por quien soy la persona de bien hoy en día, porque siempre ha estado ahí, ella es mi eterna admiración en muchos sentidos y me siento orgullosa de ser su hija, pues siempre ha sido una mujer fuerte y esforzada, gracias por darme ánimos cuando ya no tenía, cuando en medio de mis colapsos estudiantiles me consolabas y por tus palabras de aliento que nunca me faltaron, y tu apoyo que siempre estuvo ahí para conmigo, por cada noche de desvelo que me acompañaste hasta donde podías y me recordabas que descansar también era importante.

A mi abuela Bertila de Jesús Amaya Sandoval, quien siempre me ha acompañado en mis quejas por la dura vida estudiantil y terminaba sacándome una sonrisa o carcajada, quien a lo largo de mi vida ha sido la viva expresión de una abuela consentidora, pues sus cuidados nunca me faltaron, que en medio de mis desvelos su forma de apoyarme siempre fueron sus atenciones, siempre ofreciéndome agua, fruta o golosinas para hacer más amena mis ratos de estudio, te debo mi vida también y jamás poder expresar con palabras lo agradecida que estoy por tu amor incondicional.

A mi novio Josué Emmanuel Romero Molina, quien en mis momentos de colapsos también estuvo ahí siempre para mí, recordándome que soy fuerte y soy capaz de hacer todo lo que me propongo, que cuando sentía rendirme sus palabras de aliento nunca me faltaron y eran una curita para mi corazón, quien, aunque a la distancia, siempre me acompañaba en mis desvelos, y aunque no entendiera lo que estaba trabajando siempre intento ayudarme a encontrar la solución a cada uno de los errores especiales de mis códigos, y en cada uno de esos y más momentos pude sentir tu amor hacia mí.

A mis compañeros y amigos de la carrera, especialmente Gabriel Antonio Castillo Alegría, Alejandra Clairé Aguilar Mata y Ronald Brandon Benítez Cañas, quienes en su enorme paciencia siempre estuvieron ahí para ayudarme con cada duda, con errores de código donde solo encontramos documentación en ruso, les debo mucho, gracias por hacer más ameno mi paso

por la carrera, agradezco también porque siempre me incluyeron en sus grupos de trabajo, y me apoyaron a su forma especial a Moisés Beltrán y Nehemías Morales.

También a mis amistades externas de la carrera, quienes siempre me daban palabras de aliento cada vez que me sentía triste, en especial a Keiry Esmeralda Gámez Quintanilla quien siempre estuvo al pendiente de todo mi proceso, y cuando me sentía frustrar siempre me sacó una sonrisa y me dio palabras de aliento cuando las necesite.

Agradezco al Ing. Raúl Portillo por su inmenso apoyo durante este proceso quien nunca dudo en extendernos la mano cuando lo necesitamos, a quien no le faltaron palabras de apoyo cuando teníamos momentos de frustración.

A las compañeras de trabajo de mi mamá, la Ing. Guadalupe Bermúdez, Licda. Graciela Guevara, Licda. Carolina Acevedo, Licda. Luz Sagastizado quienes me conocen desde pequeña e hicieron muy amena mi paso por la universidad, que me hicieron parte de la oficina y me incluyeron siempre en todo, por todos esos días de llegar a la oficina para trabajar en la tesis siempre me apoyaron, me dieron consejos, me ayudaron cuando lo necesite, y por ello les debo mucho y les mantengo desde siempre un enorme cariño y aprecio.

Agradezco a los hermanos de la iglesia quienes siempre me ayudaron en cada petición cuando pedía por fortaleza, por sabiduría en mi carrera, y me llevaron en sus oraciones cada viernes, porque se alegraron conmigo y me dieron apoyo moral cuando la necesite, les agradezco mucho.

A mis docentes quienes siempre que me les acerque por una duda o a solicitar ayuda siempre demostraron estar dispuestos a hacerlo, les agradezco por cada enseñanza que me dieron. A aquellos docentes que les escribía a altas horas de la noche por una duda o por un error que no podía solucionar siempre me correspondieron, que se tomaron la molestia incluso de sentarse conmigo a explicarme y ayudarme le agradezco muchísimo.

A la Ing. Astrid Hernández por abrirnos la oportunidad de desarrollar esta tesis y dejarlo completamente en nuestras manos con la plena confianza que se haría de acuerdo a sus requerimientos que nos compartió como jefa de la unidad.

A la Ing. Milagro de Reyes por siempre estar al pendiente de nuestro proceso y dándonos palabras de apoyo y ánimos para poder culminar todo con éxito.

A nuestro docente asesor el Ing. Héctor Javier Paiz Ramos por su comprensión, por su ayuda y su guía durante cada revisión que presentamos y disposición durante todo este proceso, estare siempre agradecida.

Finalmente, este logro va dedicado a mi Dios y a todos aquellos que formaron parte de este proceso, y aunque me faltaron algunos nombres y personas, ellos saben que están dentro de mis agradecimientos y que forman una parte de mí. A Dios sea toda la honra.

**Azucena Eleticia Merlos Sandoval**

## AGRADECIMIENTOS

Todo comienza con un simple "me gusta", y con el tiempo, ese interés va creciendo hasta que, sin darte cuenta, tu hobby se convierte en tu forma de vida.

Quiero iniciar mis agradecimientos con unas palabras dedicadas a nuestro Padre Dios Todopoderoso:

**"Muchas gracias, Dios Padre bendito, por permitirme culminar esta etapa de mi vida. Gracias por la fuerza, la sabiduría, y el entendimiento que me has dado. Gracias por rodearme de personas tan maravillosas y por nunca abandonarme. Por todo esto y por mucho más, te estoy eternamente agradecido."**

A mi padre y mi madre, mi yin y yang, el equilibrio perfecto en mi vida, les debo todo. Gracias por ser mi guía y mi apoyo constante. Este logro es tanto suyo como mío.

Con todo mi amor y gratitud,

**Para mi querida madre, Xenia Carolina Alegría:**

Eres mi yin, el complemento perfecto que equilibra mi vida. No tengo palabras suficientes para expresar todo mi agradecimiento por el amor y cariño incondicional que siempre me has brindado.

Gracias por ser esa luz constante en mi camino, por tu paciencia, tu apoyo, y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más difíciles. Eres un pilar fundamental en mi vida, y estoy eternamente agradecido por todo lo que haces y eres.

**Para mi querido padre, Rafael Antonio Castillo:**

Eres mi yang, el otro lado de la moneda, ese lado que pocos pueden cumplir. Con mano firme, me enseñaste que con esfuerzo y dedicación todo se puede lograr. Fuiste tú quien me enseñó a leer y escribir, y a entender que cada sacrificio tiene su recompensa.

Gracias por ser esa luna que ilumina mis noches oscuras, guiándome con tu sabiduría y amor incondicional. Tu ejemplo y enseñanzas han sido fundamentales en mi vida, y siempre te llevaré en mi corazón con gratitud infinita.

**Para mi único hermano, Christian Alexander Castillo:**

Tú, mi gemelo, mi compañero de vida. Eres la única persona que siempre estuvo al 100% para escucharme, ya sea en mis mejores o peores momentos. No solo fuiste mi confidente, sino también quien me regañó cuando fue necesario y me aconsejó con sabiduría y cariño.

Tu apoyo incondicional ha sido un pilar en mi vida, y no tengo palabras suficientes para agradecerte por estar siempre a mi lado, compartiendo risas, lágrimas, aprendizajes y hasta peleas. Eres más que un hermano, eres mi amigo y mi cómplice en este viaje llamado vida.

### **Para el resto de mi familia, orgullo de ser Castillo Alegría:**

Muchas gracias a todos ustedes: abuelo, abuela, tía, tío, primo, prima. Me siento afortunado de tener una familia tan grande y maravillosa.

Gracias a cada uno de ustedes que, con más que motivaciones y preocupaciones, se interesaron en mi aprendizaje. A ti que estuviste ahí en mis buenos y malos momentos, ayudándome a superarlos. A ti que sabías de mis noches largas en la universidad y me recogiste, asegurándote de que llegara a salvo. A ti que me diste un consejo sabio cuando más lo necesitaba, y a ti que con mucho amor y cariño siempre estuviste ahí, brindándome tu apoyo incondicional.

Ser parte de esta familia es un orgullo y una bendición. Cada uno de ustedes ha contribuido de manera especial a mi vida, y por eso, les estaré eternamente agradecido.

### **AMISTADES**

Este año marcó el inicio de una etapa hermosa en mi vida, y quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron en este camino desde el principio.

A ustedes, **Gabriela Velásquez, Cynthia Hernández, Katherine Amaya y Camila Sánchez**, gracias por incluirme en sus grupos de trabajo y estudio. Su amistad y apoyo hicieron de este año una experiencia más enriquecedora y llevadera.

Y a mis compañeros de locuras, **Jasón Gómez, Daniel Orellana, Luis Hernández y German Pinto**, gracias por hacer que el tiempo pasará de manera más relajada y divertida. Las risas, las anécdotas, y los momentos compartidos son recuerdos que siempre llevaré conmigo.

### **Por último, a mis amistades más personales**

**Azucena Merlos y Claire Aguilar**, gracias por el lazo de amistad tan fuerte que hemos construido. Su apoyo en los momentos más tensos y en los más divertidos de la carrera ha significado mucho para mí. Azu y Claire, gracias por ser incondicionales, por las risas, los consejos y por estar ahí en cada paso del camino.

**Carlos Posada, Miguel Ayala y Reynaldo Panameño**, les agradezco enormemente por una amistad que ha perdurado a lo largo de los años, no solo en la universidad, sino en cada lucha y

en cada risa compartida. Ustedes han sido las personas en las que he confiado cuando necesitaba ayuda para comprender algo, y por eso les estoy infinitamente agradecido.

### **A todas las otras entidades que fueron parte**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han sido fundamentales en este proceso. A los ingenieros y licenciados que nos brindaron su apoyo incondicional, compartiendo su vasto conocimiento y experiencia, les estoy profundamente agradecido. Su orientación fue esencial para superar los desafíos que se presentaron en el camino.

A las personas con las que compartí mis horas sociales, gracias por permitirme comprender y aprender tantas cosas nuevas. Estas experiencias no solo enriquecieron mi formación académica, sino que también me ayudaron a crecer como persona.

A todos los demás que, de una u otra forma, contribuyeron en este proceso, ya sea con una palabra de aliento, una sonrisa o simplemente estando presentes, les extiendo mi más profundo agradecimiento. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en este camino.

**Gabriel Antonio Castillo Alegría**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mis más profundos y sinceros agradecimientos.

A Dios por permitirme alcanzar este logro y por darme la sabiduría, la perseverancia y la fuerza para llegar hasta aquí. El camino no ha sido fácil, pero siempre he tenido un objetivo en mente y se ha conseguido a pesar de las dificultades.

A mi madre Marta Lilian Flores y a mi hermano Gerber Alexander Villalta Flores, que siempre estuvieron conmigo, me brindaron todo el apoyo necesario y me guiaron por el camino correcto, que están conmigo siempre en los buenos y no tan buenos momentos. A mis tíos/as y mi abuela, que a pesar de la distancia me ha apoyado, también el cariño que me brindó a lo largo de la vida de mi abuelo Q.E.P.D.

A mis padrinos: Digna Galan que siempre ha estado ahí para aconsejarme y ayudarme a alcanzar este logro y por el apoyo de Regino Galan Q.E.P.D.

A mis amigos, Jorge Eduardo Romero García, Jorge Luis Granados Umanzor, Cristian Alexander Guardado Escobar, por el apoyo y amistad durante estos años recorridos, infinitas gracias por todos los momentos compartidos.

Agradezco a, Inga. Ligia Astrid Bonilla, por ser una fuente de conocimiento a lo largo de la carrera. Agradezco de manera especial al Ing. Héctor Javier Paiz Ramos, nuestro asesor, por sus valiosos aportes y sabiduría para la dirección de la tesis.

A mí equipo y compañeros que me apoyaron en este camino. Y a todos/as aquellas personas que, de una forma u otra, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

**Jesús es el camino, la verdad y la vida.**

**Junior Mauricio Villalta Flores.**

## Índice

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Situación Problemática</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 Enunciado</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3 Justificación</b> .....	<b>6</b>
<b>1.4 Objetivos de la Investigación</b> .....	<b>8</b>
1.4.1 Objetivo general .....	8
1.4.2 Objetivos específicos.....	8
<b>1.5 Alcances y Limitaciones</b> .....	<b>9</b>
1.5.1 Alcances.....	9
1.5.2 Limitaciones .....	9
1.5.2.1 Limitaciones temporales.....	9
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Marco Histórico</b> .....	<b>10</b>
2.1.1 Historia de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	10
2.1.2 Historia de la creación de la Unidad Bibliotecaria y el Departamento de Sistemas Informáticos. ....	11
2.1.3 Apertura de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	18

2.1.4 Antecedentes de Los Centros de Cómputo de la FMO – UES.....	18
<b>2.2 Marco Teórico .....</b>	<b>21</b>
2.2.1 Definición de software .....	21
2.2.2 Tipo de sistema a desarrollar .....	22
2.2.3 Buenas prácticas en desarrollo .....	23
2.2.3.1 Legibilidad del código y código limpio. ....	23
2.2.3.2 Reducción de la deuda técnica .....	24
2.2.4 SO.....	26
2.2.5 Sistemas operativos móviles .....	27
2.2.6 Debian.....	28
2.2.7 Base de Datos.....	29
2.2.8 Aplicaciones Móviles .....	29
2.2.9 Ciclo de Vida de un Sistema.....	30
2.2.10 Metodología SCRUM.....	31
2.2.11 Arquitectura del sistema a utilizar .....	32
2.2.12 Arquitectura de la aplicación a utilizar.....	33
2.2.13 APIS Y TIPOS .....	33
2.2.14 Herramientas para el desarrollo de software .....	36
2.2.14.1 Frameworks de programación orientados al desarrollo web.....	36
2.2.14.2 Laravel 8 .....	38
2.2.14.3 PHP .....	39
2.2.14.4 HTML .....	40
2.2.14.5 CSS .....	40
2.2.14.6 JavaScript .....	42
2.2.14.7 Frameworks de Programación Orientados al Desarrollo Mobile	44

2.2.14.8 Flutter.....	46
2.2.14.9 Dart.....	46
2.2.14.10 React Native .....	47
2.2.14.11 Ionic .....	48
2.2.15 Herramientas del Servidor de la Facultad Multidisciplinaria de Oriente....	48
2.2.15.1 MYSQL Server .....	48
2.2.15.2 Apache 2.4.5x (4,5,6).....	50
2.2.15.3 PHP 7.4.33.....	52
2.2.15.3.1 Ventajas de Usar PHP. ....	53
2.2.16 Herramientas de codificación, repositorios y QA .....	55
2.2.16.1 Composer .....	55
2.2.16.1.1 ¿Cuál es la Importancia de Composer en el Desarrollo de Aplicaciones Web? .....	57
2.2.16.1.2 ¿Qué es Composer en PHP? .....	57
2.2.16.1.3 ¿Cómo funciona Composer en proyectos PHP?.....	58
2.2.16.2 Visual Studio Code.....	58
2.2.16.2.1 Características de Visual Studio Code.....	59
2.2.16.2.2 Para qué Sirve Visual Studio Code.....	60
2.2.16.3.1 ¿Qué lenguaje de Programación se Utiliza en Android Studio? .....	63
2.2.16.3 Git .....	65
2.2.16.4 GitHub.....	68
2.2.16.5 Chrome .....	70
2.2.16.6 Selenium IDE .....	72
<b>2.3 Marco normativo.....</b>	<b>74</b>

2.3.1 Ley especial contra los delitos informáticos y conexos .....	74
2.3.2 Ley de Propiedad Intelectual .....	75
<b>3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>79</b>
<b>3.1 Tipo de la investigación .....</b>	<b>79</b>
3.1.1 Investigación Descriptiva .....	79
3.1.2 Investigación de campo .....	79
3.1.3 investigación tecnológica.....	80
<b>3.2 Universo .....</b>	<b>80</b>
<b>3.3 Métodos y muestreos .....</b>	<b>80</b>
3.3.1 Muestreo .....	80
3.3.2 Método de muestreo estratificado.....	82
3.3.3 Método de muestreo discrecional .....	82
3.3.4 Características y Cualidades de los sujetos de muestra.....	83
<b>3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....</b>	<b>85</b>
3.4.1 Entrevista .....	85
3.4.1.1 Guía de entrevista.....	86
3.4.2 Encuesta .....	86
3.4.2.1 Cuestionario.....	87
<b>3.5 Procedimiento para la Validación del Instrumento .....</b>	<b>87</b>
<b>3.6 Procedimiento para la validación de Datos .....</b>	<b>87</b>
<b>3.6 Procedimiento de recolección de datos.....</b>	<b>88</b>
<b>3.7 Procedimiento para procesar datos .....</b>	<b>88</b>
<b>3.8 Procedimiento para presentar e interpretar los datos .....</b>	<b>89</b>

<b>3.9 Análisis e interpretación de datos.....</b>	<b>89</b>
3.9.1 Tabulación de encuesta dirigida hacia Jefes de Departamentos y de Unidades Administrativas.....	89
3.9.2 Tabulación de encuesta dirigida hacia el personal del Departamento de Sistemas Informáticos.....	92
<b>4.1 DIAGRAMA CAUSA-EFECT.....</b>	<b>104</b>
<b>4.2 Requerimientos Del Sistema Web y La Aplicación Móvil. ....</b>	<b>106</b>
4.2.1 Requerimientos del Sistema.....	106
4.2.1.1 Requerimientos de Usuario.....	106
4.2.1.2 Requerimientos funcionales del Sistema.....	109
4.2.1.3 Requerimientos no funcionales del sistema. ....	116
4.2.2 Requerimientos de la aplicación móvil.....	117
4.2.2.1 Requerimientos de usuario de la aplicación móvil. ....	117
4.2.2.2 Requerimientos funcionales de la aplicación móvil.....	118
4.2.4 Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil. ....	119
<b>4.3 Viabilidades.....</b>	<b>120</b>
4.3.1 Viabilidades Técnicas.....	120
4.3.1.1 Hardware y Software disponible en la institución.....	121
4.3.1.1.1 Hardware.....	121
4.3.1.1.2 Software.....	123
4.3.2 Viabilidades Económicas.....	123
4.3.2.1 Presupuesto.....	125
4.3.2.1.1 Recurso Tecnológico.....	125
4.3.2.1.2 Recursos Consumibles.....	128

4.3.2.1.3 Otros Gastos.....	128
4.3.2.1.5 Cálculo de la Fuerza de Programación del Sistema Web. .....	128
4.3.2.1.5 Cálculo de la Fuerza de Programación de la aplicación Móvil.....	137
4.3.2.1.6 Imprevistos .....	140
4.3.3 Viabilidades Operativas.....	141
<b>4.4 Planeación del Proyecto .....</b>	<b>143</b>
4.4.1 Roles de Scrum.....	143
4.4.1.1 Product Owner .....	143
4.4.1.2 Scrum Master.....	143
4.4.1.3 Develop Team.....	144
4.4.1.4 Web Developer .....	145
4.4.1.5 Mobile Developer.....	145
4.4.1.6 Scrum Team .....	146
4.4.2 Product Backlog .....	147
4.4.2.1 Historias de Usuario.....	147
4.4.2.3 Historias de Usuario de la Aplicación Móvil .....	180
<b>4.5 Diseño del Sistema Informático.....</b>	<b>187</b>
4.5.1 Diagramas de Casos de Uso.....	187
4.5.1.1 Diagrama de Caso de Uso General.....	187
4.5.1.2 Gestión de Usuarios .....	188
4.5.1.3 Gestión de Roles.....	189
4.5.1.4 Gestión de Mantenimiento .....	191
4.5.2 Diagrama de Secuencias .....	193

4.5.2.1 Inicio de Sesión.....	193
4.5.2.2 Proceso de Inserción .....	194
4.5.2.3 Proceso de Actualización .....	195
4.5.2.4 Proceso de Eliminación.....	196
4.5.2.5 Solicitud de Mantenimiento (Creación de Tickets).....	197
4.5.2.6 Asignación de Ticket .....	198
4.5.3 Diagrama de Clases .....	199
<b>4.6 Estandarización de la Base de Datos .....</b>	<b>200</b>
<b>4.7 Diccionario de datos.....</b>	<b>204</b>
4.7.1 Diagrama Lógico de la Base de Datos .....	204
4.7.2 Diagrama Físico de la Base de Datos .....	205
4.7.3 Diagrama Entidad-Relación.....	206
4.7.4 Descripción de la Base de Datos.....	207
<b>5.1 Documentación.....</b>	<b>223</b>
5.1.1 Manuales del Sistema .....	223
5.1.1.2 Manual de Configuración e Instalación.....	223
5.1.1.3 Manual de Programador.....	224
5.1.1.4 Manual de Usuario .....	225
<b>5.2 Plan de implementación.....</b>	<b>226</b>
5.2.1 Arquitectura.....	227
5.2.1.1 Hardware .....	227
5.2.1.1.1 Hardware del Sistema Web .....	227
5.2.1.1.2 Hardware de la aplicación móvil .....	228
5.2.1.2 Software.....	228

5.2.1.2.1 Software del Sistema Web .....	228
5.2.1.2.2 Software de la Aplicación móvil .....	229
5.2.1.3 Descripción de la arquitectura del sistema. ....	229
5.2.2 Actividades a realizar .....	231
<b>5.3 Plan de capacitación al personal.....</b>	<b>231</b>
5.3.1 Recursos a utilizar .....	232
5.3.2 Módulos a capacitar por usuario.....	234
5.3.2.1 Usuario administrador .....	234
5.3.2.2 Usuario técnico .....	236
5.3.2.3 Usuario jefe de departamento/unidad.....	237
<b>5.4 Conclusiones .....</b>	<b>238</b>
<b>5.5 Recomendaciones .....</b>	<b>238</b>
<b>Anexo #1, Entrevista Dirigida a MsDS. Eva Carolina Acevedo de Ortiz .....</b>	<b>247</b>
<b>Anexo #2, Entrevista Dirigida a los Jefes de Departamentos y Unidades Administrativas.....</b>	<b>249</b>
<b>Anexo #3, Transcripción de la Entrevista dirigida hacia la MsDs. Carolina Acevedo .....</b>	<b>251</b>
<b>Anexo #4, Link y código QR del Diagrama de Clases .....</b>	<b>262</b>
<b>Anexo #5, Manual de Usuario, Sistema Web .....</b>	<b>265</b>
<b>Anexo #6, Manual de Configuración e Instalación, Sistema Web .....</b>	<b>359</b>
<b>Anexo #7, Manual del Programador, Sistema Web .....</b>	<b>368</b>
<b>Anexo #8, Manual de Usuario, Aplicación Móvil .....</b>	<b>430</b>

**Anexo #9, Manual de Configuración e Instalación, Aplicación Móvil .....440**

**Anexo #10, Manual del Programador, Aplicación Móvil .....448**

## Índice de Figuras

Figura 1 <i>Distribución Jerárquica Inicial del Departamento de Sistemas Informáticos de la Unidad Bibliotecaria</i> .....	14
Figura 2 <i>Cuadrantes de la Deuda Técnica</i> .....	26
Figura 3 <i>Integración API</i> .....	34
Figura 4 <i>Logo del lenguaje de programación PHP</i> .....	40
Figura 5 <i>HTML vs CSS</i> .....	41
Figura 6 <i>Pastel de Tecnologías Web</i> .....	42
Figura 7 <i>Logo de MySQL</i> .....	50
Figura 8 <i>Logo de Composer</i> .....	55
Figura 9 <i>Logo de Visual Studio Code</i> .....	58
Figura 10 <i>Logo de Android Studio</i> .....	61
Figura 11 <i>Logo de Git</i> .....	65
Figura 12 <i>Logo de GitHub</i> .....	68
Figura 13 <i>Logo de Google Chrome</i> .....	70
Figura 14 <i>Logo de Selenium IDE</i> .....	72
Figura 15 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 1</i> .....	89
Figura 16 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 2</i> .....	90
Figura 17 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 3</i> .....	91
Figura 18 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 4</i> .....	92
Figura 19 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 1</i> .....	92
Figura 20 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 2</i> .....	93
Figura 21 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 3</i> .....	94
Figura 22 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 4</i> .....	94
Figura 23 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 5</i> .....	95
Figura 24 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 6</i> .....	96

Figura 25 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 7</i> .....	97
Figura 26 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 8</i> .....	97
Figura 27 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 9</i> .....	98
Figura 28 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 10</i> .....	99
Figura 29 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 11</i> .....	99
Figura 30 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 12</i> .....	100
Figura 31 <i>Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 13</i> .....	101
Figura 32 <i>Diagrama de Causa y Efecto</i> .....	104
Figura 33 <i>Diagrama de Caso de Uso General</i> .....	187
Figura 34 <i>Diagrama de Caso de Uso para la Gestión de Usuarios</i> .....	188
Figura 35 <i>Caso de Uso de la Gestión de Roles</i> .....	189
Figura 36 <i>Caso de Uso de Gestión de Mantenimiento</i> .....	191
Figura 37 <i>Diagrama de Secuencia de Inicio de Sesión</i> .....	193
Figura 38 <i>Diagrama de Secuencia de Proceso de Inserción</i> .....	194
Figura 39 <i>Diagrama de Secuencia de Proceso de Actualización</i> .....	195
Figura 40 <i>Diagrama de Secuencia de Proceso de Eliminación</i> .....	196
Figura 41 <i>Diagrama de Secuencia de Asignación de Tickets</i> .....	198
Figura 42 <i>Diagrama de Clases del Sistema</i> .....	199
Figura 43 <i>Diagrama Lógico de la Base de Datos</i> .....	204
Figura 44 <i>Diagrama Físico de la Base de Datos</i> .....	205
Figura 45 <i>Diagrama de Entidad-Relación</i> .....	206
Figura 46 <i>Portada de los Manuales de Configuración e Instalación</i> .....	224
Figura 47 <i>Portada de los Manuales del Programador</i> .....	224
Figura 48 <i>Portada de los Manuales del Usuario</i> .....	225
Figura 49 <i>Estructura del Sistema</i> .....	230
Figura 50 <i>Código QR del Diagrama de Clases</i> .....	263

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Evaluación de Frameworks de Programación Orientados al Desarrollo Web ...	36
Tabla 2 <i>Frameworks de Programación para Desarrollo Mobile</i> .....	44
Tabla 3 <i>Selección de Departamentos y Unidades Administrativas para los requerimientos</i> .....	83
Tabla 4 <i>Análisis Situación-Solución en base al Diagrama de Causa y Efecto</i> .....	104
Tabla 5 <i>Requerimientos No Funcionales del sistema web</i> .....	116
Tabla 6 <i>Requerimientos No Funcionales de la App Mobile</i> .....	119
Tabla 7 <i>Equipos de Hardware que se poseen en Unidades Administrativas y Departamentos de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental</i> .....	121
Tabla 8 <i>Equipo de Hardware del equipo de Desarrollo</i> .....	122
Tabla 9 <i>Características de Hardware del Servidor de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental</i> .....	123
Tabla 10 <i>Crecimiento de Datos</i> .....	124
Tabla 11 <i>Costos del Recurso Tecnológico del Equipo de Desarrollo</i> .....	125
Tabla 12 <i>Costo de Recursos Consumibles</i> .....	128
Tabla 13 <i>Costo de otros Gastos Estipulados</i> .....	128
Tabla 14 <i>Matriz de Complejidad</i> .....	129
Tabla 15 <i>Clasificación de Componentes del Sistema Web</i> .....	130
Tabla 16 <i>Traducción de la complejidad</i> .....	134
Tabla 17 <i>Consolidado del sistema web</i> .....	134
Tabla 18 <i>Factores de ajuste de complejidad técnica del sistema Web</i> .....	135
Tabla 19 <i>Pago por hora por desarrollador de PHP</i> .....	136
Tabla 20 <i>Clasificaciones de Componentes de la Aplicación Móvil</i> .....	137
Tabla 21 <i>Consolidado de la Aplicación Móvil</i> .....	138
Tabla 22 <i>Factores de ajuste de complejidad técnica</i> .....	138

Tabla 23 <i>Pago por hora para un desarrollador Android según el proyecto</i> .....	140
Tabla 24 <i>Costo Total del Proyecto</i> .....	140
Tabla 25 <i>Historia de Usuario #1, Gestión de inventario</i> .....	148
Tabla 26 <i>Historia de Usuario #2, Gestión de roles</i> .....	150
Tabla 27 <i>Historia de Usuario #3, Gestión de scripts de mantenimiento</i> .....	152
Tabla 28 <i>Historia de Usuario #4, Gestión de departamentos</i> .....	153
Tabla 29 <i>Historia de Usuario #5, Gestión de categorías de equipos</i> .....	155
Tabla 30 <i>Historia de Usuario #6, Gestión de equipos en inventario</i> .....	157
Tabla 31 <i>Historia de Usuario #7, Gestión de software en el sistema</i> .....	159
Tabla 32 <i>Historia de Usuario #8, Gestión de licencias de software</i> .....	161
Tabla 33 <i>Historia de Usuario #9, Gestión de tickets de soporte</i> .....	163
Tabla 34 <i>Historia de Usuario #10, Supervisión y asignación de tickets de soporte</i> .....	165
Tabla 35 <i>Historia de Usuario #11, Gestión de contraseñas y perfil de usuario con seguridad mejorada</i> .....	167
Tabla 36 <i>Historia de Usuario #12, Notificaciones por correo y dentro de la plataforma</i>	169
Tabla 37 <i>Historia de Usuario #13, Asignación de equipos, licencias de software e insumos a usuarios</i> .....	171
Tabla 38 <i>Historia de Usuario #14, Impresión de tickets y hojas de servicio</i> .....	173
Tabla 39 <i>Historia de Usuario #15, Registro de movimientos y generación de reportes</i>	175
Tabla 40 <i>Historia de Usuario #16, Gestión y control de insumos</i> .....	177
Tabla 41 <i>Historia de Usuario #1, Inicio de sesión y validación de credenciales</i> .....	180
Tabla 42 <i>Historia de Usuario #2, Búsqueda y visualización de equipos</i> .....	182
Tabla 43 <i>Historia de Usuario #3, Escaneo de código de barras y visualización del historial de mantenimiento</i> .....	184
Tabla 44 <i>Caso de Uso de Gestión de Usuarios</i> .....	188
Tabla 45 <i>Caso de Uso de Gestión de Roles</i> .....	190

Tabla 46 <i>Caso de Uso de Gestión de Mantenimiento</i> .....	191
Tabla 47 <i>Users</i> .....	207
Tabla 48 <i>Tickets</i> .....	207
Tabla 49 <i>Technicians</i> .....	208
Tabla 50 <i>Tags</i> .....	208
Tabla 51 <i>Software</i> .....	209
Tabla 52 <i>role_has_permissions</i> .....	209
Tabla 53 <i>Roles</i> .....	209
Tabla 54 <i>personal_access_tokens</i> .....	210
Tabla 55 <i>Permissions</i> .....	210
Tabla 56 <i>password_resets</i> .....	211
Tabla 57 <i>model_has_roles</i> .....	211
Tabla 58 <i>model_has_permissions</i> .....	212
Tabla 59 <i>models</i> .....	212
Tabla 60 <i>migrations</i> .....	212
Tabla 61 <i>manufacturers</i> .....	213
Tabla 62 <i>licenses</i> .....	213
Tabla 63 <i>login_securities</i> .....	213
Tabla 64 <i>personal_informations</i> .....	214
Tabla 65 <i>hardware_tag</i> .....	214
Tabla 66 <i>hardware</i> .....	215
Tabla 67 <i>failed_jobs</i> .....	216
Tabla 68 <i>departaments</i> .....	216
Tabla 69 <i>categories</i> .....	217
Tabla 70 <i>activity_log</i> .....	217
Tabla 71 <i>ticket_histories</i> .....	218

Tabla 72 <i>specialties</i> .....	218
Tabla 73 <i>shelves</i> .....	218
Tabla 74 <i>positions</i> .....	219
Tabla 75 <i>personal_access_tokens</i> .....	219
Tabla 76 <i>notifications</i> .....	220
Tabla 77 <i>assignments</i> .....	220
Tabla 78 <i>Recomendaciones de Hardware para El Sistema Web</i> .....	227
Tabla 79 <i>Recomendaciones de Hardware para la aplicación móvil</i> .....	228
Tabla 80 <i>Recomendaciones de Software</i> .....	228
Tabla 81 <i>Equipo Informático a Utilizar</i> .....	232
Tabla 82 <i>Recurso Humano</i> .....	232
Tabla 83 <i>Personal que Utilizará el Sistema</i> .....	233
Tabla 84 <i>Personal que Gestionará las Solicitudes</i> .....	234
Tabla 85 <i>Módulos del Sistema Web</i> .....	234
Tabla 86 <i>Capacitación del Usuario "Técnico"</i> .....	236
Tabla 87 <i>Capacitación del Usuario</i> .....	237

## Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un Sistema Integrado para el Control de Mantenimiento de Equipos y Gestión de Inventario en la Unidad de Sistemas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (FMO) de la Universidad de El Salvador, acompañado de una aplicación móvil complementaria. La propuesta surge como respuesta a deficiencias identificadas en los procesos actuales de mantenimiento e inventario, los cuales dificultan el funcionamiento eficiente de la unidad.

La metodología empleada incluyó la identificación de stakeholders, recolección de información, análisis de requerimientos, diseño, desarrollo y pruebas. Se utilizaron herramientas tecnológicas modernas para garantizar un sistema funcional y accesible, tanto en plataformas web como móviles.

Como resultado, se creó un sistema informático que permite un control más eficaz del mantenimiento de equipos y una gestión actualizada del inventario de activos tecnológicos.

En conclusión, el sistema desarrollado mejora significativamente los procesos internos de la Unidad de Sistemas, fortaleciendo su infraestructura tecnológica y contribuyendo al mejoramiento continuo de sus servicios.

Palabras clave: Sistema integrado, Mantenimiento de equipos, Gestión de inventario, Unidad de Sistemas, Aplicación móvil, Infraestructura tecnológica, Automatización de procesos

### **Abstract**

This work aims to develop an Integrated System for Equipment Maintenance Control and Inventory Management at the Systems Unit of the Eastern Multidisciplinary Faculty (FMO) of the University of El Salvador, along with a complementary mobile application. The proposal arises as a response to identified deficiencies in the current maintenance and inventory processes, which hinder the efficient operation of the unit.

The methodology included stakeholder identification, information gathering, requirements analysis, design, development, and testing. Modern technological tools were used to ensure a functional and accessible system, on both web and mobile platforms.

As a result, an information system was created that allows for more effective control of equipment maintenance and updated management of technological asset inventory.

In conclusion, the developed system significantly improves the internal processes of the Systems Unit, strengthens its technological infrastructure, and contributes to the continuous improvement of its services.

**Keywords:** Integrated system, Equipment maintenance, Inventory management, Systems Unit, Mobile application, Technological infrastructure, Process automation.

## Introducción

En un entorno académico y operativo como el de la Universidad de El Salvador (UES), la gestión eficiente de los recursos tecnológicos y la optimización de los procesos son elementos cruciales para el funcionamiento adecuado de sus unidades. Específicamente, en la Unidad de Sistemas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental (FMO), se ha identificado la necesidad de mejorar el control de mantenimiento de equipos y el manejo del inventario de activos para asegurar un entorno informático óptimo y eficaz.

El presente trabajo propone el desarrollo de un Sistema Integrado para el Control de Mantenimiento de Equipos y Gestión de Inventario en la Unidad de Sistemas de la FMO, junto con una aplicación móvil complementaria. Este sistema surge como respuesta a las deficiencias encontradas en la gestión actual, donde la falta de un seguimiento adecuado del mantenimiento de los equipos y la desactualización del inventario dificultan el funcionamiento eficiente de la unidad.

Para abordar estas problemáticas, se ha estructurado un plan de trabajo que contempla diversas fases, desde la identificación de stakeholders y la recolección de información. Cada fase del proyecto cuenta con actividades específicas, responsables designados y recursos necesarios para su ejecución, garantizando así un enfoque sistemático y completo en la resolución de las necesidades identificadas.

En este documento se detalla el desarrollo del sistema, incluyendo la familiarización con las tecnologías requeridas, el diseño preliminar, el desarrollo de la aplicación web y móvil, y las fases de pruebas, depuración y capacitación del personal. Además, se explorará la metodología empleada en cada etapa del proyecto, destacando las técnicas y herramientas utilizadas para alcanzar los objetivos propuestos.

Se pretende que el resultado final de este trabajo no solo se traduzca en la implementación de un sistema informático eficiente, si no que también pueda producir una mejora en los procesos de mantenimiento y gestión de activos en la Unidad de Sistemas de la FMO. Se

espera que este proyecto sirva como un modelo a seguir para otras unidades dentro de la Universidad de El Salvador, contribuyendo así al fortalecimiento de su infraestructura tecnológica y al mejoramiento continuo de sus servicios.

## **1. Capítulo I: Planteamiento del Problema**

### **1.1 Situación Problemática**

La importancia de la Unidad de Sistemas Informáticos de la FMO en el apoyo técnico a los equipos informáticos se ve amenazada por desafíos significativos en la gestión del mantenimiento y el control del inventario de activos. Estos desafíos no solo afectan la eficacia operativa, sino que también se manifiestan en la obsolescencia de las prácticas actuales de identificación de equipos.

La ausencia de un sistema para programar, asignar y dar seguimiento al mantenimiento preventivo y correctivo ha llevado a una gestión temporal e ineficiente. La falta de un proceso impide la anticipación y planificación de las actividades de mantenimiento, lo que afecta la operatividad de los equipos informáticos.

Es necesario abordar el hecho de que la responsabilidad de muchos mantenimientos recae en estudiantes de horas sociales, cuya rotación y limitada disponibilidad comprometen la continuidad y calidad de las intervenciones. Además, la ausencia de un registro detallado de actividades dificulta la evaluación de la calidad de las intervenciones pasadas, lo que afecta la toma de decisiones en futuras acciones de mantenimiento.

El inventario de activos presenta desafíos adicionales debido a la desactualización y falta de precisión. El sistema actual contiene registros que datan del año 2006, lo que refleja una clara falta de actualización y mantenimiento de la base de datos. Esta situación genera una brecha entre la información registrada y la realidad de los activos.

Un elemento crítico es la identificación de equipos a través de marcadores y números de inventario. Sin embargo, con el paso de los años, muchos de estos números se han desgastado hasta casi desaparecer por completo, haciendo que la identificación sea difícil o incluso imposible en algunos casos. Este deterioro afecta directamente la capacidad de localizar y gestionar eficientemente los activos, contribuyendo a problemas de asignación, seguimiento y, en última instancia, a posibles pérdidas.

Es importante destacar que el sistema actual de identificación, basado en el uso de plumones y números de inventario, ha demostrado ser insuficiente a lo largo del tiempo. La legibilidad de los números se ve comprometida, lo que dificulta la rápida identificación y seguimiento de los equipos. Esta situación puede derivar en errores en la gestión de activos y pérdida de tiempo valioso en la localización de dispositivos.

El problema se enfoca en el poco control que existe sobre la gestión, la modernización de las prácticas de identificación es tan urgente como abordar los problemas en la gestión del mantenimiento y el inventario. Se recomienda implementar un sistema de identificación más duradero y tecnológicamente avanzado, como códigos de barras o etiquetas RFID. Esto no solo mejorará la trazabilidad de los activos, sino que también facilitará la gestión efectiva del mantenimiento y garantizará una información precisa y actualizada en el inventario. La inversión en estas soluciones tecnológicas puede ser crucial para optimizar la eficacia operativa y garantizar la sostenibilidad de los recursos informáticos en la facultad.

## **1.2 Enunciado**

¿Cómo beneficiara a la Universidad de El Salvador la implementación de un sistema de control de activos y mantenimiento del equipo informático en el área de sistemas?

## **1.3 Justificación**

Toda institución debe llevar un control adecuado sobre el equipo informático que se posee. Y también de una eficiente atención y seguimiento de fallas ocurridas en estos. La investigación propuesta para el desarrollo de un sistema web y aplicación móvil, para el control de mantenimiento y gestión de inventario de activos de equipos informáticos en la Unidad de Sistemas de la FMO, y la implementación de códigos de barras para identificación de equipos informáticos se sustenta en la necesidad crítica de abordar los desafíos operativos y administrativos que enfrenta la institución en la gestión de recursos tecnológicos. Esta justificación se fundamenta en diversos ámbitos:

La mejora de la eficiencia operativa con la implementación de un sistema integrado para el control de mantenimiento y gestión de inventario, respaldado por una aplicación móvil y la utilización de códigos de barras, se traducirá en una mejora significativa en la eficiencia operativa de la Unidad de Sistemas. Al automatizar y optimizar los procesos relacionados con el mantenimiento de equipos informáticos y la gestión de inventario, se reducirán los tiempos de inactividad, se agilizarán las tareas administrativas y se optimizará la asignación de recursos humanos y materiales. Actualmente, estos procesos se llevan a cabo manualmente.

El aumento en la disponibilidad de recursos tecnológicos permitirá una mejor gestión de los recursos tecnológicos disponibles en la institución. Al contar con información actualizada y precisa sobre el estado y la ubicación de los equipos informáticos, se facilitará la planificación de mantenimiento, la identificación de necesidades de actualización o reemplazo, y la optimización del uso de recursos existentes.

El sistema que se está proponiendo permitirá una gestión más eficiente y trazable de estas actividades. Al tener acceso a información detallada sobre el historial de mantenimiento de cada equipo, se facilitará la detección temprana de problemas, se reducirán los tiempos de respuesta y se maximizará la vida útil de los equipos informáticos.

Con la implementación de este proyecto que estará en manos de los responsables de la Unidad de Sistemas, permitirá una mejora en la tarea de identificación de equipos informáticos proporcionando así, una visión más clara y completa del estado y la disponibilidad de los recursos tecnológicos en la institución. Al contar con información actualizada y precisa, se facilitará la toma de decisiones informadas y se podrán implementar medidas correctivas de manera oportuna para garantizar el buen funcionamiento de los sistemas informáticos.

El desarrollo de un sistema integrado representa una contribución significativa al desarrollo tecnológico en el ámbito de la gestión de recursos tecnológicos en instituciones educativas. Al desarrollar y aplicar soluciones innovadoras y eficientes, se fomenta el avance y

la mejora continua en este campo, beneficiando tanto a la institución como a la comunidad en general.

## **1.4 Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar un Sistema Web y una Aplicación Móvil, para el control de mantenimiento y gestión de inventario de activos de equipos informáticos en la Unidad de Sistemas de la FMO, y la implementación de códigos de barras para identificación de equipos informáticos, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la disponibilidad de recursos tecnológicos en la institución.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Diseñar un sistema estructurado para la programación, asignación y seguimiento del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos informáticos, que permita una gestión eficiente y trazable de estas actividades.
- Generar un aplicativo para la identificación mediante códigos de barras en los equipos informáticos, asignando códigos únicos a cada uno para facilitar su identificación y seguimiento en el sistema integrado.
- Desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android que sea compatible con el sistema de gestión de inventario y mantenimiento, permitiendo a los usuarios acceder de manera eficiente a la información a través del escaneo de códigos de barras, agilizando así el control de los procesos.
- Registrar los movimientos físicos que los equipos tengan al ser trasladados a otras unidades u oficinas basándose en un sistema de historial donde detallara su posición actual y los movimientos que este haya tenido.

## **1.5 Alcances y Limitaciones**

A continuación, se definirán los alcances y limitaciones del presente proyecto de grado para la Unidad de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, San Miguel, para delimitar los procesos que se realizarán.

### **1.5.1 Alcances**

- La investigación se realizará en la Facultad Multidisciplinaria Oriental FMO-UES, de la Universidad de El Salvador, del departamento de San Miguel.
- Facilitar el proceso de pedido de solicitudes de mantenimiento de los diferentes departamentos y áreas administrativas de la facultad.
- Optimizar el proceso de mantenimiento de los equipos informáticos de La Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, San Miguel

### **1.5.2 Limitaciones**

- La implementación del sistema web y aplicación móvil en La Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, San Miguel, dependerá del equipo de Sistemas Informáticos.
- La aplicación móvil será desarrollada únicamente para usuarios Android y la forma de distribución de esta será responsabilidad del equipo de Sistemas Informáticos
- La integración del nuevo sistema con los sistemas informáticos existentes en la Unidad de Sistemas de la FMO puede presentar desafíos técnicos y de compatibilidad que podrían retrasar el proceso de implementación para el equipo de Sistemas Informáticos.

**1.5.2.1 Limitaciones temporales.** El proyecto tiene un plazo de ocho meses, el cual inicia el cinco de marzo del año dos mil veintitrés y finaliza el cinco de octubre del año dos mil veinticuatro.

## Capítulo II: Marco Teórico

### 2.1 Marco Histórico

#### 2.1.1 Historia de la Facultad Multidisciplinaria Oriental

El 17 de junio de 1966, en Sesión No. 304, el Consejo Superior Universitario fundó el Centro Universitario de Oriente (CUO), en la ciudad de San Miguel, como una extensión de los estudios impartidos por la Universidad de El Salvador hacia la zona oriental. Los objetivos principales que motivaron su creación fueron:

- Ampliar la capacidad de servicio docente de la unidad.
- Satisfacer las necesidades educativas y culturales de la zona oriental.
- Contribuir con el desarrollo y progreso.
- Crear los instrumentos técnicos y culturales a sectores de la población que no tienen acceso a la educación universitaria.
- Descentralizar los servicios de educación superior.

Estos objetivos aún siguen vigentes. En abril de 1967, se adquirió un terreno de 108 manzanas de extensión en el cantón El Jute a 6,5 km., al suroriente de la ciudad de San Miguel, en el departamento homónimo, donde se pretendía construir el campus universitario del CUO. Las actividades académicas se iniciaron el 17 de mayo de 1969. El primer director fue el Dr. José Vinnatea; y las actividades académicas se comenzaron a través de tres departamentos que impartían el servicio de áreas comunes a todas las carreras de la Universidad de El Salvador. Los departamentos de los cuales estaba constituida la Universidad de El Salvador eran:

- Departamento de Física y Matemática
- Departamento de Ciencias Biológicas y Química
- Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía y Letras.

La asignación presupuestaria inicial fue de 96,582.00 colones para cubrir costos docentes y administrativos. Durante la década de 1970 y posteriormente a la intervención militar del 19 de julio de 1972, la Universidad de El Salvador reabrió su trabajo administrativo a inicios de 1973, logrando la apertura de clases a principio de 1974. Para este año, las áreas comunes ya habían desaparecido, y el Centro Universitario de Oriente adopta al servicio de materias para las carreras de mayor demanda. (Universidad de El Salvador, S.F)

### ***2.1.2 Historia de la creación de la Unidad Bibliotecaria y el Departamento de Sistemas Informáticos.***

En el año 2000, se firmó un convenio para designar a la Universidad de El Salvador como vía olímpica para los Juegos Centroamericanos del Caribe de 2002. Como parte de este acuerdo, el gobierno decidió emprender la reconstrucción de la universidad, que había sufrido graves daños debido al conflicto armado y a los terremotos, especialmente los de 1986 y 2001.

Aunque las sedes regionales de Occidente, Paracentral y Oriente no estaban destinadas a ser vías olímpicas, la Dra. María Isabel Rodríguez, con una visión estratégica, aprovechó la oportunidad para impulsar la construcción de dos importantes edificaciones en la región oriental: los edificios de la Facultad de Medicina y la Unidad Bibliotecaria. Fue durante este proceso que el entonces decano, el Ing. Joaquín Orlando Machuca Gómez, encargó a la MsDS. Eva Carolina Acevedo de Ortiz la tarea de organizar los espacios y recursos humanos necesarios para la nueva Unidad Bibliotecaria. Con una mirada hacia el futuro, la MsDS. Acevedo identificó la necesidad de crear una Unidad de Informática, reconociendo que una biblioteca moderna no podía limitarse al soporte en papel, sino que debía integrar servicios bibliotecarios con las nuevas tecnologías, como bases de datos y recursos electrónicos.

Esta visión tomó forma también como parte del trabajo de grado de la MsDS. Acevedo, en la maestría en Gestión y Organización de Bibliotecas Universitarias que cursaba en la Universidad de Barcelona, España. Así surgió el Plan Estratégico para la Redefinición de los

Servicios Bibliotecarios en la FMO, que estructuró no solo el Departamento de Sistemas, sino también los departamentos de Servicios al Público, Desarrollo de Colecciones, el área administrativa, entre otros. Este proceso, nacido de la convergencia de oportunidades, ha demostrado su relevancia y permanencia hasta hoy, en 2024.

Desde el inicio, se concibió la Unidad Bibliotecaria no solo como una biblioteca tradicional, sino como un futuro Centro de Recursos para el Aprendizaje e Investigación. Para lograr esta transformación, se identificaron necesidades clave, entre ellas la creación de un Departamento de Sistemas Informáticos. Este departamento era esencial para integrar las nuevas tecnologías y recursos electrónicos, facilitando la evolución hacia un centro moderno. Junto con las áreas de atención al público y desarrollo de colecciones, el Departamento de Sistemas se planificó para asegurar una transición efectiva y la conservación adecuada de los recursos, convirtiéndose en una pieza fundamental para el éxito y la relevancia continua de la unidad.

A finales de 2000, la Universidad de El Salvador tenía la oportunidad de recibir una infraestructura y un presupuesto inicial de aproximadamente dos millones de colones para equipamiento, aunque aún faltaba definir el recurso humano necesario. En 2002, la Asamblea Legislativa aprobó un refuerzo presupuestario para contratar personal y mantener las nuevas edificaciones de la Vía Olímpica. Esto permitió al decano de la facultad solicitar el personal necesario para la nueva biblioteca. La MsDS. Eva Carolina Acevedo de Ortiz elaboró una propuesta detallada para el personal, incluyendo los tres departamentos y el área administrativa, definiendo los puestos, funciones y salarios. Esta propuesta fue aprobada, resultando en la creación de 10 plazas para personal de biblioteca, las cuales fueron las primeras en la facultad en contar con manuales de funciones debidamente autorizados. Este proceso meticuloso aseguró la contratación de 23 empleados bajo la ley de salario, estableciendo una base sólida para el funcionamiento de la nueva biblioteca, incluida la crucial Unidad de Sistemas Informáticos para la cual iban destinadas 4 plazas para empleados por ley de salario.

En 2004, a pesar de contar con fondos asignados para la contratación de personal para el nuevo Departamento de Sistemas Informáticos, la junta directiva solo aprobó inicialmente una plaza, la jefatura del departamento, que en el proceso de selección quedó como auxiliar de sistemas. La primera persona en unirse fue la Lic. Graciela Ivonne Guevara Benítez, quien empezó a trabajar en el OPAC (inglés Online Public Access Catalog) o catalogo en línea, mientras la biblioteca aún estaba en la antigua sede.

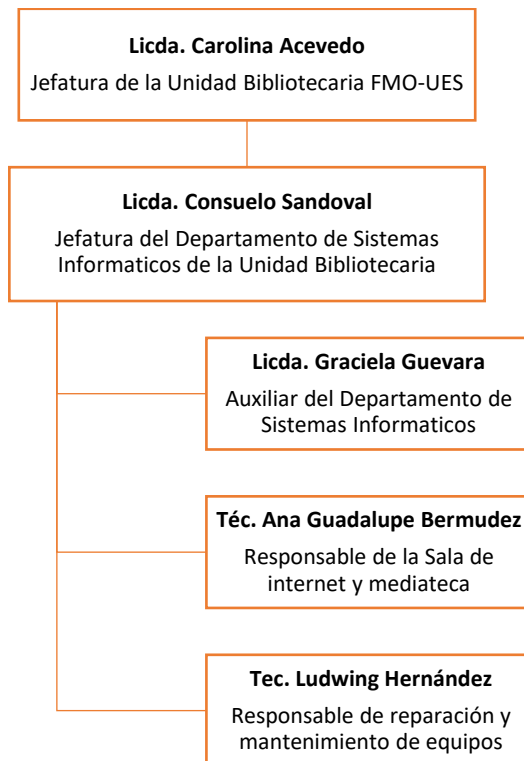
La inauguración del nuevo edificio en mayo de 2005 se realizó con solo un recurso en el área de sistemas, lo que dificultaba su funcionamiento. Aprovechando una licencia por maternidad de la Lic. Guevara, se contrató temporalmente al Ing. Ludwin Aldubí Hernández, quien ayudó durante esos meses. Posteriormente, al enfrentar la presión de San Salvador para utilizar los fondos asignados, se logró aprobar el resto del personal en 2006. Esto permitió completar el equipo con la incorporación de:

- En ese momento, Licda. Consuelo Sandoval como jefa del departamento y ahora MIW. Consuelo Sandoval
- En ese momento, Licda. Graciela Guevara como auxiliar del área de sistemas, y ahora MsDS. Graciela Guevara
- En ese momento, Téc. Ana Guadalupe Bermúdez en la sala de internet y mediateca, y ahora MsDS. Ana Guadalupe Bermúdez
- En ese momento, Téc. Ludwing Aldubí Hernández para el área reparación y mantenimiento de equipos y ahora Ing. Ludwing Hernández.

Así, el departamento se consolidó con su personal completo después de un largo proceso de gestión y ajustes.

**Figura****1**

*Distribución Jerárquica Inicial del Departamento de Sistemas Informáticos de la Unidad Bibliotecaria*



*Nota:* Esta distribución jerárquica es como se organizó en sus inicios del Departamento de Sistemas Informáticos, en el año 2006

Desde su creación, el Departamento de Sistemas Informáticos se concibió para integrar nuevas tecnologías en los procesos de investigación, docencia y estudio, funcionando como un servicio esencial hacia la comunidad educativa. Inicialmente, la biblioteca carecía de infraestructura tecnológica, como servidores, un sitio web, o herramientas para clases virtuales. Con solo un centro de cómputos básico y acceso limitado a internet, el departamento emprendió una expansión significativa, aumentando los puntos de acceso de manera considerable y estableciendo una red robusta para apoyar a docentes y estudiantes.

Se creó una página web para visibilizar las actividades de la facultad y se inauguró una sala de internet con 40 computadoras para los estudiantes, ampliando así los servicios hacia afuera.

En el año 2000, el Departamento de Sistemas Informáticos se enfrentó al desafío de poner al día a la facultad en términos tecnológicos, cuando aún no existía la infraestructura básica, como correos electrónicos institucionales o plataformas virtuales. Conscientes del reto, el departamento comenzó a establecer correos electrónicos institucionales y desarrollar plataformas virtuales, sentando las bases para la evolución tecnológica de la facultad. Este esfuerzo inicial fue clave para preparar a la facultad para el avance continuo de las tecnologías.

La visión era que el desarrollo tecnológico no se limitaría a una década, sino que continuaría avanzando, y el departamento tenía el objetivo de mantener a la facultad al día con estas transformaciones. A pesar de las dificultades, el departamento cumplió con sus expectativas, implementando innovaciones que, aunque inicialmente limitadas, se convirtieron en esenciales durante la pandemia y hoy son parte integral de los procesos cotidianos de la facultad. El trabajo del departamento permitió que muchos avances tecnológicos se volvieran normales y necesarios en el entorno académico actual.

Al iniciar el proyecto, el equipo de cuatro profesionales asumió una gran cantidad de tareas, enfrentando desafíos significativos para establecer la infraestructura tecnológica de la facultad. Entre sus logros, destacaron la implementación del primer dispositivo de internet inalámbrico en la sala de estudio y la apertura de la primera sala de internet con 40 computadoras, además de crear aplicaciones como la administración de la sala y el referencista en línea, que permitía a los estudiantes recibir asistencia y respuestas a sus consultas de forma remota.

Sin embargo, también enfrentaron obstáculos institucionales y culturales. A pesar de contar con nuevo equipamiento y recursos humanos, la facultad enfrentó resistencia y decisiones políticas que limitaban el acceso a la tecnología. Por ejemplo, la junta directiva decidió que ¿Por

qué la biblioteca tendría 70 computadoras? Entonces, toma la decisión de redistribuir 40 de las 70 computadoras destinadas a la biblioteca, desviándolas a los centros de cómputo. Esto obligó al equipo a buscar soluciones alternativas, como la obtención de computadoras adicionales a través de donaciones, para equipar adecuadamente tanto los centros de cómputo como la nueva sala de internet y el personal de la biblioteca.

A pesar de estos desafíos, el equipo de sistemas demostró una notable capacidad de adaptación e innovación, trabajando continuamente para superar obstáculos y expandir los servicios tecnológicos disponibles para la facultad.

En el marco del proyecto UES INDES COSAL, se proporcionó el equipamiento esencial para el nuevo departamento de sistemas. Las infraestructuras necesarias, como el área de servidores, el departamento y la sala de internet, ya estaban previstas en el diseño del edificio, por lo que no se requirieron nuevas construcciones. El presupuesto de dos millones de colones cubrió la adquisición de servidores, computadoras, plotters, cámaras digitales, dispositivos de enrutamiento y switches.

Aparte de estos recursos, el refuerzo presupuestario aprobado por la Asamblea Legislativa también permitió la contratación de personal. Sin embargo, al comenzar el funcionamiento del departamento, se enfrentaron desafíos iniciales debido a la falta de internet. En respuesta, se contrataron servicios de internet residencial para proporcionar conectividad en áreas clave mientras se organizaba la red interna.

Una vez que se estableció el punto de entrega del internet en el nuevo edificio, el personal del departamento comenzó a expandir la red hacia el resto de la facultad. Implementaron un punto de acceso centralizado y desde allí extendieron la red a los edificios de Medicina, Derecho, Química y Agronomía, asegurando la disponibilidad de internet en toda la institución.

El impacto del departamento de sistemas no solo fue tecnológico, sino fundamentalmente educativo. En una institución que, en el año 2000, carecía de acceso a nuevas tecnologías y

tenía una cultura orientada hacia métodos tradicionales como libros y fotocopias, el departamento desempeñó un papel crucial en la modernización y mejora de los procesos educativos.

El departamento de sistemas de la facultad desempeñó un papel fundamental en la modernización de los servicios y en la transformación de la cultura académica. Una de sus principales contribuciones fue la apertura de nuevos servicios esenciales, como la impresión de afiches, el acceso a internet, las plataformas virtuales y las salas de conferencias. Estas iniciativas no solo modernizaron las instalaciones, sino que también ampliaron significativamente la capacidad de la facultad para atender mejor las necesidades de estudiantes y docentes.

Además, al introducir estas tecnologías y servicios modernos, el departamento de sistemas ayudó a cambiar la percepción y la cultura de la facultad en relación con las tecnologías. Se pasó de una dependencia de métodos tradicionales, como el uso de libros y fotocopias, a la adopción de tecnologías como internet, plataformas digitales y sistemas de impresión avanzados. Este cambio fomentó una nueva cultura académica orientada hacia la innovación y el aprovechamiento de las nuevas herramientas tecnológicas.

El trabajo del departamento también tuvo un impacto directo en el fortalecimiento de la calidad educativa. La formación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) y la capacitación en el uso de recursos electrónicos permitieron a estudiantes y docentes adaptarse a estas nuevas herramientas, enriqueciendo la experiencia educativa y dinamizando las prácticas pedagógicas.

Por último, la existencia de un departamento de sistemas sólido fue clave para la creación de nuevas carreras, como la de Ingeniería de Sistemas Informáticos. La infraestructura y los servicios desarrollados por el departamento fueron presentados como un activo crucial para el éxito de la nueva carrera, demostrando cómo su trabajo impactó directamente en el desarrollo académico de la universidad.

En resumen, el departamento de sistemas no solo proporcionó tecnología, sino que también sentó las bases para una evolución significativa en la dinámica educativa de la facultad,

influyendo positivamente en la calidad de la educación y en la creación de nuevas oportunidades académicas.

(Acevedo, 2024)

### **2.1.3 Apertura de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad Multidisciplinaria Oriental**

Con la aprobación del Proyecto para la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la FMO, inicia el servicio de la carrera en la Facultad.

El plan de estudios de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Universidad de El Salvador fue aprobado por el Consejo Superior Universitario el 30 de julio de 1998, según acuerdo N° 117-95-99-(VI-a). El acuerdo de adopción N° 020-2009-2011-E (V-4), del Plan de Estudios para implementarse en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, fue aprobado por el Consejo Superior Universitario, con fecha 25 de marzo de 2010. Para este momento la demanda proyectada para la carrera era de 222 estudiantes, teniéndose una inscripción de 216 estudiantes. (Acevedo, S.F)

### **2.1.4 Antecedentes de Los Centros de Cómputo de la FMO – UES**

El primer Centro de Cómputo de la Facultad se organizó en el año 2000, contando con 12 computadoras para la actividad académica del alumnado, funcionando en lo que ahora se conoce como Aula 21 del pabellón norte, frente al Auditorium.

La ubicación del Centro de Cómputo actual se establece en el año 2005, cuando se inauguró el nuevo Edificio de la Unidad Bibliotecaria.

En este año se estructuraron dos centros de cómputos en los cuales se pusieron a funcionar y se dividieron en dos, Centro de Cómputo “A”, y Centro de Cómputo “B”, en el primer centro de cómputo (A) funcionaba con computadoras con microprocesador Pentium IV, la capacidad de los discos duros fue de 40 GB, y la memoria RAM de 4 GB, estos equipos tenían el sistema operativo Windows XP, el cómputo B funcionaba con

computadoras de la Marca IBM, con discos duros de 30 GB y memoria RAM DDR de 4 GB.

En febrero de 2007, se inaugura la Sala de Internet de la Unidad Bibliotecaria, con 40 computadoras de tipo escritorio, las cuales brindaban servicio de acceso a Internet y búsqueda de información, consultas de las bases de datos, entre otros, las características de estos equipos eran: Microprocesador Pentium IV, la capacidad del disco duro 40 GB, la capacidad de la memoria RAM 4 GB.

Cabe señalar que esta sala de Internet contaba con su correspondiente cableado estructurado el cual fue creado bajo el estándar de la EI TIA/EIA-568-B el cual define una arquitectura jerárquica de sistemas de cable, en la que un conector cruzado se conecta a través de una red en estrella a través del eje del cableado a conectores cruzados intermedios y horizontales. Todo esto interconectado por medio de un panel de parcheo, el cual funciona como puente para transferir la señal de los equipos de la Red a un Switch categoría 5E, es de mencionar que en vista a las necesidades de interconectar todos los equipos se necesitó de 2 Switch de 24 puestos cada uno.

En este mismo año se estructuraron dos centros de cómputos en los cuales se pusieron a funcionar y se dividieron en dos Centros de Cómputo "A", y Centro de Cómputo "B", en el primer centro de cómputo (A) funcionaba con computadoras con micro procesador Pentium IV, la capacidad de los discos duros fue de 40 GB, y la memoria RAM de 4 GB, estos equipos tenían el sistema operativo Windows XP, el computo B siguió funcionando con las computadoras que tenían IBM.

En el año 2014 los centros de Cómputo obtuvieron una actualización de equipos informáticos, los cuales permitieron brindar un mejor uso para la práctica de los docentes y estudiantes de las diferentes carreras afines utilizaban estos centros de prácticas para el desarrollo de asignatura las cuales requerían práctica.

Estas computadoras Tenían las siguientes características: HP Compaq Pro 6300, Intel Core i3-2120, 3.30 GHz, 4 GB, 500 GB, Windows 7 Professional, estos equipos fueron instalados en el cómputo A, eran un total de 20 computadoras con estas características, y para el Cómputo B los equipos eran casi similares las características, diferían en el procesador: Computadora HP 6200 Pro, Intel Core i5-2500, 3.30 GHz, 4 GB, 500 GB, Windows 7.

En el Año 2016 con el programa de la Universidad en Línea, del Ministerio de Educación junto a la Universidad se realizan actualizaciones de los Centros de Prácticas, debido a que la que en su momento era la Sala de Internet de la Unidad Bibliotecaria, pasa a ser el Centro de Computo de la UESED, la cual se instala con un nuevo equipo de última generación las cuales contaban con las siguientes características: Marca Lenovo, Procesador I7, Disco duro 1 TB, Memoria RAM 16 GB.

En ese momento, el conocido Centro de Cómputo A, también fue remodelado y cambiado todos sus equipos e instaladas 30 Computadoras de este proyecto, por tanto, el cómputo B quedo funcionando con 20 computadoras HP Compaq Pro 6300, Intel Core i3-2120.

En este período la Facultad, pudo contar con 80 Computadoras de última generación distribuidas en: 30 en Centro de Cómputo A, 20 en Centro de Cómputo B (Conocido como Redes) y 30 en Centro de Cómputo de la Universidad de El Salvador de Educación a Distancia (UESED).

Es de mencionar que también este mismo año se instala una nueva Sala de Internet con equipos recibidos del Proyecto Jóvenes Talento, con la finalidad de que de lunes a viernes sean utilizados por la población académica de la FMO y el día sábado sean utilizados por los jóvenes del proyecto.

Las características de estos equipos son: HP Pro 3400 MT 3.3 GHz i3-2120 Micro Torre Negro PC - Ordenador de sobremesa (3,3 GHz, 2ª generación de procesadores Intel® Core™ i3, 4 GB, 500 GB, DVD Super Multi). (Acevedo, S.F)

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Definición de software**

“Instrucciones de ordenador que cuando se ejecutan proporcionan la función y el comportamiento deseado, estructuras de datos que facilitan a los programas manipular adecuadamente la información, y documentos que describen la operación y el uso de los programas.” (Professional Review, S.F)

El software incluye los programas, las estructuras de datos que los manejan y la documentación que debe acompañar al desarrollo, mantenimiento y uso de estos programas. De acuerdo con lo anterior, el software se diferencia de otros productos que los hombres puedan construir en que es, por su propia naturaleza lógico. En el desarrollo del hardware, el proceso creativo (análisis, diseño, construcción, prueba) se traduce finalmente en una forma material, en algo físico. Por el contrario, el software es inmaterial y por ello tiene unas características completamente distintas al hardware.

Entre ellas podemos citar:

- a) El software se desarrolla, no se fabrica en sentido estricto. Existen similitudes entre el proceso de desarrollo del software y el de otros productos industriales, como el hardware. En ambos casos existen fases de análisis, diseño y desarrollo o construcción, y la buena calidad del producto final se obtiene mediante un buen diseño. Sin embargo, en la fase de producción del software pueden producirse problemas que afecten a la calidad y que no existen, o son fácilmente evitables, en el caso del software.

- b) El software no se estropea. El software no es susceptible a los factores externos que hacen que el hardware se estropee, los fallos que se dan son por errores no detectados durante el desarrollo, los llamados errores latentes. Una vez corregidos estos errores, la tasa de fallos debería alcanzar el nivel estacionario y mantenerse ahí indefinidamente. Los errores pueden corregirse, pero el efecto de los sucesivos cambios hace que el producto se aleja cada vez más de las especificaciones iniciales según las cuales se desarrolló, conteniendo errores latentes.
- c) La mayoría del software se construye a medida. El diseño de hardware se realiza, en gran medida, a base de componentes digitales existentes, cuyas características se comprueban en un catálogo y que han sido exhaustivamente probados por el fabricante y los usuarios anteriores. Estos componentes cumplen unas especificaciones claras y tienen unas interfaces definidas. (Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, S.F)

### **2.2.2 Tipo de sistema a desarrollar**

¿Qué tipos de software existen? Los desarrolladores deben tener en cuenta el software que están creando. Son cuatro los tipos de software que podemos encontrar según su funcionalidad:

- **Software de programación:** Es el software que sirve para originar el resto. El software de programación es aquel que utilizan los desarrolladores para poder generar otros programas. Dentro de este tipo encontramos editores de texto, compiladores y depuradores.
- **Software de sistema:** El software de sistema es aquel que consigue que el equipo en el que nos encontramos trabajando, funcione. Es el motor del

hardware en el que se instala. En esta categoría encontraríamos softwares como Microsoft Windows, Mac OS, Android, iOS o Linux.

- Software de aplicación: El software de aplicación está formado por aquellos programas con los que el público puede realizar algún tipo de función. En este caso, las aplicaciones son el producto final que se ofrece al usuario. Los tipos de software de aplicación son: Aplicaciones de ofimática, Bases de datos, Videojuegos, Software empresarial, Software educativo, Software de gestión.
- Software malicioso: El software malicioso, o malware, es una tipología que no podemos encajar en ninguna de las categorías anteriores. Su función es la de hacer daño a los equipos y su uso está relacionado con la ciberdelincuencia. (Tech, 2022)

Por lo que, según la información anterior, el tipo de sistema propuesto es Software de aplicación.

### ***2.2.3 Buenas prácticas en desarrollo***

Cada proyecto de desarrollo de software requiere una planificación meticulosa para garantizar su éxito. Por lo tanto, es fundamental elegir las mejores prácticas para su desarrollo, lo que puede conducir al logro de los objetivos deseados. Estas prácticas óptimas comprenden la selección adecuada de herramientas y tecnologías, el cumplimiento de los estándares de codificación, la realización de pruebas periódicas y la garantía de calidad. Al adherirse a estas prácticas recomendadas, los desarrolladores tienen la capacidad de crear software de alta calidad que satisfaga los requisitos del cliente y agregue valor a los usuarios.

#### **2.2.3.1 Legibilidad del código y código limpio.**

El tener un código limpio facilita la vida de los desarrolladores y más aún cuando se necesita detectar errores, a parte que simplifica la comprensión y la colaboración entre el equipo, permitiendo un código que a futuro podría ser extensible y escalable.

El Clean Code cuenta con diversos beneficios en el ámbito del desarrollo de software. Por ejemplo, fomenta la colaboración entre los miembros del equipo, ya que un código limpio es más fácil de leer y comprender para todos. Reduciendo así la posibilidad de malentendidos y facilitando la comunicación entre los desarrolladores.

Además, el código limpio permite la detección de bugs en una fase temprana y la corrección rápida de problemas. Al ser más legible, es más fácil identificar posibles fallos o comportamientos inesperados, lo que agiliza el proceso de depuración y mejora la calidad general del software.

Por no olvidarnos de que el Clean Code fomenta la escalabilidad del código. Un código limpio es más fácil de mantener y modificar, pudiendo agregar nuevas funcionalidades y cambios de manera sencilla sin insertar errores inesperados.

### **2.2.3.2 Reducción de la deuda técnica**

La deuda técnica es un fenómeno común en el desarrollo de software, donde las decisiones de ejecución pueden entrar en conflicto con los objetivos comerciales y los plazos establecidos. En muchas empresas, es casi inevitable. Esperar a lanzar un proyecto o software hasta que cada línea de código sea perfecta puede resultar en un estancamiento, poniendo en riesgo la viabilidad de la empresa. El personal técnico y de ingeniería suele enfrentarse a presiones para cumplir con cronogramas ajustados, lo que a menudo lleva a la adopción de atajos en la producción de código, la documentación y la calidad de los datos.

Algunas de las causas comunes de esta deuda técnica incluyen:

- Presiones presupuestarias y plazos ajustados: Las necesidades del negocio a menudo chocan con los procesos de desarrollo, lo que requiere entregas rápidas y económicas. Esto puede resultar en un aumento significativo de los gastos debido a requisitos dinámicos y apremiantes.

- Evolución tecnológica constante: Lo que funcionaba bien inicialmente puede volverse obsoleto con el tiempo. Las actualizaciones de herramientas y tecnologías son necesarias, pero hacer cambios repentinos puede desequilibrar el entorno de desarrollo, generando deudas técnicas no previstas.
- Falta de comunicación interna: La falta de documentación adecuada y claridad en las ideas puede dar lugar a malentendidos y decisiones equivocadas, contribuyendo a la deuda técnica. Es esencial mejorar la gestión de recursos humanos para evitar este problema, especialmente en entornos con falta de experiencia técnica, comunicación deficiente entre equipos remotos o recursos insuficientes. (Insitech, 2022)

Reconocer estas causas y abordarlas proactivamente puede ayudar a gestionar y minimizar la deuda técnica, asegurando el éxito a largo plazo de los proyectos de desarrollo de software.

La deuda técnica se utiliza en la industria del software para cubrir la deuda debido a errores, código heredado o documentación faltante. Por lo general, se usa indistintamente con la deuda de diseño o la deuda de código.

Cuando los equipos de desarrollo toman “medidas alternas” (atajos), para acelerar la entrega de una funcionalidad o proyecto, asumen una deuda técnica, que luego debe refactorizarse. La deuda técnica es el resultado de priorizar la entrega rápida sobre el código perfecto. (Román, 2023)

## Figura

2

Cuadrantes de la Deuda Técnica



Nota: Ejemplos y tipos de deudas técnicas. Tomado de (Román, 2023)

Construir un mejor producto es considerar su código existente como una deuda. La refactorización y la reducción de la deuda permitirán a tu organización priorizar a tus clientes actuales y asegurarse de que su deuda sea lo más pequeña posible. Además, su código debe ser fácil de entender, mantenible, libre de errores y confiable, ya sea por tu grupo de desarrollo, por el propio del cliente o por un tercero desconocido para ti.

### 2.2.4 SO

El sistema operativo desempeña un papel central en el funcionamiento de una computadora, ya que coordina y dirige todos los servicios y aplicaciones que utiliza el usuario. Este conjunto de programas es fundamental para regular los aspectos básicos del sistema, garantizando su operatividad. Los sistemas operativos, también conocidos como núcleos o

kernels, funcionan con privilegios especiales en comparación con otros programas, lo que impide que cualquier aplicación realice cambios significativos que puedan afectar su funcionamiento. En esencia, el sistema operativo actúa como el protocolo fundamental para la operación de la computadora, coordinando una variedad de funciones, como comunicaciones, procesamiento y la interfaz con el usuario. Además de gestionar estas funciones esenciales, los sistemas operativos ofrecen interfaces gráficas, entornos de escritorio o gestores de ventanas, que proporcionan representaciones visuales de los procesos en ejecución. También pueden ofrecer una interfaz de línea de comandos, que consiste en un conjunto de instrucciones organizadas según su prioridad y que responden a comandos introducidos por el usuario.

### **2.2.5 Sistemas operativos móviles**

El sistema operativo (SO) de un Smartphone desempeña un papel crucial al controlar las funciones básicas del dispositivo, ya sea un Smartphone, una computadora o una tableta, facilitando la comunicación entre el hardware y las aplicaciones. Funciona como un intermediario entre los diversos componentes de hardware, como el procesador, la memoria y el almacenamiento, y las aplicaciones que se ejecutan en el dispositivo.

Este mismo principio se aplica a las computadoras y tabletas, donde distintas marcas emplean sistemas operativos diferentes, como Microsoft, Linux y Apple, cada uno con su propia tecnología. Esta diversidad informática influye en la elección del dispositivo, ya que el sistema operativo de una Mac difiere del de una computadora con Microsoft Windows.

Los sistemas operativos más populares para Smartphone son Android e iOS, diseñados para adaptarse a una amplia variedad de dispositivos en todo el mundo. Android, un sistema de código abierto desarrollado por Google, es utilizado por numerosos fabricantes como Samsung, Sony, Nokia, Xiaomi, Motorola y OnePlus, entre otros. Por otro lado, iOS, un sistema operativo propietario creado por Apple, se utiliza exclusivamente en los dispositivos iPhone de la marca. Es importante señalar que el

mercado de la telefonía móvil está dominado por un pequeño número de grandes empresas. Además, existen versiones de Linux adaptadas para smartphones, como Ubuntu Touch o Pure OS, que ofrecen las ventajas de Linux en un dispositivo móvil. (Murena, 2023)

### **2.2.6 Debian**

Debian es una organización formada únicamente por voluntarios, dedicada al desarrollo de software libre y a la promoción de los principios de la comunidad de software libre. El Proyecto Debian inició en 1993, cuando Ian Murdock invitó a desarrolladores de software a colaborar en la creación de una distribución unificada basada en el núcleo Linux, que en ese momento era relativamente nuevo. Desde entonces, ese pequeño grupo de entusiastas, inicialmente apoyado por la Free Software Foundation y guiado por la filosofía GNU, ha crecido hasta convertirse en una comunidad de aproximadamente 1000 desarrolladores.

Los desarrolladores de Debian se encargan de una amplia variedad de tareas, como la gestión de sitios web y servidores FTP, diseño gráfico, análisis legal de licencias de software, elaboración de documentación y mantenimiento de paquetes de software.

Para comunicar su filosofía y atraer a desarrolladores que compartan sus principios, el Proyecto Debian ha publicado varios documentos que explican sus valores y definen lo que implica ser un desarrollador Debian:

El Contrato Social de Debian establece el compromiso de la organización con la comunidad de software libre. Aquellos que acepten los términos del Contrato Social pueden convertirse en desarrolladores. Los desarrolladores tienen la capacidad de añadir nuevo software a Debian, siempre que cumpla con los criterios de software libre y los estándares de calidad requeridos.

El documento Directrices de Software Libre de Debian (DFSG) presenta de manera clara los criterios de Debian para clasificar el software como libre. La DFSG es

una referencia clave en el movimiento de software libre y sienta las bases para la Definición de Open Source.

Las Normas de Debian especifican en detalle los estándares de calidad del Proyecto Debian. Además, los desarrolladores de Debian participan en diversos proyectos, tanto relacionados específicamente con Debian como con la comunidad Linux en general. Un ejemplo es el Estándar para la jerarquía del sistema de ficheros (FHS), que busca estandarizar la organización del sistema de archivos en Linux, permitiendo a los desarrolladores enfocarse en crear software sin preocuparse por cómo se instalará en diferentes distribuciones de GNU/Linux. (Debian, 2004-2023)

### **2.2.7 Base de Datos**

Una base de datos es una recopilación de datos sistemática y almacenada electrónicamente. Puede contener cualquier tipo de datos, incluidos palabras, números, imágenes, vídeos y archivos. Puede usar un software denominado sistema de administración de bases de datos (Sus siglas en inglés: DBMS) para almacenar, recuperar y editar datos. En los sistemas informáticos, la palabra base de datos también puede referirse a cualquier sistema gestor de base de datos, al sistema de base de datos o a una aplicación asociada con la base de datos. (Amazon, n.d.)

### **2.2.8 Aplicaciones Móviles**

Una aplicación móvil, también llamada app móvil, es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta. Incluso si las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con funciones limitadas, se las arreglan para proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de calidad.

A diferencia de las aplicaciones diseñadas para computadoras de escritorio, las aplicaciones móviles se alejan de los sistemas de software integrados. En cambio, cada

aplicación móvil proporciona una funcionalidad aislada y limitada. Por ejemplo, puede ser un juego, una calculadora o un navegador web móvil.

Debido a los recursos de hardware limitados de los primeros dispositivos móviles, las aplicaciones móviles evitaban la multifuncionalidad. Sin embargo, incluso si los dispositivos que se utilizan hoy en día son mucho más sofisticados, las aplicaciones móviles siguen siendo funcionales. Así es como los propietarios de aplicaciones móviles permiten a los consumidores seleccionar exactamente las funciones que deben tener sus dispositivos. (Herazo, 2022)

### ***2.2.9 Ciclo de Vida de un Sistema***

El ciclo de vida del desarrollo del sistema es un enfoque sistemático que organiza las distintas etapas involucradas en la construcción y mantenimiento de sistemas de información. Este enfoque proporciona una estructura para planificar, estructurar y controlar el proceso de desarrollo de software. Aunque hay varias metodologías de ciclo de vida de desarrollo de un sistema, muchas comparten fases clave. Los cuales son:

- Fase de planificación: En esta etapa inicial del ciclo de vida del desarrollo del sistema, se establecen los objetivos del proyecto, se identifican los recursos necesarios y se elabora un plan detallado. Los equipos definen el alcance del proyecto, estiman el tiempo y los costos, y establecen un cronograma de trabajo.
- Fase de análisis: Durante la fase de análisis, se recopilan y evalúan los requisitos del sistema. Los analistas de sistemas interactúan con los usuarios finales y otras partes interesadas para entender completamente las necesidades y expectativas. Se crean documentos detallados que describen la funcionalidad requerida y los objetivos del sistema.
- Fase de diseño: La fase de diseño se centra en la creación de la arquitectura del sistema basada en los requisitos establecidos en la fase

de análisis. Se desarrollan diagramas de flujo, modelos de datos y se toman decisiones sobre la infraestructura tecnológica. El objetivo es definir cómo funcionará el sistema y cómo se verá.

- Fase de desarrollo: En esta etapa del ciclo de vida del desarrollo del sistema, los programadores y desarrolladores de software escriben el código del sistema según las especificaciones del diseño. Se lleva a cabo la construcción efectiva del sistema, y los módulos individuales se integran para formar un sistema completo.
- Fase de pruebas: La fase de pruebas es crucial para garantizar que el sistema funcione según lo previsto y que cumpla con los requisitos definidos en las fases anteriores. Se realizan pruebas de unidad, integración y sistema para identificar y corregir posibles errores y garantizar la estabilidad del sistema.
- Fase de implementación: En esta etapa del ciclo de vida del desarrollo del sistema, el sistema se pone en funcionamiento. Se realiza la instalación y la formación del personal para que pueda utilizar el nuevo sistema de manera efectiva. La transición del antiguo sistema al nuevo puede llevarse a cabo en fases o de una vez, según el enfoque adoptado.
- Fase de mantenimiento: El ciclo de vida del desarrollo del sistema no termina con la implementación. La fase de mantenimiento se centra en corregir errores, realizar mejoras y adaptarse a cambios en los requisitos del usuario. Esta fase puede extenderse durante un período significativo para garantizar la funcionalidad continua del sistema. (KEEPCODING Tech School, S.F)

### **2.2.10 Metodología SCRUM**

Scrum es un marco de trabajo por el cual las personas pueden acometer problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente. Scrum es:

- Ligerero
- Fácil de entender
- Extremadamente difícil de llegar a dominar

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar.

El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso. (Sutherland, 2013)

### ***2.2.11 Arquitectura del sistema a utilizar***

La arquitectura del sistema propuesta para este proyecto se fundamenta en el uso del marco de trabajo Laravel, el cual se alinea con el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este enfoque arquitectónico es ampliamente reconocido en el desarrollo de aplicaciones web debido a su capacidad para estructurar y modularizar el código de manera eficiente.

El patrón MVC divide la aplicación en tres componentes principales:

- a) Modelo (Model): En el contexto de Laravel, los modelos representan la capa de acceso a datos de la aplicación. Cada modelo está asociado con una tabla en la base de datos y encapsula la lógica relacionada con la misma, incluyendo consultas, relaciones y validaciones.

- b) Vista (View): Las vistas constituyen la capa de presentación de la aplicación. En el caso de Laravel, estas son implementadas mediante archivos Blade, que permiten la combinación de HTML con código PHP de manera estructurada. Las vistas son responsables de mostrar la información al usuario final de manera adecuada y comprensible.
- c) Controlador (Controller): Los controladores actúan como intermediarios entre las vistas y los modelos. Estos procesan las solicitudes del usuario, interactúan con los modelos para obtener o modificar datos y pasan dichos datos a las vistas para su presentación. En Laravel, los controladores son clases que contienen métodos correspondientes a las distintas acciones dentro de la aplicación.

### ***2.2.12 Arquitectura de la aplicación a utilizar***

La arquitectura de una aplicación móvil es importante para asegurar la funcionalidad, escalabilidad y mantenibilidad. Al igual que la sección anterior, se recomienda la arquitectura MVC (Model-View-Controller) para este proyecto, el cual se ha línea bajo el marco de desarrollo en Flutter. Ya que esta arquitectura permite separar la lógica empresarial de la interfaz de usuario, permitiendo un desarrollo más organizado.

El modelo representa los datos y la lógica empresarial, la vista corresponde a la interfaz de usuario y el controlador actúa como intermediario entre el modelo y la vista. Como marco multiplataforma, Flutter le permite desarrollar aplicaciones una vez y ejecutarlas tanto en Android como en iOS, lo que reduce el tiempo y los recursos de desarrollo.

### ***2.2.13 APIS Y TIPOS***

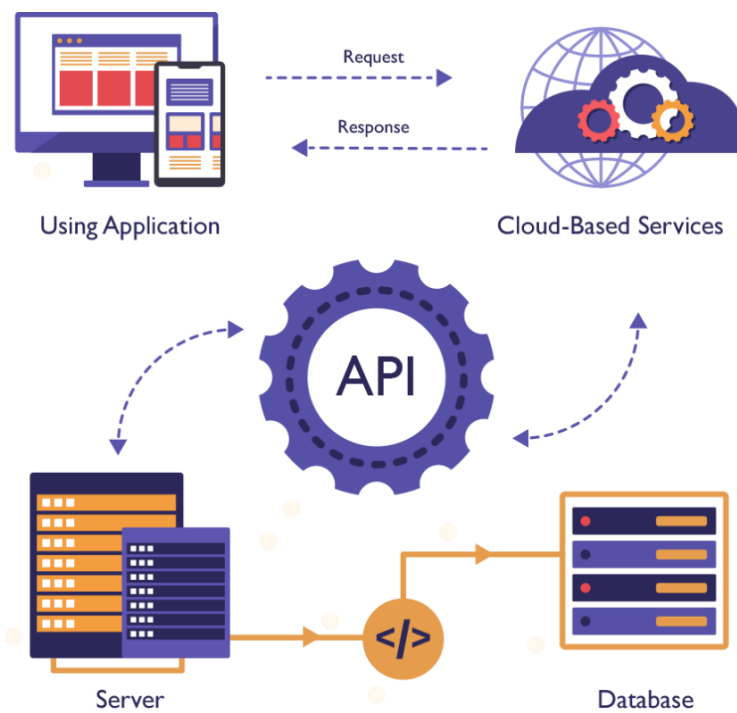
API significa “interfaz de programación de aplicaciones”. En el contexto de las API, la palabra aplicación se refiere a cualquier software con una función distinta. La interfaz puede considerarse como un contrato de servicio entre dos aplicaciones. Este contrato define cómo se comunican entre sí mediante solicitudes y respuestas. La documentación

de su API contiene información sobre cómo los desarrolladores deben estructurar esas solicitudes y respuestas.

La arquitectura de las API suele explicarse en términos de cliente y servidor. La aplicación que envía la solicitud se llama cliente, y la que envía la respuesta se llama servidor. En el ejemplo del tiempo, la base de datos meteorológicos del instituto es el servidor y la aplicación móvil es el cliente.

Las API pueden funcionar de cuatro maneras diferentes, según el momento y el motivo de su creación, de las cuales se hablarán a continuación:

- a) API de SOAP: Estas API utilizan el protocolo simple de acceso a objetos. El cliente y el servidor intercambian mensajes mediante XML. Se trata de una API menos flexible que era más popular en el pasado.
- b) API de RPC: Estas API se denominan llamadas a procedimientos remotos. El cliente completa una función (o procedimiento) en el servidor, y el servidor devuelve el resultado al cliente.
- c) API de WebSocket: La API de WebSocket es otro desarrollo moderno de la API web que utiliza objetos JSON para transmitir datos. La API de WebSocket admite la comunicación bidireccional entre las aplicaciones cliente y el servidor. El servidor puede enviar mensajes de devolución de llamada a los clientes conectados, por lo que es más eficiente que la API de REST.
- d) API de REST: Estas son las API más populares y flexibles que se encuentran en la web actualmente. El cliente envía las solicitudes al servidor como datos. El servidor utiliza esta entrada del cliente para iniciar funciones internas y devuelve los datos de salida al cliente. (Amazon, S.F)



Nota: Proceso de una API donde esta se encarga de distribuir la información que proviene de la base de datos, que será almacenada en el servidor de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, la API será desarrollada en Laravel y consumida por la aplicación móvil a través del sistema web como última instancia. Imagen tomada de: (Modus, S.F)

## 2.2.14 Herramientas para el desarrollo de software

### 2.2.14.1 Frameworks de programación orientados al desarrollo web.

En la siguiente tabla, se presentan diferentes frameworks de programación orientados al desarrollo web que serán evaluados según diversos criterios para determinar cuál se adapta mejor a nuestro proyecto. Los puntos se asignarán en una escala del 1 al 10

#### Tabla

1

*Evaluación de Frameworks de Programación Orientados al Desarrollo Web*

Nombre	Descripción	Ventajas	Licencia	Criterios			PUNTOS
				Experiencia	Compatibilidad	Documentación	
Laravel	Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5, PHP 7 y PHP 8.	Documentación completa. Elegante sintaxis. Amplia comunidad. Ecosistema robusto. Funciones integradas.	MIT	9	10	10	29
CodeIgniter	CodeIgniter es un framework de desarrollo de aplicaciones web de código abierto y basado en PHP.	Curva de aprendizaje rápida. Rendimiento eficiente. Bibliotecas integradas. Enfoque minimalista.	MIT	8	10	9	26

---

Symfony	Symfony es un framework diseñado para desarrollar aplicaciones web basado en el patrón Modelo Vista Controlador	Componentes reutilizables. Arquitectura MVC. Enrutamiento flexible. Estabilidad y confiabilidad.	MIT	0	10	8	18
---------	---	---	-----	---	----	---	----

---

### 2.2.14.2 Laravel 8

Laravel es un framework PHP gratis y de código abierto que brinda un conjunto de herramientas y recursos para crear aplicaciones modernas. Posee un ecosistema integral que combina funciones integradas y una variedad de paquetes y extensiones compatibles. Este framework de PHP creció en popularidad rápidamente en los últimos años, y muchos desarrolladores lo adoptaron como su framework de trabajo favorito para lograr un proceso de desarrollo optimizado.

Para entender mejor qué es Laravel, citaremos una frase de su página web: “Laravel es un marco de aplicación web con una sintaxis expresiva y elegante. Ya sentamos las bases, liberándote para crear sin preocuparte por las cosas pequeñas”.

Laravel incluye herramientas que facilitan la construcción de aplicaciones web, haciendo de este proceso algo mucho más rápido y dando como resultado un código bien estructurado y fácil de mantener.

Hoy en día, existen muchísimos sitios web creados con esta tecnología, incluyendo grandes empresas como Disney, Twitch, The New York Times, entre otros (¡también la usamos en Talently!). Al ser uno de los pocos frameworks PHP, Laravel es muy versátil y puede ser usado por empresas IT, de medicina, de viajes, comercios, etc. Según el sitio web mDevelopers, estas son sus aplicaciones más habituales:

- Sitios de redes sociales.
- Aplicaciones de varias páginas y de una sola página (MPA y SPA).
- Sitios web estáticos y dinámicos.
- Aplicaciones de nivel empresarial.
- Sitios web de comercio electrónico.
- Sistemas de administración de contenido. (Cristancho, 2022)

El propósito de utilizar Laravel en primera instancia es debido a que durante la carrera en diferentes materias hemos usado diferentes versiones de Laravel por lo cual consideramos que tenemos mayor experiencia en el uso de este framework, y se nos haría más fácil en el momento de desarrollar el sistema.

Cabe mencionar que la mayoría de los Sistemas que se utilizan en la Facultad Multidisciplinaria Oriental están hechos en PHP, y Laravel forma parte de él. Además, con Laravel hay una mayor facilidad para crear API's y lo utilizaremos para enlazarlo con nuestra app mobile.

### **2.2.14.3 PHP**

PHP es un lenguaje de programación destinado a desarrollar aplicaciones para la web y crear páginas web, favoreciendo la conexión entre los servidores y la interfaz de usuario.

El PHP generalmente es definido como un lenguaje del lado del servidor. Esto significa que se aplica en la programación que tiene lugar en el servidor web responsable de ejecutar la aplicación o, más a menudo, en un sitio web. Este trabajo previo permite cargar los elementos de una página antes de mostrarlos al usuario que accede a un sitio web, por ejemplo.

El código PHP se ejecuta en el servidor que, al leer los comandos, puede activar todos los elementos funcionales y la interfaz visual del sitio web.

La simplicidad para aprender a usarlo y el desarrollo del código abierto le facilita el trabajo a los profesionales que eligen estructurar sitios web utilizando la plataforma, pues a medida que avanzan las configuraciones y ediciones se simplifican aún más. (Souza, 2020)

Apegándonos a uno de los requerimientos que nos externó la Universidad de El Salvador, para poder correr el sistema en el servidor, actualmente solo pueden hacerlo bajo la versión de PHP 7.4.33. y de acuerdo a eso, es que se ha decidido utilizar este lenguaje

**Figura****4**

*Logo del lenguaje de programación PHP*



Nota: Logo de PHP. Tomada de: (Wikipedia, 2024)

**2.2.14.4 HTML**

HTML es el lenguaje con el que se define el contenido de las páginas web. Básicamente, se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web, como imágenes, listas, vídeos, etc.

El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos de información con texto y algunas imágenes. No se pensó que llegara a ser utilizado para crear área de ocio y consulta con carácter multimedia (lo que es actualmente la web), de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, si que se han ido incorporando modificaciones con el tiempo, estos son los estándares del HTML. Numerosos estándares se han presentado ya. (HTML, 2001)

HTML es el lenguaje estándar para la creación de páginas web, este nos permite crear las bases de nuestro sistema web, nos permite definir elementos como encabezados, párrafos, listas, y enlaces. Además, HTML proporciona una base sólida sobre la cual se pueden aplicar estilos con CSS y añadir interactividad con JavaScript, asegurando un desarrollo web eficiente y coherente.

**2.2.14.5 CSS**

El diseño de una página o sitio web necesita un lenguaje común para que los navegadores puedan interpretarlo y mostrarlo a las personas de la forma correcta. Pero también lo requieren para que otros diseñadores hagan las modificaciones necesarias para su optimización.

Uno de estos lenguajes es el CSS, un gran aliado del HTML que transforma la experiencia de tus visitantes.

CSS son las siglas en inglés para «hojas de estilo en cascada» (Cascading Style Sheets). Básicamente, es un lenguaje que maneja el diseño y presentación de las páginas web, es decir, cómo lucen cuando un usuario las visita. Funciona junto con el lenguaje HTML que se encarga del contenido básico de los sitios.

Se les denomina hojas de estilo «en cascada» porque puedes tener varias y una de ellas con las propiedades heredadas (o «en cascada») de otras. (HubSpot, 2023)

Se decidió utilizar CSS, ya que este permite darles estilos a los diferentes componentes HTML y poder crear una experiencia más agradable a la vista del usuario.

## Figura

5

*HTML vs CSS*



```
HTML
1 <p>¡Soy un párrafo!</p>
2

CSS
1 p {
2   color: blue;
3   font-family: Avenir;
4 }
5
```

Nota: Elemento HTML fusionado con un estilo de CSS, ejemplo de cómo se complementan para dar estilo. Tomado de (HubSpot, 2023)

### 2.2.14.6 JavaScript

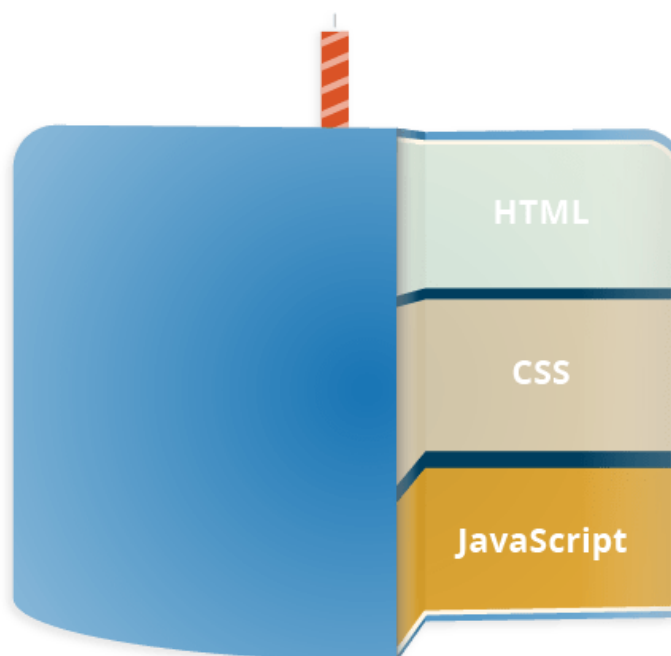
JavaScript (JS) es un lenguaje de programación ligero que se puede interpretar o compilar en el momento (just-in-time), y cuenta con funciones de primera clase. Aunque es principalmente conocido como un lenguaje de scripting para páginas web, también se utiliza en muchos otros entornos fuera del navegador, como Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. JavaScript es un lenguaje basado en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo y dinámico, que admite programación orientada a objetos, imperativa y declarativa (como la programación funcional). (mdn web docs, n.d.)

Usamos JavaScript para hacer que el sitio web sea más interactivo y atractivo para los usuarios. Esto nos permite crear menús dinámicos y animaciones que funcionan tanto en móviles como en computadoras, ya que nuestro proyecto contempla ambos. También nos permite validar formularios al instante, haciendo que el sitio responda de inmediato a las acciones del usuario y ofreciéndole una experiencia de navegación más fluida y agradable.

#### Figura

6

*Pastel de Tecnologías Web*



*Nota:* En la imagen se puede visualizar los tres niveles de tecnologías que se utilizan normalmente en desarrollo web y como entre ellas se complementan para formar un solo pastel (resultado), Tomado de (mdn web docs, n.d.)

### 2.2.14.7 Frameworks de Programación Orientados al Desarrollo Mobile

En la siguiente tabla, se presentan diferentes frameworks de programación orientados al desarrollo Mobile que serán evaluados según diversos criterios tomados en cuenta, como lo son, la seguridad, experiencia, compatibilidad y documentación para determinar cuál se adapta mejor a nuestro proyecto. Los puntos se asignarán en una escala del 1 al 10.

**Tabla**

**2**

*Frameworks de Programación para Desarrollo Mobile*

Nombre	Descripción	Ventajas	Licencia	Criterios				PUNTOS
				Escalabilidad	Experiencia	Compatibilidad	Documentación	
Flutter	Es un Framework creado por Google enfocado en desarrollar aplicaciones nativas en iOS y Android.	-Tiene muchos componentes. -Permite programar en un mismo lenguaje en diferentes dispositivos. -Rendimiento nativo.	BSD	9	9	10	9	37
React Native	Es un Framework de Facebook que permite crear aplicaciones nativas para iOS y Android.	-Desarrollo multiplataforma. -Experiencia nativa. -Función de recarga activa.	MIT	8	7	10	9	34

Ionic	Es una plataforma de desarrollo de Apps híbridas que utiliza tecnología web.	-Desarrollo Multiplataforma. -Amplia Biblioteca de Componentes de UI.	MIT	7	7	10	9	33
-------	--	--	-----	---	---	----	---	----

---

Nombre	Descripción	Ventajas	Licencia	Criterios	PUNTOS	Nombre	Descripción
--------	-------------	----------	----------	-----------	--------	--------	-------------

---

#### **2.2.14.8 Flutter**

Flutter es un marco de código abierto desarrollado y compatible con Google. Los desarrolladores de front-end y pila completa utilizan Flutter para crear una interfaz de usuario (IU) de aplicación para varias plataformas con un único código base.

Cuando Flutter se lanzó, en 2018, era compatible principalmente con el desarrollo de aplicaciones móviles. Ahora, Flutter es compatible con el desarrollo de aplicaciones en seis plataformas: iOS, Android, web, Windows, MacOS y Linux.

Flutter simplifica el proceso de creación de interfaces de usuario coherentes y atractivas para una aplicación en las seis plataformas que admite, dado que Flutter es un marco de desarrollo multiplataforma.

Flutter utiliza el lenguaje de programación de código abierto Dart, que también desarrolló Google. Dart está optimizado para la creación de interfaces de usuario, y muchos de los puntos fuertes de Dart se utilizan en Flutter.

Por ejemplo, una característica de Dart que se utiliza en Flutter es la seguridad de los nulos. La seguridad de nulos de Dart facilita la detección de los errores más comunes, llamados errores de nulos. Esta característica reduce el tiempo que los desarrolladores dedican al mantenimiento del código y les da más tiempo para centrarse en la creación de sus aplicaciones. (Amazon, n.d.)

Se eligió este framework porque ofrece una gran variedad de widgets personalizables, lo que hace que la interfaz sea más amigable para el usuario. Además, cuenta con un buen soporte y una comunidad amplia y activa. Es de código abierto, lo que resulta muy útil, y es multiplataforma, lo que significa que, en el futuro, el equipo de Sistemas Informáticos podría implementarlo en iOS si lo desean.

#### **2.2.14.9 Dart**

Dart es un lenguaje open source desarrollado en Google con el objetivo de permitir a los desarrolladores utilizar un lenguaje orientado a objetos y con análisis estático de tipo. Desde la primera versión estable en 2011, Dart ha cambiado bastante, tanto en el lenguaje en sí como en sus objetivos principales. Con la versión 2.0, el

sistema de tipo de Dart pasó de opcional a estático, y desde su llegada, Flutter se ha convertido en el principal objetivo del lenguaje.

A diferencia de muchos lenguajes, Dart se diseñó con el objetivo de hacer el proceso de desarrollo lo más cómodo y rápido posible para los desarrolladores. Por eso, viene con un conjunto bastante extenso de herramientas integrado, como su propio gestor de paquetes, varios compiladores/transpiladores, un analizador y formateador. Además, la máquina virtual de Dart y la compilación Just-in-Time hacen que los cambios realizados en el código se puedan ejecutar inmediatamente.

Una vez en producción, el código se puede compilar en lenguaje nativo, por lo que no es necesario un entorno especial para ejecutar. En caso de que se haga desarrollo web, Dart se transpila a JavaScript.

En cuanto a la sintaxis, la de Dart es muy similar a lenguajes como JavaScript, Java y C ++, por lo que aprender Dart sabiendo uno de estos lenguajes es cuestión de horas. Además, Dart consta de un gran apoyo para la asincronía, y trabajar con generadores e iterables es extremadamente sencillo. (Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona Tech, n.d.)

Debido a que nuestro proyecto implica desarrollar un sistema web y una aplicación móvil, optamos por usar Dart como lenguaje de programación. Dart ofrece una gran cantidad de bibliotecas y paquetes, y además es multiplataforma. Además, Dart cuenta con un amplio soporte y su sintaxis es similar a la de lenguajes como JavaScript o Java, con los que ya hemos trabajado durante la carrera. Por estas razones, consideramos que Dart es una buena opción para un aprendizaje y dominio rápido.

#### **2.2.14.10 React Native**

React Native es un framework de desarrollo de aplicaciones móviles, fue creado por Facebook (ahora META) en 2015. Esta tecnología permite a los desarrolladores crear aplicaciones para iOS y Android usando una base de código sin desarrollar aplicaciones independientes para cada plataforma, es decir, no es necesario desarrollar una aplicación para iOS y otra para Android. A diferencia de

otras soluciones híbridas que dependen de vistas web, React Native utiliza componentes nativos, lo que proporciona una integración con el sistema operativo y un rendimiento superior. También facilita la reutilización de código y acelera el proceso de desarrollo de aplicaciones móviles.

React Native tiene similitudes con React for Web Development. Ambos usan componentes y un enfoque declarativo para crear interfaces de usuario, de esta forma nos facilita desarrollar de aplicaciones escalables y mantenibles. Ambos utilizan el mismo lenguaje de programación, JavaScript, lo que facilita a los desarrolladores de React la transición al uso de React Native para el desarrollo móvil. (Henry, 2023)

#### **2.2.14.11 Ionic**

Ionic es un popular Framework de código abierto para desarrollar aplicaciones móviles híbridas y progresivas (PWA). Creado por Max Lynch, Ben Sperry y Adam Bradley de Drifty Co., Ionic permite a los desarrolladores crear aplicaciones utilizando tecnologías web estándar como HTML, CSS y JavaScript. Ionic está estrechamente integrado con frameworks como Angular, React y Vue para brindar una experiencia de desarrollo poderosa y familiar.

En términos de rendimiento, Ionic utiliza tecnologías avanzadas como Shadow DOM y otras tecnologías para garantizar que las aplicaciones se ejecuten de manera rápida y eficiente, de esta forma nos permite un rendimiento casi nativo. Nos proporciona acceso a API nativas del dispositivo, como la cámara, GPS y sensores a través de Capacitor o Cordova. (AI Web Learning, n.d.)

### ***2.2.15 Herramientas del Servidor de la Facultad Multidisciplinaria de Oriente***

#### **2.2.15.1 MYSQL Server**

MySQL es la base de datos de código abierto más popular del mercado. Según DB-Engines, MySQL se clasifica como la segunda base de datos más popular, detrás de Oracle Database. MySQL potencia muchas de las aplicaciones más accesibles, como Facebook, Twitter, Netflix, Uber, Airbnb, Shopify y Booking.com.

Dado que MySQL es de código abierto, incluye numerosas funciones desarrolladas en estrecha colaboración con los usuarios durante más de 25 años. Por lo tanto, es muy probable que su aplicación o lenguaje de programación favorito sea compatible con MySQL Database.

a) MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales

Las bases de datos son el repositorio de datos esencial para todas las aplicaciones de software. Por ejemplo, cada vez que alguien realiza una búsqueda en Internet, inicia sesión en una cuenta o completa una transacción, un sistema de base de datos está almacenando la información para poder acceder a ella en el futuro.

Una base de datos relacional almacena los datos en tablas separadas en lugar de poner todos los datos en un gran almacén. La estructura de la base de datos se organiza en archivos físicos optimizados para una mayor agilidad. El modelo de datos lógico, con objetos como tablas de datos, vistas, filas y columnas, ofrece un entorno de programación flexible. Se establecen reglas que rigen las relaciones entre los distintos campos de datos, como uno a uno, uno a muchos, únicos, obligatorios u opcionales, y "punteros" entre distintas tablas. La base de datos aplica estas reglas de modo que, con una base de datos bien diseñada, tu aplicación nunca ve datos incoherentes, duplicados, huérfanos, desfasados o ausentes.

La parte "SQL" de "MySQL" significa "Structured Query Language" (lenguaje de consulta estructurado). SQL es el lenguaje estandarizado más común utilizado para acceder a las bases de datos. Dependiendo de tu entorno de programación, puedes introducir SQL directamente (por ejemplo, para generar informes), incrustar sentencias SQL en código escrito en otro lenguaje o utilizar una API específica del lenguaje que oculte la sintaxis SQL.

b) MySQL es de código abierto

Código abierto significa que cualquier usuario puede utilizar y modificar el software. Cualquier persona puede descargar el software MySQL de Internet y utilizarlo sin pagar por ello. También puedes modificar su código fuente para adaptarlo a tus necesidades. El software MySQL utiliza la GNU General Public License (GPL) para definir lo que puede y no puede hacer con el software en diferentes situaciones.

Si te sientes incómodo(a) con la licencia GNU GPL o necesitas incrustar código MySQL en una aplicación comercial, puedes adquirir una versión con licencia comercial de Oracle. Consulta la sección Información sobre licencias MySQL para obtener más información.

**Figura**

7

*Logo de MySQL*

*Nota:* Tomado de (esepestudio , S.F)

**2.2.15.2 Apache 2.4.5x (4,5,6)**

Apache HTTP Server es un software de servidor web gratuito y de código abierto para plataformas Unix con el cual se ejecutan el 46% de los sitios web de todo el mundo. Es mantenido y desarrollado por la Apache Software Foundation.

Les permite a los propietarios de sitios web servir contenido en la web y es uno de los servidores más antiguos y confiables, con la primera versión lanzada hace más

de 20 años, en 1995. Cuando alguien quiere visitar un sitio web, ingresa un nombre de dominio en la barra de direcciones de su navegador. Luego, el servidor envía los archivos solicitados actuando como un repartidor virtual.

a) ¿Cómo funciona Apache?

Aunque llamamos a Apache un servidor web, no es un servidor físico, sino un software que se ejecuta en un servidor. Su trabajo es establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes del sitio web (Firefox, Google Chrome, Safari, etc.) mientras envían archivos entre ellos (estructura cliente-servidor). Apache es un software multiplataforma, por lo cual funciona tanto en servidores Unix como en Windows.

Cuando un visitante quiere cargar una página de tu sitio web, por ejemplo la página de inicio o tu página «Acerca de nosotros», su navegador le envía una solicitud a tu servidor y Apache le devuelve una respuesta con todos los archivos solicitados (texto, imágenes, etc. ) El servidor y el cliente se comunican a través del protocolo HTTP y Apache es responsable de garantizar una comunicación fluida y segura entre las dos máquinas.

Apache es altamente personalizable, ya que tiene una estructura basada en módulos. Los módulos le permiten a los administradores del servidor activar y desactivar funcionalidades adicionales. Apache tiene módulos de seguridad, almacenamiento en caché, reescritura de URL, autenticación de contraseña y más. También puedes ajustar tus propias configuraciones del servidor a través de un archivo llamado .htaccess, que es un archivo de configuración de Apache compatible con todos los planes de Hostinger.

b) Pros y contras de Apache

Un servidor web Apache puede ser una excelente opción para ejecutar tu sitio web en una plataforma estable y versátil. Sin embargo, también presenta algunas desventajas a las que debes prestarle atención.

- Pros

- De código abierto y gratuito, incluso para uso comercial.
  - Software confiable y estable.
  - Parches de seguridad regulares y actualizados con frecuencia.
  - Flexible debido a su estructura basada en módulos.
  - Fácil de configurar para principiantes.
  - Multiplataforma (funciona tanto en servidores Unix como en Windows).
  - Viene listo para trabajar con sitios de WordPress.
  - Enorme comunidad y soporte fácilmente disponible en caso de cualquier problema.
- **Contras:**
    - Problemas de rendimiento en sitios web con demasiado tráfico.
    - Demasiadas opciones de configuración pueden generar vulnerabilidades de seguridad.(B., 2023)

### **2.2.15.3 PHP 7.4.33**

PHP es un lenguaje de programación destinado a desarrollar aplicaciones para la web y crear páginas web, favoreciendo la conexión entre los servidores y la interfaz de usuario. Entre los factores que hicieron que PHP se volviera tan popular, se destaca el hecho de que es de código abierto.

Esto significa que cualquiera puede hacer cambios en su estructura. En la práctica, esto representa dos cosas importantes:

- Es de código abierto, no hay restricciones de uso vinculadas a los derechos. El usuario puede usar PHP para programar en cualquier proyecto y comercializarlo sin problemas.
- Está en constante perfeccionamiento, gracias a una comunidad de desarrolladores proactiva y comprometida. (Souza, Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil, 2020)

El PHP generalmente es definido como un lenguaje del lado del servidor. Esto significa que se aplica en la programación que tiene lugar en el servidor web responsable de ejecutar la aplicación o, más a menudo, en un sitio web. Este trabajo previo permite cargar los elementos de una página antes de mostrarlos al usuario que accede a un sitio web, por ejemplo.

El código PHP se ejecuta en el servidor que, al leer los comandos, puede activar todos los elementos funcionales y la interfaz visual del sitio web. Quizás, la aplicación principal del lenguaje PHP, cuando hablamos de la web, es estructurar sitios web en WordPress.

La simplicidad para aprender a usarlo y el desarrollo del código abierto le facilita el trabajo a los profesionales que eligen estructurar sitios web utilizando la plataforma, pues a medida que avanzan las configuraciones y ediciones se simplifican aún más. (Souza, Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil, 2020)

**2.2.15.3.1 Ventajas de Usar PHP.** PHP trae una serie de beneficios que se identifican fácilmente cuando analizamos sus características y las diferentes posibilidades de aplicación de dicho lenguaje. Hoy en día, el mercado de programación busca profesionales con experiencia en aplicaciones web y, en este escenario, PHP es el principal recurso.

A continuación, se dirán las principales ventajas que muestran por qué el PHP es un lenguaje muy utilizado, especialmente en proyectos web.

- **Aprendizaje intuitivo simplificado:** El lenguaje PHP se considera uno de los más fáciles de aprender entre las muchas opciones que un programador puede y debe tener en su portfolio de recursos y conocimientos. Una de las principales razones para reforzar esto es el apoyo que ofrece la comunidad de programadores que utilizan el lenguaje. Existe mucho material disponible, como tutoriales y folletos online desarrollados por los profesionales que dominan el PHP. Debido

a esta comunidad muy amplia y comprometida, además de los materiales, también es muy sencillo solicitar ayuda para algunos puntos específicos durante este período de aprendizaje. PHP también se considera el lenguaje con la mejor curva de aprendizaje, en la práctica, es visto como el más simple.

- **Código abierto:** Como es un lenguaje de código abierto, PHP no genera costos para los programadores que desean trabajar con él, lo cual es una gran ventaja, especialmente para aquellos que trabajan de manera autónoma. Esto representa oportunidades para desarrollar aplicaciones generales para la web, sin ningún problema legal con los fundadores del lenguaje. Los programadores también pueden usar el facilitador de código abierto para mejorar aún más PHP, eliminando cualquier tipo de fallas, bugs o, incluso, trabajando en la optimización del desempeño. Esta es una práctica muy común en la comunidad PHP, que es proactiva a la hora de compartir actualizaciones para que todos puedan usar las versiones mejoradas.
- **Admite una gran cantidad de datos:** Una de las principales preocupaciones de los programadores es la complejidad que tendrán sus aplicaciones web, ya que cuantos más recursos tengan, más datos comenzarán a administrar. Los sitios con una variedad de detalles visuales, ecommerces y otros proyectos web de gran porte tienden a necesitar una gran cantidad de información cuando están activos. Sin PHP, sería difícil poder ejecutar estas aplicaciones con el rendimiento mínimo requerido para la experiencia de navegación. No es difícil comprender la elección de profesionales por parte de PHP para desarrollar la mayoría de sus proyectos web, ya que, además de la facilidad de trabajo, también existen ventajas directas de rendimiento.

- Compatibilidad con las principales bases de datos: Es importante que los sitios web también tengan un buen nivel de compatibilidad con las bases de datos, ya que son una parte fundamental de la estructura. Más que eso, es crucial obtener el dinamismo para cargar elementos de las páginas con agilidad y sin fallas. El lenguaje PHP vuelve todo más simple, debido a que resuelve bien estos dos puntos, sin restringir el rendimiento de la aplicación.

Entre las principales bases de datos utilizadas, PHP es compatible con:

- Oracle
- MySQL
- Interbase
- SQLite
- Sybase

Al final, se ha llegado a la conclusión de que el lenguaje PHP no es tan difícil de entender después de todo. Es importante reconocer que este lenguaje de programación es indispensable en el contexto actual, completamente enfocado en las aplicaciones web. Además de ser un lenguaje orientado a segmentos, PHP es fácil de aprender y cuenta con una serie de ventajas que marcan la diferencia. (Souza, 2020)

## **2.2.16 Herramientas de codificación, repositorios y QA**

### **2.2.16.1 Composer**

**Figura**

**8**

*Logo de Composer*



*Nota:* Tomada de (Wikipedia, 2024)

Composer es una herramienta fundamental en el mundo del desarrollo web PHP. Su función principal es la gestión de dependencias, lo que significa que simplifica y agiliza el proceso de administrar las bibliotecas y paquetes de código que tu proyecto PHP pueda necesitar. A medida que desarrollas aplicaciones web, es común depender de bibliotecas externas, como frameworks, librerías de terceros o componentes personalizados, para acelerar el desarrollo y mantener el código limpio y organizado.

Composer actúa como un administrador de paquetes que te permite definir las dependencias de tu proyecto en un archivo llamado 'composer.json'. Una vez que hayas especificado las bibliotecas necesarias, Composer las descargará automáticamente desde el repositorio central de Packagist, que es la fuente principal de paquetes de PHP, y las instalará en tu proyecto. Esto elimina la necesidad de buscar manualmente cada biblioteca, descargarla y mantenerla actualizada.

La ventaja de usar Composer es que garantiza que todas las dependencias estén en la versión correcta y sean compatibles entre sí, lo que reduce significativamente los conflictos y problemas de compatibilidad en tu proyecto. Además, Composer facilita la actualización de tus dependencias con un simple comando, lo que asegura que siempre estés utilizando las últimas versiones y correcciones de seguridad.

Otra ventaja es la posibilidad de compartir tus proyectos de manera más sencilla con otros desarrolladores. Composer permite que otros puedan replicar exactamente el entorno

de desarrollo de tu proyecto, lo que facilita la colaboración y garantiza una experiencia de desarrollo consistente.

**2.2.16.1.1 ¿Cuál es la Importancia de Composer en el Desarrollo de Aplicaciones Web?** Composer desempeña un papel fundamental en el desarrollo de aplicaciones web PHP al simplificar y optimizar la gestión de dependencias, lo que aporta una serie de ventajas significativas para los desarrolladores y sus proyectos.

En primer lugar, Composer facilita la incorporación de bibliotecas y paquetes de terceros en tus proyectos PHP. En lugar de buscar manualmente y descargar cada biblioteca, Composer te permite declarar tus dependencias en un archivo 'composer.json' de manera clara y estructurada. Esto acelera el proceso de desarrollo, ya que puedes enfocarte en escribir código en lugar de lidiar con la logística de las dependencias

Una de las mayores ventajas de Composer es la gestión de versiones. La herramienta garantiza que todas las dependencias se encuentren en las versiones correctas y sean compatibles entre sí. Esto reduce drásticamente los conflictos de dependencias y los problemas de compatibilidad que a menudo surgen en proyectos web complejos.

Además, Composer simplifica las actualizaciones. Con un simple comando, puedes actualizar todas tus dependencias a las últimas versiones disponibles, lo que es esencial para mantener la seguridad y beneficiarte de las últimas características y correcciones de errores. Composer también fomenta la colaboración. Al compartir tu proyecto, otros desarrolladores pueden replicar fácilmente tu entorno de desarrollo, lo que facilita la colaboración y garantiza que todos trabajen en el mismo contexto.

**2.2.16.1.2 ¿Qué es Composer en PHP?** Composer en PHP es una herramienta esencial para gestionar las dependencias de un proyecto de desarrollo web. En términos sencillos, es como un asistente de compras para tu aplicación. Imagina que estás construyendo una casa y necesitas materiales como ladrillos, madera y cemento. Composer te ayuda a obtener estos materiales de manera ordenada y eficiente.

En lugar de buscar manualmente cada 'material' o biblioteca de código que tu proyecto necesita, Composer te permite definir estas dependencias en un archivo llamado

'composer.json'. Luego, al ejecutar Composer, se encarga de descargar e instalar automáticamente todas estas dependencias, y asegura que estén en las versiones correctas y compatibles.

Esto simplifica el proceso de desarrollo, evita problemas de incompatibilidad entre las bibliotecas y permite que los desarrolladores se concentren en escribir código en lugar de perder tiempo gestionando dependencias.

**2.2.16.1.3 ¿Cómo funciona Composer en proyectos PHP?** Composer en proyectos PHP opera como un administrador de dependencias, una herramienta que simplifica la gestión de las bibliotecas y paquetes de código requeridos en un proyecto. Su funcionamiento se basa en dos componentes clave: el archivo 'composer.json' y el repositorio de paquetes Packagist.

Primero, el desarrollador crea un archivo 'composer.json' en el directorio raíz del proyecto. En este archivo, se especifican las dependencias requeridas y sus versiones compatibles. Composer utiliza esta información para determinar qué paquetes y versiones descargar.

Luego, al ejecutar Composer en la línea de comandos, la herramienta escanea el archivo 'composer.json' y verifica las dependencias en el repositorio de paquetes Packagist. Packagist es una amplia base de datos de bibliotecas y paquetes de código PHP disponibles públicamente.

Composer descarga automáticamente las bibliotecas necesarias en la carpeta 'vendor' del proyecto, junto con un archivo 'composer.lock' que registra las versiones exactas de las dependencias. Esto garantiza que todos los miembros del equipo de desarrollo tengan las mismas versiones de las bibliotecas, evitando problemas de incompatibilidad.

### **2.2.16.2 Visual Studio Code**

**Figura**

**9**

*Logo de Visual Studio Code*



# Visual Studio Code

*Nota:* Tomada de (AEMICS Smart Products, S.F)

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Es software libre y multiplataforma, está disponible para Windows, GNU/Linux y macOS. VS Code tiene una buena integración con Git, cuenta con soporte para depuración de código, y dispone de un sinnúmero de extensiones, que básicamente te da la posibilidad de escribir y ejecutar código en cualquier lenguaje de programación.

**2.2.16.2.1 Características de Visual Studio Code.** VS Code tiene una gran variedad de características útiles para agilizar el trabajo, que lo hacen el editor preferido por muchos (me incluyo) para trabajar los proyectos.

- **Multiplataforma:** Es una característica importante en cualquier aplicación y más si trata de desarrollo. Visual Studio Code está disponible para Windows, GNU/Linux y macOS.
- **IntelliSense:** Esta característica está relacionada con la edición de código, autocompletado y resaltado de sintaxis, lo que permite ser más ágil a la hora de escribir código. Como su nombre lo indica, proporciona sugerencias de código y terminaciones inteligentes con base en a los tipos de variables, funciones, etc. Con la ayuda de extensiones se puede personalizar y conseguir un IntelliSense más completo para cualquier lenguaje.

- **Depuración:** Visual Studio Code incluye la función de depuración que ayuda a detectar errores en el código. De esta manera, nos evitamos tener que revisar línea por línea a puro ojo humano para encontrar errores. VS Code también es capaz de detectar pequeños errores de forma automática antes de ejecutar el código o la depuración como tal.
- **Uso del control de versiones:** Visual Studio Code tiene compatibilidad con Git, por lo que puedes revisar diferencias o lo que conocemos con git diff, organizar archivos, realizar commits desde el editor, y hacer push y pull desde cualquier servicio de gestión de código fuente (SMC). Los demás SMC están disponible por medio de extensiones.
- **Extensiones:** Hasta ahora, he mencionado varias veces el término extensiones porque es uno de los puntos fuertes. Visual Studio Code es un editor potente y en gran parte por las extensiones. Las extensiones nos permiten personalizar y agregar funcionalidad adicional de forma modular y aislada. Por ejemplo, para programar en diferentes lenguajes, agregar nuevos temas al editor, y conectar con otros servicios. Realmente las extensiones nos permiten tener una mejor experiencia, y lo más importante, no afectan en el rendimiento del editor, ya que se ejecutan en procesos independientes. (Cuadrado, 2022)

**2.2.16.2.2 Para qué Sirve Visual Studio Code.** Es importante entender qué es Visual Studio Code y para qué sirve. Como se ha resumido anteriormente, VS Code es un editor de código optimizado que proporciona muchas facilidades para escribir, depurar y probar código. ¿Qué lenguajes soporta visual Studio Code? Inicialmente, incluye un mínimo de componentes y funciones básicas de un editor con soporte nativo para JavaScript/TypeScript y Node.js, sin embargo, es personalizable

con los cientos de plugins o extensiones disponibles para escribir código en diferentes lenguajes.

VS Studio Code incluye una terminal con todas las funciones, la cual se inicia fácilmente en el directorio de trabajo. La terminal integrada puede utilizar cualquier Shell instalado en el equipo, como PowerShell, Bash o cualquier otro. Contar con una terminal en el propio editor es de gran utilidad para ejecutar diferentes comandos necesarios cuando estamos desarrollando. También cuenta con funcionalidades sorprendentes de gran provecho para cualquier profesional de IT, no está limitado para desarrollar un tipo de aplicación, va más allá. Con las extensiones adecuadas es posible conectarse remotamente a máquinas virtuales por medio de SSH, contenedores y WSL (Windows Subsystem for Linux), obtener acceso al sistema de archivos, y por supuesto, gestión desde la terminal. También, sirve para trabajar e implementar aplicaciones en contenedores y gestionar clusters de Kubernetes. La integración con Microsoft Azure es formidable, por lo tanto, abre otro abanico de posibilidades para trabajar con VS Code. Más adelante, se listarán las mejores extensiones de Visual Studio Code.

Algo importante y una ventaja con respecto a un IDE completo que incluye todos los componentes en un solo paquete, es que, con VS Code, puedes instalar únicamente las herramientas de desarrollo requeridas, y personalizarlo de acuerdo con tus necesidades. (Flores, 2022)

### **2.2.16.3 Android Studio**

**Figura**

**10**

*Logo de Android Studio*

# Android Studio



*Nota:* Tomada de (Logowik, S.F)

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, basado en el software JetBrains IntelliJ IDEA. Para soportar el desarrollo de aplicaciones sobre el sistema operativo Android, Android Studio utiliza un sistema de construcción basado en Gradle, emuladores, plantillas de código e integración con Github. Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial de Google para el sistema operativo Android, construido sobre el software JetBrains IntelliJ IDEA y diseñado específicamente para el desarrollo de Android. El sistema de compilación de Android es un conjunto de herramientas que se utilizan para crear, probar, ejecutar y empaquetar las aplicaciones.

Android Studio es también significativamente más rápido que Eclipse, que, para ser justos, tiene que cubrir una mayor variedad de necesidades de desarrollo en lugar de sólo uno, y se puede ejecutar en máquinas de menor potencia. El sistema de compilación de Gradles utiliza las características más específicas de Android proporcionadas por el plug-in de Gradles para Android.

Los desarrolladores de Android dependen de varios plugins de Android Gradle y de la lógica de compilación personalizada para adaptar el sistema de compilación a sus aplicaciones. Los plugins de Android Gradle 4.0.0 incluyen la compatibilidad con el analizador de compilaciones de Android Studio, el uso de las API del lenguaje Java

8 (independientemente del nivel mínimo de API de tus aplicaciones) y la creación de dependencias de función sobre función entre módulos de funciones dinámicas. Android Studio no es la única manera de desarrollar aplicaciones Android; existen otros IDEs, como Eclipse y NetBeans, e incluso es posible desarrollar una aplicación completa usando nada más que el editor de texto y una línea de comandos.

#### ***2.2.16.3.1 ¿Qué lenguaje de Programación se Utiliza en Android Studio?***

El lenguaje de programación empleado es Java. Y para los que aún no lo conozcan, es un lenguaje de programación de propósito general diseñado para permitir a los desarrolladores escribir código que se ejecuta una vez y en cualquier lugar donde se compila. El código Java puede ejecutarse en cualquier plataforma compatible con Java. La estructura del lenguaje de programación Java es tal que los desarrolladores pueden escribir código en cualquier lugar y ejecutarlo en cualquier lugar, sin preocuparse de la arquitectura informática subyacente. Dado que el lenguaje de programación Java se ejecuta dentro de su propia caja de arena VM, no es necesario pensar en una plataforma y su arquitectura informática cuando se escriben aplicaciones Java.

Java fue escrito como un lenguaje portable y multiplataforma, que no se preocupa por el sistema operativo, el hardware o los dispositivos en los que se ejecuta. Lo mejor de Java es que está diseñado para ser un lenguaje muy versátil y, como tal, se utiliza en muchos entornos diferentes. En comparación con C++ (otro lenguaje orientado a objetos), el código Java se ejecuta un poco más lento (debido a la JVM), pero es mucho más portátil y tiene características de seguridad mucho mejores.

Java está diseñado para tener la apariencia de un lenguaje de programación C++, pero es más fácil de usar que C++ y aplica el modelo de programación orientado a objetos. La sintaxis de Java está fuertemente influenciada por C++ y C. A diferencia de C++, que combinaba la sintaxis para la programación estructural, genérica y orientada a objetos, Java fue construido casi únicamente como un lenguaje orientado a objetos. Java es un lenguaje orientado a objetos, lo que significa que todos los

programas están compuestos por entidades que representan conceptos o cosas físicas conocidas como objetos.

Java es un lenguaje amplio y de alto nivel, que se centra en la programación y no en los detalles complejos. Después de aprender Java, otros lenguajes de programación como C, C#, C++, Python, etc., son relativamente sencillos de aprender. Aunque Java sigue siendo el lenguaje de programación de primer año más popular en los planes de estudios de informática, muchos graduados no tienen los conocimientos suficientes para ser productivos desde el primer día. En este tutorial de Java, exploraremos la historia del lenguaje de programación Java, las características esenciales de Java, en qué se diferencia de C y C++, cómo se integra Java en la red mundial a través de los navegadores web y los entornos necesarios para ejecutar aplicaciones Java.

Como puedes ver, este popular lenguaje tiene un amplio conjunto de aplicaciones, junto con una amplia red de apoyo y una biblioteca diversa. El lenguaje de programación Java, ampliamente utilizado en aplicaciones empresariales y en el sistema operativo móvil Android, se actualiza regularmente para seguir el ritmo de los avances en la industria, y es capaz de soportar un amplio conjunto de lenguajes en las plataformas Java. El propio Java es agnóstico en cuanto a la plataforma, y se adapta a la plataforma específica en la que se va a ejecutar, con la ayuda de la JVM para ello, que convierte el bytecode de Java en el lenguaje de máquina de esa plataforma. Todos los tipos de datos principales del lenguaje de programación Java están predeterminados y no dependen de la plataforma, mientras que algunos tipos de datos pueden ser modificados por la plataforma utilizada por C o C++ (como el tipo `int`).

Uno de los objetivos de diseño de Java es la portabilidad, es decir, que los programas escritos para la plataforma Java deberían funcionar igual de bien en cualquier combinación de hardware y sistemas operativos que tengan un soporte de

tiempo de ejecución adecuado. Una de las principales ventajas de desarrollar software con Java es su portabilidad.

Su robustez, facilidad de uso, capacidad multiplataforma y seguridad han convertido a Java en el lenguaje preferido para las soluciones de Internet en muchas empresas. Debido a su naturaleza, Java es una gran opción para crear aplicaciones complejas con múltiples interfaces. En conjunto, el lenguaje Java y la plataforma de software Java constituyen una tecnología potente y probada para el desarrollo de software empresarial. El lenguaje de programación Java se utiliza para escribir aplicaciones para diversas plataformas que ejecutan entornos de tiempo de ejecución Java, y admite aplicaciones que se ejecutan en dispositivos individuales, como un ordenador de sobremesa o un teléfono móvil.

La productividad de la programación en java es bastante impresionante teniendo en cuenta que se trata de un lenguaje interpretado, sobre todo gracias al bytecode. JAVA está desarrollado de tal manera que se centra en la comprobación de los errores de forma temprana, por lo que los compiladores de Java son capaces de encontrar incluso los errores que son difíciles de encontrar con otros lenguajes de programación. Hay algunos errores que un programador puede cometer y que las herramientas de desarrollo que utilizamos con Java son capaces de detectar incluso antes de que se ejecute el programa. Los constructos son esencialmente palabras clave reservadas en cualquier lenguaje que no se pueden utilizar en otra parte de un programa, es decir, los nombres de las variables, clases o métodos en Java.(Isaac, n.d.)

### **2.2.16.3 Git**

#### **Figura**

**11**

*Logo de Git*



*Nota:* Tomada de (Iconduck, S.F)

Hoy en día, Git es, con diferencia, el sistema de control de versiones moderno más utilizado del mundo. Git es un proyecto de código abierto maduro y con un mantenimiento activo que desarrolló originalmente Linus Torvalds, el famoso creador del kernel del sistema operativo Linux, en 2005. Un asombroso número de proyectos de software dependen de Git para el control de versiones, incluidos proyectos comerciales y de código abierto. Los desarrolladores que han trabajado con Git cuentan con una buena representación en la base de talentos disponibles para el desarrollo de software, y este sistema funciona a la perfección en una amplia variedad de sistemas operativos e IDE (entornos de desarrollo integrados).

Git, que presenta una arquitectura distribuida, es un ejemplo de DVCS (sistema de control de versiones distribuido, por sus siglas en inglés). En lugar de tener un único espacio para todo el historial de versiones del software, como sucede de manera habitual en los sistemas de control de versiones antaño populares, como CVS o Subversion (también conocido como SVN), en Git, la copia de trabajo del código de cada desarrollador es también un repositorio que puede albergar el historial completo de todos los cambios.

Además de contar con una arquitectura distribuida, Git se ha diseñado teniendo en cuenta el rendimiento, la seguridad y la flexibilidad.

#### a) Rendimiento

Las características básicas de rendimiento de Git son muy sólidas en comparación con muchas otras alternativas. La confirmación de nuevos cambios, la ramificación, la fusión

y la comparación de versiones anteriores se han optimizado en favor del rendimiento. Los algoritmos implementados en Git aprovechan el profundo conocimiento sobre los atributos comunes de los auténticos árboles de archivos de código fuente, cómo suelen modificarse con el paso del tiempo y cuáles son los patrones de acceso.

A diferencia de algunos programas de software de control de versiones, Git no se deja engañar por los nombres de los archivos a la hora de determinar cuál debería ser el almacenamiento y el historial de versiones del árbol de archivos; en lugar de ello, se centra en el contenido del propio archivo. Al fin y al cabo, los archivos de código fuente se cambian de nombre, se dividen y se reorganizan con frecuencia. El formato de objeto de los archivos del repositorio de Git emplea una combinación de codificación delta (que almacena las diferencias de contenido) y compresión, y guarda explícitamente el contenido de los directorios y los objetos de metadatos de las versiones.

Su arquitectura distribuida también permite disfrutar de importantes ventajas en términos de rendimiento.

#### b) Seguridad

Git se ha diseñado con la principal prioridad de conservar la integridad del código fuente gestionado. El contenido de los archivos y las verdaderas relaciones entre estos y los directorios, las versiones, las etiquetas y las confirmaciones, todos ellos objetos del repositorio de Git, están protegidos con un algoritmo de hash criptográficamente seguro llamado "SHA1". De este modo, se salvaguarda el código y el historial de cambios frente a las modificaciones accidentales y maliciosas, y se garantiza que el historial sea totalmente trazable.

Con Git, puedes tener la certeza de contar con un auténtico historial de contenido de tu código fuente.

Algunos otros sistemas de control de versiones carecen de protección contra las modificaciones ocultas realizadas con posterioridad, algo que puede suponer una grave vulnerabilidad de seguridad de la información para cualquier organización que se base en el desarrollo de software.

c) Flexibilidad

Uno de los objetivos clave de Git en cuanto al diseño es la flexibilidad. Git es flexible en varios aspectos: en la capacidad para varios tipos de flujos de trabajo de desarrollo no lineal, en su eficiencia en proyectos tanto grandes como pequeños y en su compatibilidad con numerosos sistemas y protocolos.

Git se ha ideado para posibilitar la ramificación y el etiquetado como procesos de primera importancia (a diferencia de SVN) y las operaciones que afectan a las ramas y las etiquetas (como la fusión o la reversión) también se almacenan en el historial de cambios. No todos los sistemas de control de versiones ofrecen este nivel de seguimiento. (Atlassian, S.F)

#### 2.2.16.4 GitHub

##### Figura

12

*Logo de GitHub*



Nota: Tomada de (Logos-World, 2024)

GitHub es un portal creado para alojar el código de las aplicaciones de cualquier desarrollador, y que fue comprada por Microsoft en junio del 2018. La plataforma está creada para que los desarrolladores suban el código de sus aplicaciones y herramientas, y que como usuario no sólo puedas descargar la aplicación, sino también entrar a su perfil para leer sobre ella o colaborar con su desarrollo.

Como su nombre indica, la web utiliza el sistema de control de versiones Git diseñado por Linus Torvalds. Un sistema de gestión de versiones es ese con el que los desarrolladores pueden administrar su proyecto, ordenando el código de cada una de las nuevas versiones que sacan de sus aplicaciones para evitar confusiones. Así, al tener copias de cada una de las versiones de su aplicación, no se perderán los estados anteriores cuando se va a actualizar.

Así pues, Git es uno de estos sistemas de control, que permite comparar el código de un archivo para ver las diferencias entre las versiones, restaurar versiones antiguas si algo sale mal, y fusionar los cambios de distintas versiones. También permite trabajar con distintas ramas de un proyecto, como la de desarrollo para meter nuevas funciones al programa o la de producción para depurar los bugs.

Las principales características de la plataforma es que ofrece las mejores características de este tipo de servicios sin perder la simplicidad, y es una de las más utilizadas del mundo por los desarrolladores. Es multiplataforma, y tiene multitud de interfaces de usuario.

Así pues, Github es un portal para gestionar las aplicaciones que utilizan el sistema Git. Además de permitirte mirar el código y descargarte las diferentes versiones de una aplicación, la plataforma también hace las veces de red social conectando desarrolladores con usuarios para que estos puedan colaborar mejorando la aplicación.

¿Qué ofrece Github? Github permite que los desarrolladores alojen proyectos creando repositorios de forma gratuita. Pero hay que tener una cosa en mente, y es que para poder subir gratis los proyectos deberán ser de código abierto. Y no quieres que tu aplicación sea de código abierto, la plataforma también tiene una versión de pago para alojar proyectos de forma privada.

Como te hemos mencionado más arriba, en Github también puedes entrar a los proyectos de los demás y colaborar para mejorarlos. Esto quiere decir que los usuarios pueden opinar, dejar sus comentarios sobre el código, colaborar y contribuir

mejorando el código. También pueden reportar errores para que los desarrolladores lo mejoren.

GitHub también ofrece una serie de herramientas propias con las que complementar las ventajas que ya tiene el sistema Git de por sí solo. Por ejemplo, puedes crear una Wiki para cada proyecto, de forma que puedas ofrecer toda la información sobre él y anotar todos los cambios de las diferentes versiones.

También tiene un sistema de seguimiento de problemas, para que otras personas puedan hacer mejoras, sugerencias y optimizaciones en los proyectos. Ofrece también una herramienta de revisión de código, de forma que no sólo se pueda mirar el código fuente de una herramienta, sino que también se pueden dejar anotaciones para que su creador o tú mismo después si es tu proyecto las podáis revisar. Se pueden crear discusiones también alrededor de estas anotaciones para mejorar y optimizar el código.

A su vez, se pueden encontrar gráficos para ver cómo trabajan los desarrolladores en sus proyectos y bifurcaciones del proyecto, viendo las actualizaciones realizadas a partir de la primera versión o los cambios que se han realizado. (Fernández, 2019)

#### **2.2.16.5 Chrome**

**Figura**

**13**

*Logo de Google Chrome*



*Nota: Tomada de (Chrome, 2022)*

Google Chrome, el famoso navegador web desarrollado por Google, se ha convertido en una herramienta indispensable en la vida de millones de personas alrededor del mundo. Con su diseño minimalista y su gran velocidad de navegación, Chrome se ha posicionado como una de las opciones más populares en el mercado. Pero, ¿qué es realmente Google Chrome? En este artículo, exploraremos en detalle las características y funcionalidades que hacen de este navegador una opción de confianza para usuarios técnicos exigentes. Desde su arquitectura hasta sus características de seguridad, descubriremos por qué Google Chrome ha dejado huella en el mundo de la tecnología.

Google Chrome es uno de los navegadores más populares y utilizados en el mundo. Su arquitectura está diseñada para brindar una experiencia de navegación rápida, segura y confiable. En este artículo, exploraremos en detalle cómo está estructurado internamente Google Chrome y cómo se ejecutan las diferentes partes que componen este poderoso navegador.

La arquitectura de Google Chrome se basa en un modelo de proceso multiproceso. Esto significa que cada pestaña o ventana abierta en Chrome está aislada en su propio proceso independiente. Este enfoque ofrece una mayor seguridad y estabilidad, ya que, si una pestaña se bloquea o tiene problemas, no afectará al resto del navegador. Además, Chrome utiliza la tecnología de sandboxing para aislar los procesos de las pestañas y evitar la ejecución de código malicioso.

Características clave de Google Chrome: Explorando sus capacidades técnicas y su rendimiento

Google Chrome es uno de los navegadores web más populares y ampliamente utilizado en todo el mundo debido a sus características clave que lo distinguen de otros navegadores. Explorar las capacidades técnicas y el rendimiento de Chrome revela por qué es la elección preferida de millones de usuarios.

Una de las características más destacadas de Google Chrome es su velocidad y eficiencia. Gracias a su motor de renderizado V8, Chrome carga páginas web

rápidamente y ofrece una experiencia de navegación suave. Además, Chrome utiliza la tecnología de multiprocesamiento, lo que significa que cada pestaña se ejecuta en un proceso separado. Esto evita que un sitio web problemático o congelado afecte al resto de las pestañas, mejorando así el rendimiento general.

Otra característica clave de Chrome es su amplio conjunto de herramientas de desarrollo. Los desarrolladores web pueden aprovechar el conjunto de herramientas integradas de Chrome para depurar, analizar y optimizar sus sitios web. Esto incluye opciones como la inspección en vivo de elementos y estilos, la administración de almacenamiento de datos, la monitorización de rendimiento y mucho más. Las herramientas de desarrollo de Chrome son altamente intuitivas y ayudan a los desarrolladores a optimizar sus aplicaciones web para una mejor experiencia del usuario.

Uno de sus puntos fuertes es su enfoque en la seguridad de los usuarios. A través de múltiples capas de protección, Chrome se esfuerza por mantener a sus usuarios a salvo de amenazas en línea. Una de las formas en que Chrome protege a los usuarios es a través de su tecnología de navegación segura. Chrome analiza constantemente las páginas web en busca de software malicioso y contenido engañoso. Si se detecta una amenaza, Chrome bloquea el acceso a la página y advierte al usuario sobre el peligro potencial. (TecnoBits, S.F)

#### **2.2.16.6 Selenium IDE**

**Figura**

**14**

*Logo de Selenium IDE*



*Nota:* Tomada de (Techlist, S.F)

Selenium IDE (Entorno de desarrollo integrado) es la herramienta principal de Selenium Suite. Es un completo entorno de desarrollo integrado (IDE) para pruebas de Selenium. Se implementa como complemento de Firefox y como extensión de Chrome. Permite la grabación, edición y depuración de pruebas funcionales. Anteriormente se conocía como Selenium Recorder. Selenium-IDE fue creado originalmente por Shinya Kasatani y donado al proyecto Selenium en 2006. Selenium IDE anteriormente tenía poco mantenimiento. Selenium IDE comenzó a recibir mantenimiento activo en 2018.

Los scripts se pueden grabar y editar automáticamente de forma manual, lo que proporciona compatibilidad con el autocompletado y la capacidad de mover los comandos rápidamente. Las secuencias de comandos se graban en selenese, un lenguaje de secuencias de comandos de prueba especial para Selenium. Selenese proporciona comandos para realizar acciones en un navegador (haga clic en un enlace, seleccione una opción) y para recuperar datos de las páginas resultantes.

a) Características

- Código abierto y portátil: Selenium es un marco de prueba web portátil y de código abierto.

- Combinación de herramienta y DSL – Selenium es una combinación de herramientas y DSL (Domain Specific Language) para realizar varios tipos de pruebas.
- Más fácil de entender e implementar: los comandos de Selenium se clasifican en diferentes clases, lo que facilita su comprensión e implementación.
- Reduzca el tiempo de ejecución de la prueba: Selenium admite la ejecución de pruebas paralelas que reducen el tiempo necesario para ejecutar pruebas paralelas.
- Se requieren menos recursos: Selenium requiere menos recursos en comparación con sus competidores como UFT, RFT, etc.
- Admite múltiples lenguajes de programación: C#, Java, Python, PHP, Ruby, Perl y JavaScript
- Admite múltiples sistemas operativos: Android, iOS, Windows, Linux, Mac, Solaris.
- Admite múltiples navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Edge, Opera, Safari, etc.
- Ejecución de pruebas en paralelo: también admite la ejecución de pruebas en paralelo, lo que reduce el tiempo y aumenta la eficiencia de las pruebas.(Greyrat, 2022)

## **2.3 Marco normativo**

### **2.3.1 Ley especial contra los delitos informáticos y conexos**

En la era actual que se vive en el mundo y El Salvador, el avance de la tecnología ha venido a cambiar la forma en cómo vivimos, como interactuamos y como llevamos a cabo nuestras actividades diarias, así mismo han aparecido muchos tipos de amenazas con todas estas ventajas que la tecnología nos ha presentado, y para ello en el país se tiene la Ley Especial Contra los Delitos Informáticos y Conexos. Esta ley no solo busca proteger a los

ciudadanos y sus datos personales, sino también garantizar la integridad de las infraestructuras críticas y promover un entorno digital seguro y confiable. En este contexto, resulta fundamental comprender los alcances, disposiciones y efectos de esta normativa, así como su impacto en la sociedad salvadoreña.

Objeto de la Ley Art. 1.- La presente Ley tiene por objeto proteger los bienes jurídicos de aquellas conductas delictivas cometidas por medio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos en perjuicio de los datos almacenados, procesados o transferidos; los sistemas, su infraestructura o cualquiera de sus componentes, o los cometidos mediante el uso de dichas tecnologías que afecten intereses asociados a la identidad, propiedad, intimidad e imagen de las personas naturales o jurídicas en los términos aplicables y previstos en la presente Ley.

Ámbito de Aplicación Art. 2.- La presente Ley se aplicará a los hechos punibles cometidos total o parcialmente en el territorio nacional o en los lugares sometidos a su jurisdicción. También se aplicará a cualquier persona, natural o jurídica, nacional o extranjera, por delitos que afecten bienes jurídicos del Estado, de sus habitantes o protegidos por Pactos o Tratados Internacionales ratificados por El Salvador.

De igual forma, se aplicará la presente Ley si la ejecución del hecho, se inició en territorio extranjero y se consumó en territorio nacional o si se hubieren realizado, utilizando Tecnologías de la Información y la Comunicación instaladas en el territorio nacional y el responsable no ha sido juzgado por el mismo hecho por Tribunales extranjeros o ha evadido el juzgamiento o la condena.

(ASAMBLEA LEGISLATIVA - REPUBLICA DE EL SALVADOR)

### **2.3.2 Ley de Propiedad Intelectual**

En El Salvador, la Ley de Propiedad Intelectual cumple un papel crucial ya que proporciona el marco legal que protege las creaciones intelectuales, incluyendo los desarrollos de software. Esta normativa ayuda a que los desarrolladores puedan proteger sus productos y derechos, promoviendo así un entorno de respeto por las licencias y los derechos de autor. La adecuada implementación de esta ley no solo resguarda los intereses de los

creadores, sino que también impulsa el avance tecnológico y la competitividad del país en el escenario global. Por ello, es fundamental comprender las disposiciones de la Ley de Propiedad Intelectual en relación con el software y las licencias para fomentar una cultura de innovación y legalidad en el entorno digital salvadoreño, se presentarán algunos artículos y aplicaciones a continuación:

Art. 1.- Las Disposiciones contenidas en la presente Ley tienen por objeto asegurar una protección suficiente y efectiva de la Propiedad Intelectual, estableciendo las bases que la promuevan, fomenten y protejan.

ESTA LEY COMPRENDE EL DERECHO DE AUTOR, LOS DERECHOS CONEXOS Y LA PROPIEDAD INDUSTRIAL EN LO RELATIVO A INVENCIONES, MODELOS DE UTILIDAD, DISEÑOS INDUSTRIALES Y SECRETOS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y DATOS DE PRUEBA.

Art. 2.- En caso de conflicto, tendrán aplicación preferente sobre las Disposiciones de esta Ley, las contenidas en los Tratados y Convenios Internacionales ratificados por El Salvador.

Art. 3.- LA PRESENTE LEY NO SE APLICARÁ A LAS MARCAS, NOMBRES COMERCIALES Y EXPRESIONES O SEÑALES DE PUBLICIDAD COMERCIAL, LAS CUALES SE RIGEN POR LA LEY DE MARCAS Y OTROS SIGNOS DISTINTIVOS.

Y se tiene también dentro de la sección “E” directamente los artículos para los programas de ordenador, ya que estos también son considerados propiedad intelectual:

Art. 32.- Programa de Ordenador, ya sea programa fuente o programa objeto, es la obra literaria constituida por un conjunto de instrucciones expresadas mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un ordenador, o sea, un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado.

Se presume que es productor del programa de ordenador, la persona que aparezca indicada como tal en la obra de la manera acostumbrada, salvo prueba en contrario.

Art. 33.- El contrato entre los autores del programa de ordenador y el productor, implica la cesión ilimitada y exclusiva a favor de éste de los derechos patrimoniales reconocidos en la presente Ley, así como la autorización para decidir sobre su divulgación y la de ejercer los derechos morales sobre la obra, en la medida que ello sea necesario para la explotación de la misma, salvo pacto en contrario.

## **2.4 Marco Conceptual**

A continuación, se presentan conceptos que ayudarán a comprender el cuerpo de este trabajo.

- **Administradores:** Son las personas encargadas del buen funcionamiento del Sistema de Control de mantenimiento y Gestión del inventario del equipo informático.
- **API:** Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones), es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.
- **Base de datos:** llamaremos base de datos al banco de información que se almacenara de forma digital sobre los os activos del equipo informático, mantenimiento y otra información que sea de importancia para la administración.
- **Código de barra:** tipo de código que se utilizará para administrar los equipos informáticos y dar seguimiento al proceso de registro en el sistema, asignación o mantenimiento de este.
- **Hardware:** Equipo, conjunto de aparatos de una computadora.
- **Internet:** Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única,

de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y una en Utah, Estados Unidos.

- **Servidor web:** Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente.
- **Sistema:** Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí y que funcionan como un todo.
- **Software:** Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.
- **Usuarios:** Son los personajes que interactúan con el sistema, con responsabilidades y diferentes niveles de acceso.
- **Stakeholders:** En el mundo de los negocios, los stakeholders son aquellos individuos o grupos que tienen interés e impacto en una organización y en los resultados de sus acciones. Algunos de los ejemplos más comunes de stakeholders son los empleados, los accionistas, los clientes, los proveedores, los gobiernos y las comunidades.
- **FMO:** Facultad Multidisciplinaria Oriental
- **Kernels:** El Kernel o núcleo, es una parte fundamental del sistema operativo que se encarga de conceder el acceso al hardware de forma segura para todo el software que lo solicita, el Kernel es una pequeña e invisible parte del sistema operativo, pero la más importante, ya que sin esta no podría funcionar. Todos los sistemas operativos tienen un Kernel, incluso Windows 10, pero quizá el más famoso es el Kernel de Linux, que ahora además está integrado en Windows 10 con sus últimas actualizaciones.

### **3. Metodología de la investigación**

#### **3.1 Tipo de la investigación**

##### **3.1.1 Investigación Descriptiva**

La investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación.

En otras palabras, su objetivo es describir la naturaleza de un segmento demográfico, sin centrarse en las razones por las que se produce un determinado fenómeno. Es decir, “describe” el tema de investigación, sin cubrir “por qué” ocurre.

Mientras que algunos métodos de investigación pretenden predecir tendencias futuras o descubrir verdades históricas, la investigación descriptiva se centra principalmente en el presente. Trata de captar el estado actual de las cosas, como comprender los hábitos de consumo actuales o documentar un fenómeno recién observado. (Muguira, ¿Qué es la investigación descriptiva?, S.F)

##### **3.1.2 Investigación de campo**

La investigación de campo es la recopilación de datos nuevos de fuentes primarias para un propósito específico. Es un método de recolección de datos cualitativos encaminado a comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural.

Cuando los investigadores hablan sobre estar en “el campo” están hablando de estar en el lugar de los hechos y participar en la vida cotidiana de las personas que están estudiando.

Algunas veces los investigadores utilizan los términos etnografía u observación para referirse a este método de recopilación de datos; el primero es más utilizado en antropología, mientras que el segundo es utilizado comúnmente en sociología.

Podrías pensar en la investigación de campo como un término general que incluye el sinfín de actividades que realizan los investigadores de campo cuando

recopilan datos: participan, observan, generalmente entrevistan a algunas de las personas que observan y normalmente analizan documentos o algunos objetos relacionados con el estudio. (QuestionPro, S.F)

### **3.1.3 investigación tecnológica**

La investigación tecnológica consiste en el estudio sistemático de la aplicación de conocimientos científicos, habilidades técnicas y recursos materiales para desarrollar soluciones innovadoras a problemas prácticos mediante el uso de tecnologías emergentes. Se trata de un proceso que implica la participación activa de especialistas en áreas como la ingeniería, las ciencias computacionales, la biotecnología y otras disciplinas relacionadas.

En la actualidad, la investigación tecnológica es una de las áreas con mayor desarrollo alrededor del mundo. Esta tendencia se debe a las diversas aplicaciones que ofrece para el desarrollo e innovación en diversos sectores como el industrial, educativo o el médico. Esta investigación se centra en encontrar nuevas formas de mejorar los procesos existentes o crear soluciones completamente nuevas para problemas cada vez más complejos. (Infobae Noticias, 2024)

## **3.2 Universo**

La población objetivo de esta investigación está compuesta por 26 Jefes de Departamento y Jefes de Unidades Administrativas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador. El proyecto tiene como objetivo desarrollar un Sistema Web y una Aplicación Móvil, para el control de mantenimiento y gestión de inventario de activos de equipos informáticos en la Unidad de Sistemas de la FMO, y la implementación de códigos de barras para identificación de equipos informáticos, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la disponibilidad de recursos tecnológicos en la institución.

## **3.3 Métodos y muestreos**

### **3.3.1 Muestreo**

Al referirnos a una muestra en términos estadísticos, hablamos de un subconjunto representativo de una población. En el muestreo estadístico, los miembros de una población,

que son parte de un grupo amplio y homogéneo o heterogéneo que se incluirá en el estudio, se llaman individuos o elementos.

En esta investigación, la población objetivo está constituida por 26 Jefes de Departamento, de los cuales se ha seleccionado una muestra representativa de 21 Jefes. Este grupo constituye el subgrupo de análisis para este estudio, y ha sido seleccionado utilizando un muestreo adecuado para garantizar que los resultados obtenidos puedan ser generalizados a toda la población de interés.

El muestreo engloba diversas técnicas estadísticas que facilitan el análisis y la obtención de conclusiones sobre un tema específico, mediante la selección de un subgrupo o subconjunto reducido de elementos (muestra), con el objetivo de extrapolar o inferir estas conclusiones a toda la población de interés. Esto implica que las conclusiones derivadas de la muestra se consideran válidas o aceptables para toda la población, permitiendo su generalización.

Para que estas conclusiones sean confiables y aceptadas como válidas, la muestra de individuos a estudiar debe ser representativa de la población. Esto significa que los elementos de la muestra deben reflejar las características esenciales del conjunto de individuos a analizar, incluyendo sus similitudes y diferencias.

Existen dos grandes grupos de métodos de muestreo: el aleatorio o probabilístico y el no aleatorio o no probabilístico. En el primer grupo, todos los miembros de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados como parte de la muestra, lo que hace que esta técnica sea la más confiable y representativa de la población, ya que la selección se realiza de manera aleatoria.

Por otro lado, el muestreo no aleatorio y no probabilístico es menos estricto, ya que depende en gran medida de la experiencia de los investigadores. Este tipo de muestreo suele realizarse mediante técnicas de observación y se utiliza ampliamente en la investigación cualitativa. (Muguira, Tipos de muestreo: Cuáles son y en qué consisten, S.F)

### **3.3.2 Método de muestreo estratificado**

El muestreo estratificado es una forma de muestreo probabilístico que permite dividir toda una población en varios grupos homogéneos no superpuestos (estratos) y seleccionar aleatoriamente a miembros de estos distintos estratos para realizar la investigación.

Es importante que los miembros de cada uno de estos grupos sean diferentes entre sí para asegurar que todos los miembros de todos los grupos tengan la misma oportunidad de ser seleccionados.

En el muestreo estratificado se consideran factores como la edad, las divisiones socioeconómicas, la religión, los logros educativos, entre otras clasificaciones similares.

Los investigadores y estadísticos utilizan el muestreo estratificado para examinar las relaciones entre dos o más estratos. Dado que este tipo de muestreo implica múltiples capas o estratos, es esencial definir los estratos antes de calcular el tamaño de la muestra. Además, el muestreo estratificado ofrece ventajas a los investigadores, como la reducción de costos y una mayor eficiencia en la investigación. (Ortega, ¿Cómo hacer un muestreo estratificado?, S.F)

### **3.3.3 Método de muestreo discrecional**

El muestreo discrecional es un tipo de muestreo en el que un investigador selecciona una muestra basada en su conocimiento sobre el tema.

La muestra es elegida a partir de un criterio profesional y puede basarse en la experiencia de investigaciones realizadas con anterioridad o en el conocimiento que el investigador tiene sobre la población.

El muestreo discrecional es considerado un muestreo no probabilístico. (Ortega, ¿Qué es el muestreo discrecional?, S.F)

En este caso, el muestreo será no probabilístico y discrecional debido a que es necesario encuestar a ciertas personas en particular para recopilar la información necesaria, los cuales serán los jefes de cada departamento de la Universidad de El Salvador, Facultad

Multidisciplinaria Oriental, y así mismo por los jefes de las unidades administrativas, por ello, nuestra muestra serán ellos directamente.

En el presente proyecto, se utilizará este tipo de muestreo, debido a las características y cualidades que se requerían de los sujetos a quien va referido el uso del sistema.

### **3.3.4 Características y Cualidades de los sujetos de muestra**

Dentro de los requerimientos que se tomaron en cuenta para escoger nuestros sujetos de muestra, están las siguientes:

- Que tenga computadora
- Que forme parte de nuestro objetivo de usuario final
- Que forme parte de una unidad o departamento de la Universidad de El Salvador
- Responsabilidad en la toma de decisiones relacionadas con el equipo informático de la unidad.
- Capacidad para identificar necesidades de mantenimiento y actualización.
- Frecuencia de uso de los equipos informáticos por parte del jefe.
- Disponibilidad para participar en la investigación.

En la siguiente tabla detallaremos los departamentos académicos y unidades administrativas de La Universidad de El Salvador donde catalogaremos cuáles de ellos consideramos que cumplen los requerimientos y se les pasará la entrevista.

#### **Tabla**

**3**

#### *Selección de Departamentos y Unidades Administrativas para los requerimientos*

Departamento/Unidad	¿Cumple con los requerimientos?	
	SI	NO
Administración Académica	X	
Administración Financiera	X	
Administración General	X	
Biblioteca	X	
Bienestar Universitario		X

Decanato	X	
Departamento de Ciencias Agronómicas	X	
Departamento de Ciencias Económicas	X	
Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas	X	
Departamento de Ciencias y Humanidades	X	
Departamento de Ingeniería y Arquitectura	X	
Departamento de Jurisprudencia y Ciencias Sociales	X	
Departamento de Medicina	X	
Departamento de Medicina Ciclo Clínico		X
Departamento de Química y Farmacia	X	
Desarrollo Físico	X	
Escuela de Carreras Técnicas		X
Librería Universitaria		X
Planificación	X	
Post-Grado	X	
Proyección Social	X	
Recursos Humanos	X	
Secretaría	X	
Servicios Generales		X
Vicedecanato	X	
Área de Mantenimiento	X	
Departamento/Unidad	SI	NO

Siendo el universo de 26 posibles sujetos, nuestra muestra estará compuesta por 21 Jefes de departamentos o jefes de unidades, por lo que las siguientes unidades quedan descartadas:

- Bienestar Universitario: La unidad no posee computadora
- Librería Universitaria: El mantenimiento de los equipos depende directamente de San Salvador, por lo cual no le compete a la FMO UES.
- Departamento de Ciclo Clínico: Este Departamento depende directamente del Departamento de Medicina, por lo cual es el mismo jefe, por ello no será tomada en cuenta.

- Servicios Generales: Este depende directamente del Área de Mantenimiento por lo cual no se tomará en cuenta.
- Escuela de Carreras Técnicas: No se tomará en cuenta debido a que el sistema será desarrollado exclusivamente para la Facultad de San Miguel.

### **3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Una técnica o instrumento de recolección de datos consiste en una herramienta de la cual se vale un investigador para obtener información que le permita desarrollar su proyecto investigativo.

Su principal función es extraer o construir datos de primera mano de la población o los fenómenos que se desean conocer. A su vez, deben ser sistemáticos y organizados, característica esencial estrechamente vinculada con la utilidad y fiabilidad de la información recolectada para su posterior análisis.

Hay diversos tipos de instrumentos de recolección de datos, pero solamente se hablarán de los más comunes, como lo son, la entrevista y las encuestas.

#### **3.4.1 Entrevista**

Se trata de una herramienta diseñada para obtener testimonios auténticos de personas que aportan valor significativo a la investigación, siendo particularmente útil en estudios de carácter cualitativo. Una de sus principales ventajas es la flexibilidad que brinda al investigador para adaptarla según sus necesidades específicas.

Esta flexibilidad permite al investigador decidir el grado de estructuración de las preguntas de la entrevista. Por ejemplo, es posible optar por un enfoque abierto, donde el entrevistado tiene la libertad de expresarse ampliamente, o un enfoque cerrado, donde las preguntas están previamente definidas y guían el desarrollo de la conversación.

Es recomendable que, al utilizar esta herramienta de recolección de datos, se logre un equilibrio entre estos dos enfoques. Es crucial que el investigador mantenga el objetivo de la entrevista en mente, pero al mismo tiempo, permita que el entrevistado se exprese libremente sin limitarse a un formato excesivamente cerrado.

Además, es importante considerar las diferentes modalidades de entrevista disponibles, tales como individual, grupal, presencial, o a través de medios de comunicación remotos. Las preguntas deben adaptarse según la modalidad elegida y la cantidad de participantes involucrados.

#### **3.4.1.1 Guía de entrevista**

La guía de entrevista es un instrumento creado para guiar y organizar el procedimiento de entrevista en estudios cualitativos. En contraposición a un cuestionario cerrado, la guía de entrevista posibilita una interacción más adaptable entre el entrevistador y el entrevistado, favoreciendo el análisis detallado de los asuntos de interés. Este instrumento se emplea particularmente en circunstancias donde se pretende recopilar datos exhaustivos, puntos de vista, percepciones o vivencias personales relacionadas con un asunto particular.

#### **3.4.2 Encuesta**

La próxima técnica o herramienta de recolección de datos que se abordará suele ser confundida con la entrevista, aunque presenta varias diferencias significativas. En primer lugar, el cuestionario se caracteriza por tener una estructura rígida, donde las preguntas están previamente establecidas. Otra diferencia clave radica en el tipo de datos que se recogen: mientras que la entrevista proporciona información cualitativa, el cuestionario está orientado a obtener datos cuantitativos.

En este sentido, el cuestionario se convierte en un recurso estratégico para recolectar datos estandarizados y generalizables sobre un tema específico. Por ello, es fundamental que las preguntas estén formuladas de manera que no induzcan respuestas tendenciosas.

En el presente proyecto de investigación se utilizarán dos encuestas, una dirigida a la muestra seleccionada previamente, los cuales son Jefes de departamentos y Unidades administrativas, con el objetivo de conocer su sentir sobre el servicio de soporte técnico y el mantenimiento de los equipos informáticos y otra dirigida al personal del Departamento de Sistemas Informáticos, con el objetivo de conocer si existe un sistema o un control de inventario y mantenimiento de los equipos informáticos de la universidad y conocer su sentir

acerca de la posible implementación de un sistema que permita llevar el control de ese tipo de información.

#### **3.4.2.1 Cuestionario**

El cuestionario es un instrumento de datos muy empleado en investigaciones cuantitativas, aunque también puede aplicarse en investigaciones cualitativas. Se trata de una serie de preguntas elaboradas meticulosamente para recopilar datos concretos y significativos de los participantes en la encuesta. Se distingue por ser un medio estandarizado que permite la recolección eficaz de datos de un conjunto extenso de individuos.

#### **3.5 Procedimiento para la Validación del Instrumento**

Para asegurar la validez y calidad del instrumento de recolección de datos, se ha seguido el siguiente proceso de validación:

- Tras la creación del instrumento, se le entregó a nuestro Asesor para una evaluación minuciosa. En este análisis, se valoraron la claridad, relevancia y consistencia de las interrogantes basándose en los propósitos de la investigación. El Asesor realizó observaciones y propuestas de mejora con el fin de perfeccionar el formato y la escritura de las interrogantes.
- Tomando en cuenta las observaciones del Asesor, se hicieron las modificaciones necesarias en el instrumento, optimizando la exactitud y claridad de las preguntas para asegurar que obtengamos la información requerida.
- Tras la implementación de las modificaciones sugeridas, el Asesor aprobó el instrumento, lo que facilitó el paso a la etapa de impresión y distribución de las encuestas, modificando la cantidad conforme al número de individuos previstos en la muestra.

#### **3.6 Procedimiento para la validación de Datos**

Ya habiendo delimitado el instrumento a utilizar para la recolección de datos, se seguirán los siguientes pasos:

- Elaborar los formatos de encuestas, la que se utilizará para Jefes de Departamentos y Unidades Administrativas, y la que irá dirigida al personal del Departamento de Sistemas Informáticos.
- Se le envía al Asesor el formato de las encuestas para posibles observaciones u aprobación.
- Después de haber sido aprobado, se pasa a la fase de impresión de acuerdo a la cantidad de personas contempladas en la muestra

### **3.6 Procedimiento de recolección de datos**

Se empleará el método tradicional para la recolección de datos, que implica la entrega de la encuesta en formato físico, es decir, impresa. Luego, se utilizará software de ofimática para su tabulación y presentación correspondiente.

Para lo cual se realizarán los siguientes pasos:

- Se solicitará permiso al Jefe del Departamento para poder realizarle la encuesta
- Se le explica el fin de nuestro Trabajo de investigación
- Si en todo caso el jefe o jefa no puede recibirnos, se concertará una cita para los posteriores días.

Después, se procederá con el análisis e interpretación de los datos, los cuales ofrecerán información crucial para el desarrollo del sistema y permitirán estimar el nivel de aceptación que tendrá entre los usuarios.

### **3.7 Procedimiento para procesar datos**

Una vez finalizadas las entrevistas y encuestas, se procederá a su análisis mediante diversas técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos, con el fin de proporcionar elementos valiosos para el desarrollo del sistema y la identificación de requerimientos. Para ello, se utilizará una hoja de cálculo en Excel, en la cual se registrarán las preguntas junto con sus respectivas respuestas. Dentro de esta hoja, se aplicará la fórmula de frecuencia, que calcula la repetición de valores dentro de un rango y devuelve una matriz vertical de

números. Con la frecuencia de cada respuesta agrupada por pregunta, se procederá a calcular su porcentaje utilizando la fórmula  $\% = \text{frecuencia/muestra total}$ . Posteriormente, los datos obtenidos se importarán en un documento de Word, donde se crearán gráficos circulares para representar visualmente la información.

### **3.8 Procedimiento para presentar e interpretar los datos**

En este apartado se presentarán de una forma ordenada todos los datos recabados durante nuestra encuesta a los diferentes Jefes de Departamentos y de Unidades Administrativas, así mismo se verán reflejados los resultados de la encuesta para el personal del Departamento de Sistemas Informáticos.

La información se presentará de la siguiente manera:

- Se presentará cada pregunta de la encuesta en cada apartado
- Se presentará bajo una gráfica de pastel los resultados de la tabulación
- Se presentará la interpretación de los resultados obtenidos.

### **3.9 Análisis e interpretación de datos**

#### ***3.9.1 Tabulación de encuesta dirigida hacia Jefes de Departamentos y de Unidades Administrativas***

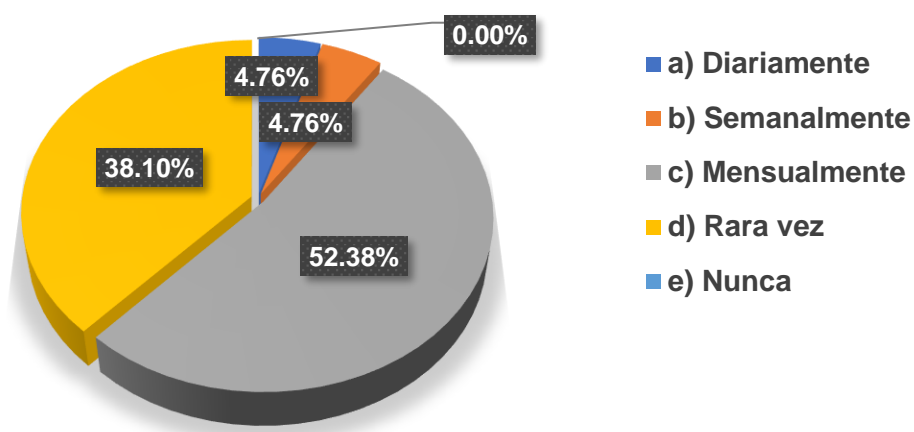
1. ¿Con qué frecuencia solicita el apoyo de la Unidad de Sistemas de la FMO?

Objetivo: Conocer cada cuanto los Jefes de Departamento y Unidades Administrativas solicitan soporte técnico o mantenimiento.

**Figura**

**15**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 1*



Análisis: El 52.38% de la población encuestada solicita apoyo de la Unidad de Sistemas de la FMO mensualmente, un 38.10% lo solicita rara vez, un 4.76% lo solicita diariamente, y un 4.76% lo solicita semanalmente.

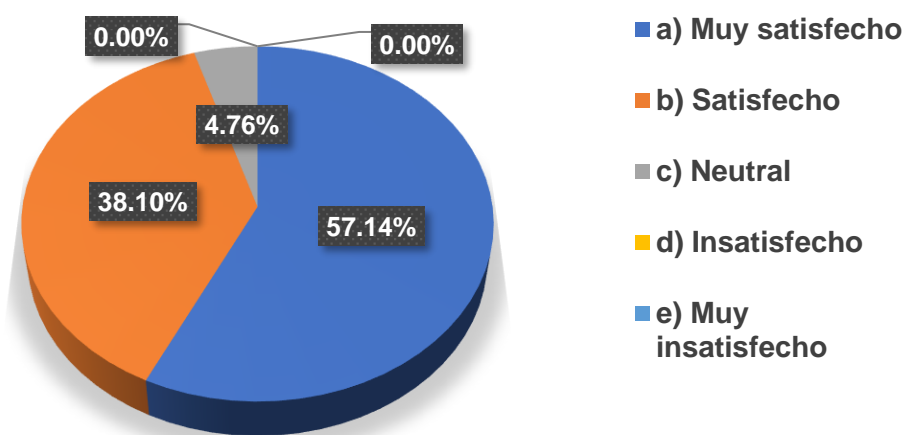
2. ¿Qué tan satisfecho está con la disponibilidad del equipo de soporte técnico cuando lo necesita?

Objetivo: Conocer el nivel de conformidad o inconformidad de los usuarios acerca de la disponibilidad del equipo de soporte técnico.

**Figura**

**16**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 2*



Análisis: El 57.14% se encuentra Muy Satisfecho con la disponibilidad del equipo de soporte técnico, un 38.10% se encuentra satisfecho, un 4.76% se

mantienen en neutral. Por lo que se puede inferir que la mayoría de los usuarios están conformes con la disponibilidad del equipo de soporte técnico

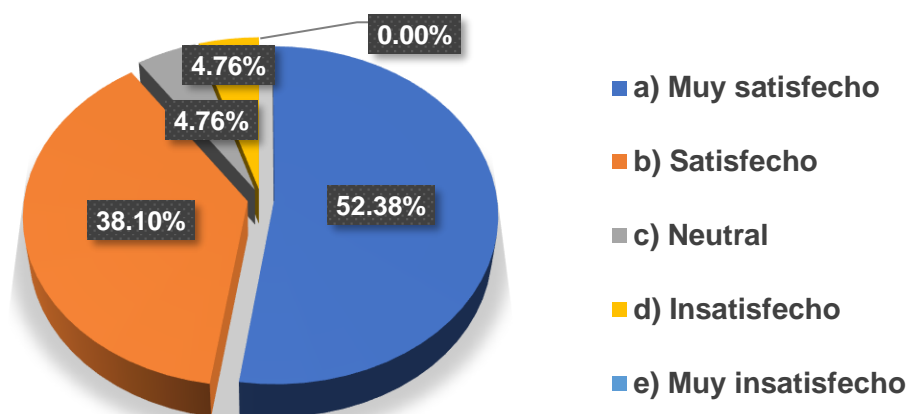
3. ¿Qué tan satisfecho está con el tiempo de respuesta de la Unidad de Sistemas cuando solicita apoyo?

Objetivo: Conocer el nivel de conformidad o inconformidad de los usuarios con respecto al tiempo de respuesta que les brinda el equipo de soporte técnico.

**Figura**

**17**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 3*



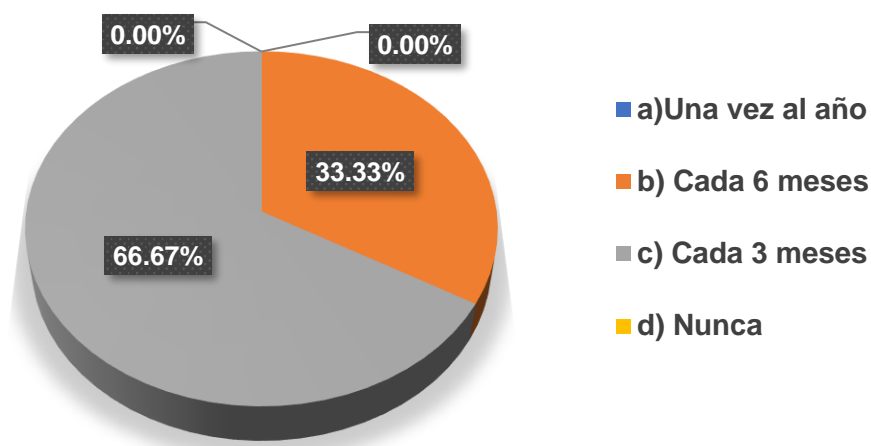
Análisis: El 52.38% se encuentra Muy Satisfecho con el tiempo de respuesta del equipo de soporte técnico, un 38.10% se encuentra satisfecho, un 4.76% se mantienen en neutral y el 4.76% se siente insatisfecho. Por lo que se puede inferir que la mayoría de los usuarios están conformes con el tiempo de respuesta del equipo de soporte técnico

4. ¿Según su opinión, cada cuanto se le debería dar mantenimiento preventivo a las computadoras?

Objetivo: Conocer el conocimiento u opinión de los usuarios acerca de la regularidad con la que consideran deberían darles mantenimiento preventivo a los equipos informáticos en los departamentos o unidades de la Universidad de El Salvador

**Figura****18**

Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 4



Análisis: El 66.57% de los usuarios considera que el mantenimiento preventivo a los equipos informáticos de cada Departamento y Unidades Administrativas debería realizarse cada 3 meses, mientras que el 33.33% considera que debería hacerse cada 6 meses.

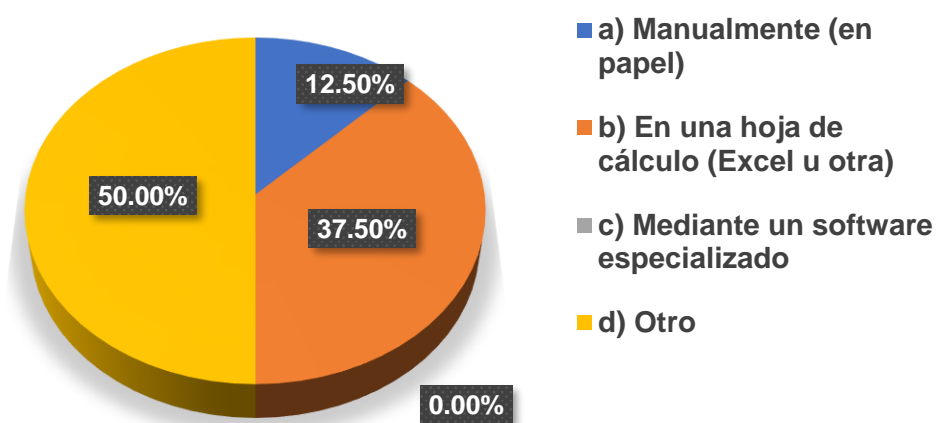
### **3.9.2 Tabulación de encuesta dirigida hacia el personal del Departamento de Sistemas Informáticos**

a) ¿Cómo lleva actualmente el registro de inventario de los equipos informáticos en la unidad de sistemas?

Objetivo: Conocer cómo se lleva actualmente los registros de inventario de los equipos informáticos

**Figura****19**

Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 1



Análisis: El 50% del personal opto por la opción de “otro” agregando así el detalle de que “No se cuenta con un sistema oficial para ello”, el 37.50% indico que llevan un control personal en una hoja de cálculo, mientras que el 12.50% indico que lo hacen manualmente.

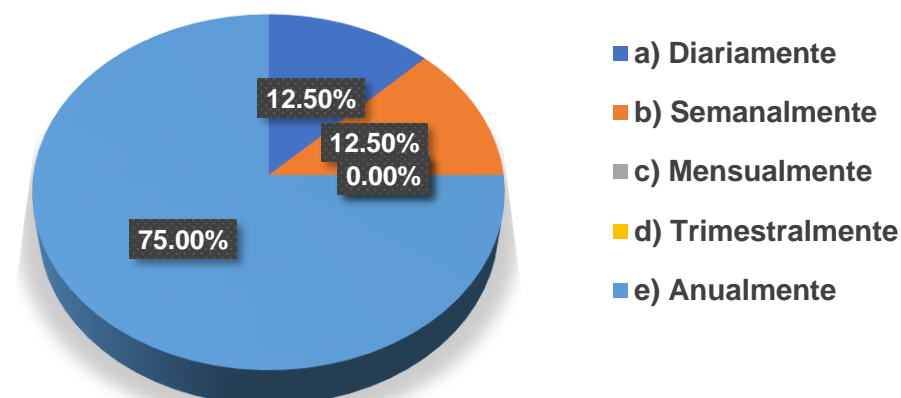
b) ¿Con qué frecuencia se actualiza el inventario de los equipos informáticos?

Objetivo: Conocer con qué frecuencia los usuarios actualizan el inventario de los equipos informáticos

**Figura**

**20**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 2*



Análisis: el 75% de los empleados prefiere renovar el inventario “anualmente”. El 12,50% dijo que las actualizaciones deberían realizarse “diariamente”, mientras que otro 12,50% optó por las actualizaciones “semanales”.

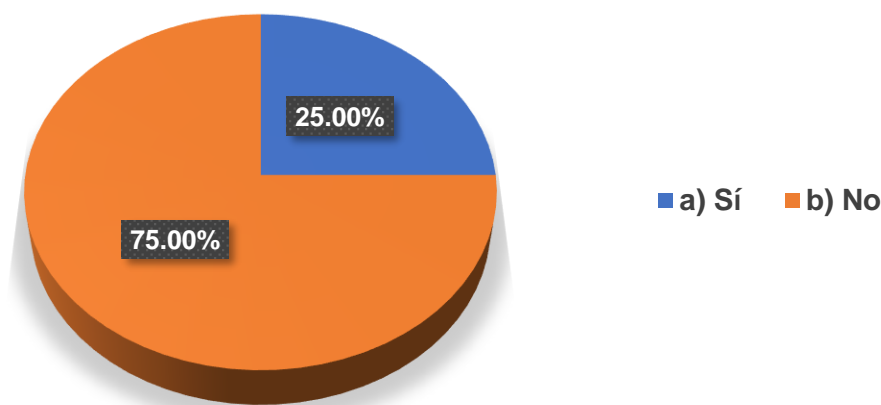
- c) ¿El sistema actual permite la identificación rápida de los equipos mediante algún tipo de código o etiqueta?

Objetivo: Conocer si actualmente los usuarios cuentan con un sistema de código o etiqueta para optimizar el tiempo de identificación del equipo.

**Figura**

**21**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 3*



Análisis: El 75% de los empleados respondió “no”, mientras que el 25% indicó que el sistema sí permite esta identificación rápida de los equipos mediante algún tipo de código o etiqueta.

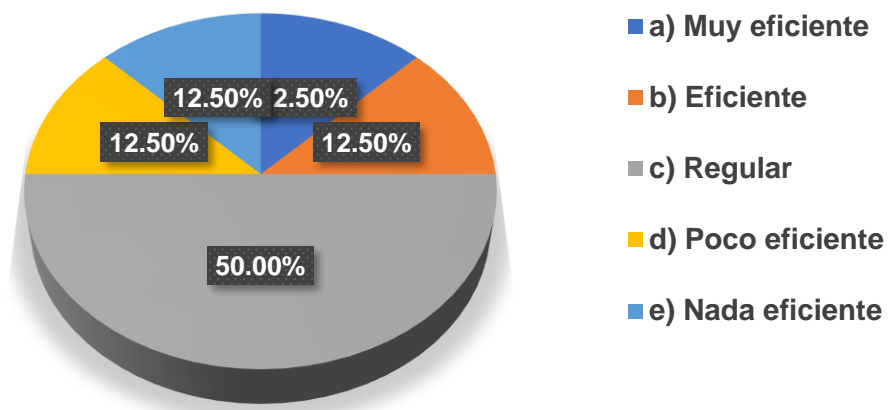
- d) ¿Considera que el proceso actual de gestión de inventario es eficiente?

Objetivo: Conocer la opinión de los usuarios acerca del proceso actual de inventario que se lleva en el Departamento de Sistemas Informáticos.

**Figura**

**22**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 4*



Análisis: El 50% de los empleados calificó el proceso actual de gestión de inventario como “regular”. El 12.50% indicó que es “poco eficiente”, otro 12.50% lo consideró “nada eficiente”, otro 12.50% lo evaluó como “eficiente”, y el último 12.50% calificó el proceso como “muy eficiente”.

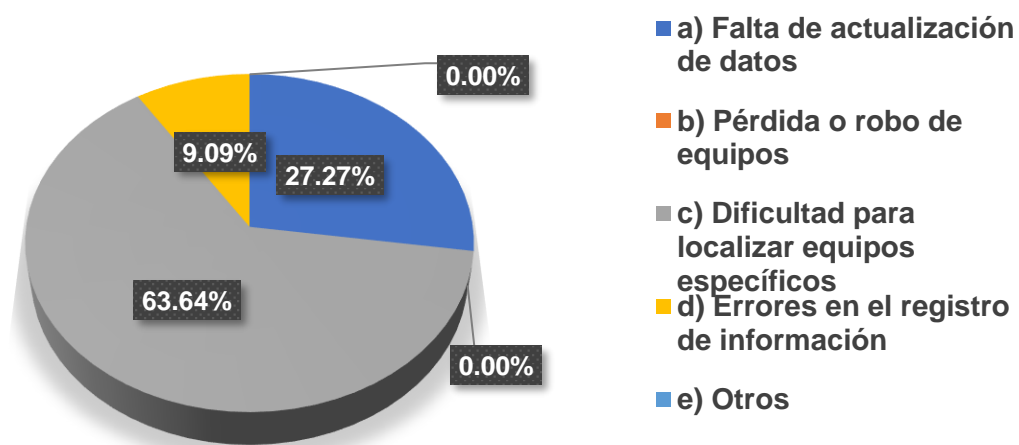
e) ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en la gestión del inventario de equipos informáticos? (Seleccione los que apliquen)

Objetivo: Conocer la opinión de cuáles son los principales desafíos que enfrenta la gestión actual de los equipos informáticos.

**Figura**

**23**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 5*



Análisis: El 63.64% de los empleados identificó la “dificultad para localizar equipos específicos” como el mayor desafío. El 27.27% señaló la “falta de actualización de datos” como el principal problema, mientras que un 9.09% mencionó los “errores en el registro de información”.

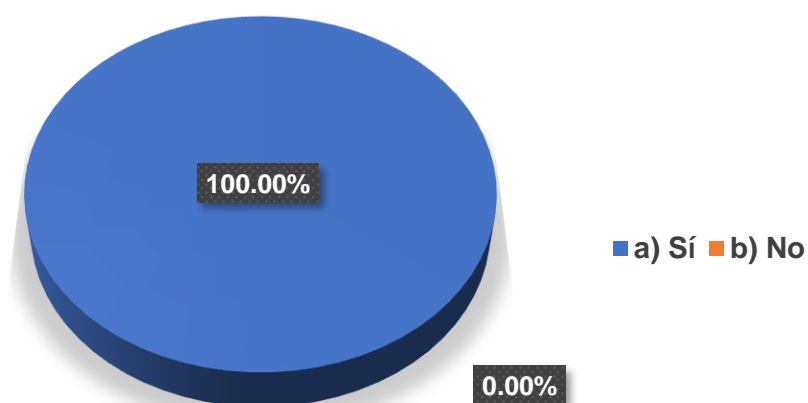
- f) ¿Estaría dispuesto a implementar un sistema de código de barras para la identificación y seguimiento de equipos informáticos?

Objetivo: Conocer el nivel de disposición a implementar un nuevo sistema para el control de los equipos informáticos.

### Figura

24

Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 6



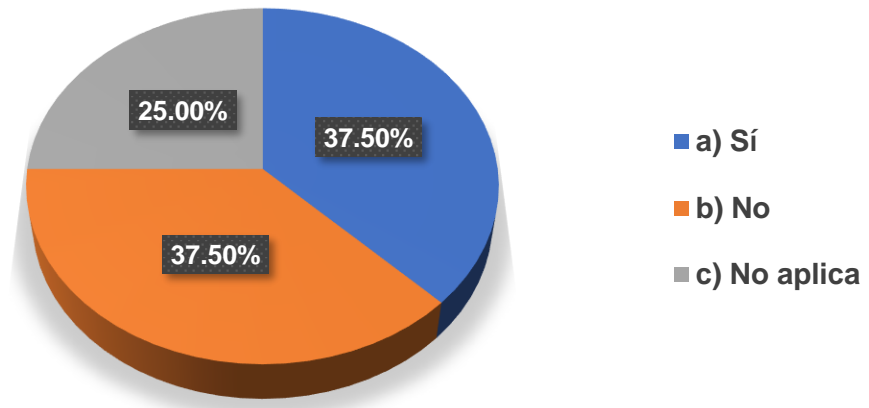
Análisis: El 100% de los empleados están dispuestos a implementar un sistema de código de barras para la identificación y seguimiento de los equipos informáticos

- g) ¿El actual sistema de inventario permite integrar el seguimiento de mantenimiento de los equipos informáticos?

Objetivo: Conocer si el actual sistema de inventario que se utiliza en el departamento de Sistemas informáticos permite llevar un continuo seguimiento del mantenimiento de los equipos

**Figura****25**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 7*



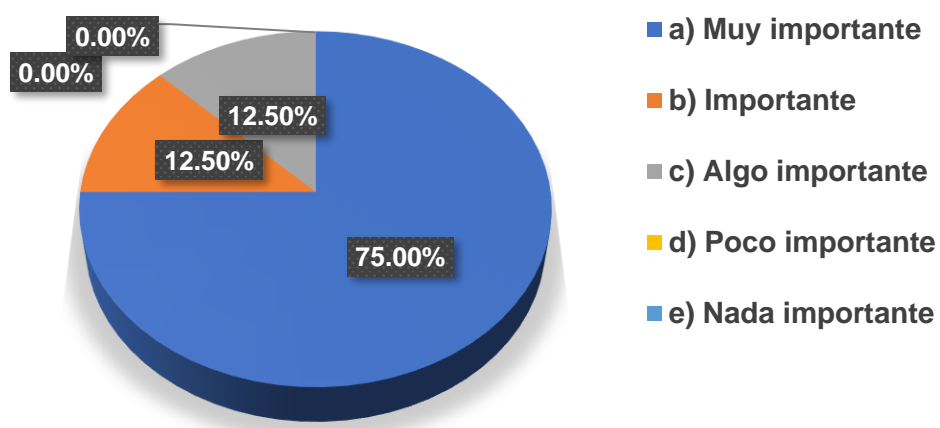
Análisis: El 37.50% de los empleados considera que el actual sistema de inventario “no” permite integrar el seguimiento de mantenimiento de los equipos informáticos. Otro 37.50% respondió que “sí” es posible integrar este seguimiento, mientras que el 25% indicó que la opción “no aplica”.

h) ¿Considera importante contar con una aplicación móvil que facilite la gestión de inventarios y el mantenimiento de equipos informáticos?

Objetivo: Determinar la importancia que los encuestados otorgan a una aplicación móvil para gestionar inventarios y mantenimiento de equipos informáticos, con el fin de evaluar su necesidad y potencial aceptación.

**Figura****26**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 8*



Análisis: El 75% de los empleados considera que es “Muy importante” contar con una aplicación móvil, mientras que el 12.50% consideran que es algo “importante”, otro 12.50% de los empleados opto por “algo importante”

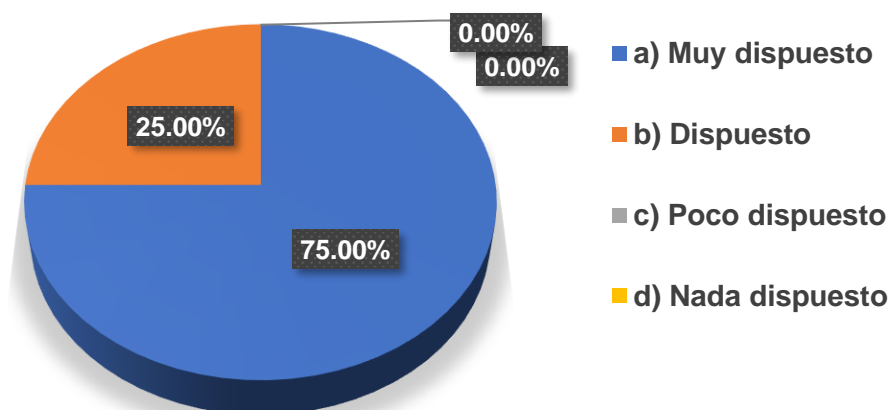
- i) ¿Qué tan dispuesto estaría a adoptar un nuevo sistema de gestión de inventario y mantenimiento de equipos informáticos?

Objetivo: Medir la disposición de los encuestados para adoptar un nuevo sistema de gestión de inventario y mantenimiento de equipos informáticos.

**Figura**

**27**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 9*



Análisis: El 75% de los empleados considera que están “Muy dispuestos” a adoptar un nuevo sistema de gestión de inventario y mantenimiento de equipos informáticos, por otro lado, otro 25% están “dispuestos”.

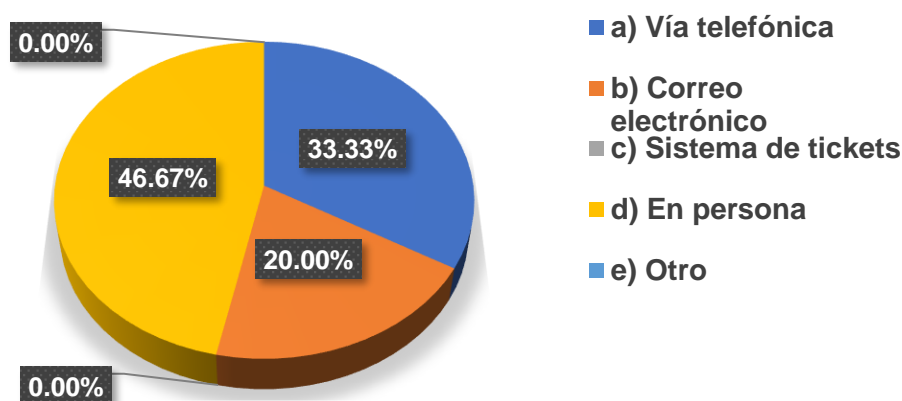
- j) ¿Cómo realizan actualmente las solicitudes de soporte y mantenimiento de equipos informáticos?

Objetivo: Comprender cómo los encuestados gestionan actualmente las solicitudes de soporte y mantenimiento de equipos informáticos, para identificar oportunidades de mejora en los procesos existentes.

**Figura**

**28**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 10*



Análisis: El 46.67% de los empleados mencionaron que se realiza “En persona”, el 33.33% optaron por la opción de que se realiza “via teléfono” las solicitudes de soporte y mantenimiento de equipos informáticos, mientras que un 20% seleccionaron “correo electrónico”

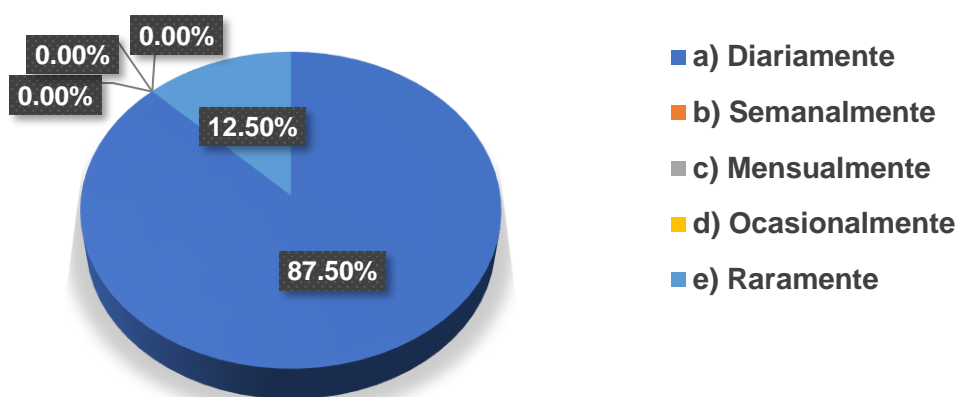
- k) ¿Con qué frecuencia se realizan solicitudes de soporte o mantenimiento desde los departamentos?

Objetivo: Evaluar la frecuencia con la que se realizan solicitudes de soporte o mantenimiento de equipos informáticos en los departamentos.

**Figura**

**29**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 11*



Análisis: El 87.50% de los empleados seleccionaron que las solicitudes de soporte o mantenimiento se hacían “Diariamente” mientras que el 12.50% optaron por la opción “Raramente”

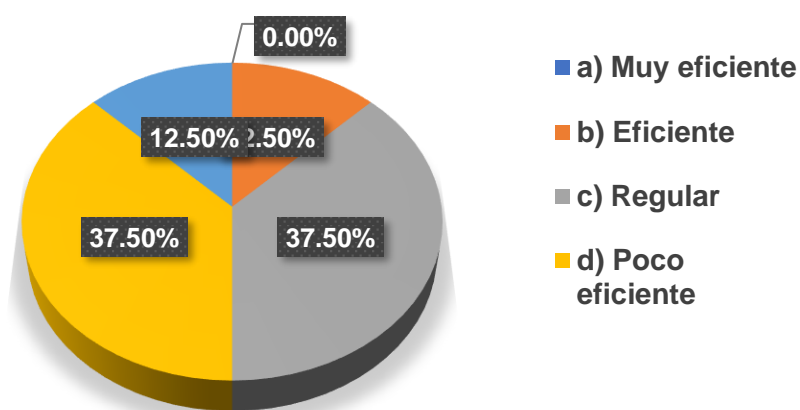
- l) ¿Considera eficiente el proceso actual que utilizan los departamentos para solicitar soporte y mantenimiento de equipos informáticos a la unidad de Sistemas?

Objetivo: Conocer la percepción de los usuarios sobre la eficiencia del proceso actual utilizado por los departamentos para solicitar soporte y mantenimiento de equipos informáticos a la unidad de Sistemas.

### Figura

30

Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 12



Análisis: El 37.50% de los empleados considera que el proceso actual para solicitar soporte y mantenimiento de equipos informáticos es "poco eficiente". Otro

37.50% lo califica como "regular". Mientras tanto, un 12.50% cree que es "muy eficiente", y un 12.50% lo valora como "eficiente".

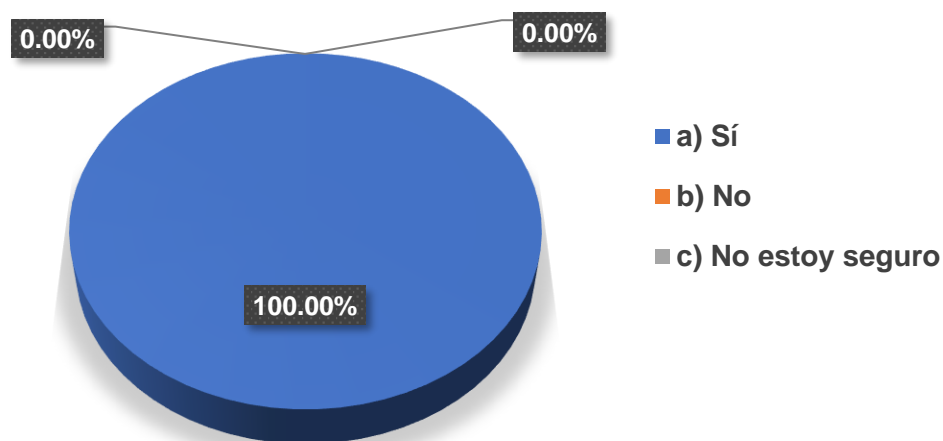
m) ¿Estaría dispuesto a participar en pruebas o en el desarrollo de sugerencias para mejorar el sistema de solicitudes de soporte y mantenimiento?

Objetivo: Determinar la disposición de los encuestados a participar en pruebas o colaborar en el desarrollo de sugerencias para mejorar el sistema de solicitudes de soporte y mantenimiento de equipos informáticos.

**Figura**

**31**

*Gráfica resultante de los datos tabulados de la pregunta 13*



Análisis: El 100% de los empleados están dispuestos a participar en pruebas o en el desarrollo de sugerencias para mejorar el sistema de solicitudes de soporte y mantenimiento

### **Conclusión de la investigación**

Los resultados de la encuesta reflejan que una amplia mayoría de los usuarios se sienten satisfechos con el soporte técnico brindado por el personal del Departamento de Sistemas. Sin embargo, pese a esta valoración positiva, también surge una demanda clara por parte de los usuarios de un sistema que sea tanto más eficiente como más accesible para gestionar sus solicitudes de soporte y mantenimiento. Es evidente que si bien los usuarios aprecian la atención que reciben, perciben que el proceso actual presenta ciertas limitaciones, como la falta de agilidad en la gestión de solicitudes y la dificultad para acceder a los servicios de manera rápida y oportuna. Los encuestados consideran que estos servicios, especialmente los de mantenimiento preventivo, deberían llevarse a cabo con mayor regularidad y planificación. Esta observación sugiere que, aunque el apoyo técnico actual se considera adecuado en términos generales, aún existe un margen considerable para mejorar en aspectos clave como la frecuencia, la facilidad de acceso y la prontitud de respuesta.

Por otro lado, el personal del Departamento de Sistemas Informáticos ha manifestado su preocupación e insatisfacción con la ausencia de un sistema formalizado de control tanto para el mantenimiento como para el inventario de los equipos informáticos. El personal destaca la alta frecuencia con la que reciben y atienden solicitudes de soporte, en una base diaria, representa un desafío importante para su gestión. Reconocen, además, la necesidad urgente de implementar un sistema más robusto y estructurado que les permita no solo organizar de forma más eficiente sus operaciones, sino también documentar cada solicitud y su resolución de manera más efectiva. La introducción de un sistema automatizado y centralizado no solo optimizaría las operaciones diarias del departamento, reduciendo los tiempos de respuesta, sino que también permitiría anticiparse mejor a las necesidades recurrentes de soporte, promoviendo así una mayor satisfacción tanto para el personal técnico como para los usuarios finales. Esto a su vez, facilitaría una planificación más estratégica de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, reduciendo la carga de trabajo reactiva que actualmente domina el día a día del departamento.

Mediante la presente investigación, se han identificado diversos requisitos y características fundamentales que el nuevo sistema deberá cumplir para solventar las deficiencias del sistema actual. En el capítulo siguiente, se detallará el diseño y los componentes clave de un sistema que tiene como objetivo abordar y resolver las limitaciones identificadas en el estudio. Se pretende que el sistema propuesto pueda mejorar la eficiencia en la gestión de las solicitudes de soporte técnico, y agilizar el proceso de revisión, análisis y resolución de problemas dentro de la facultad.

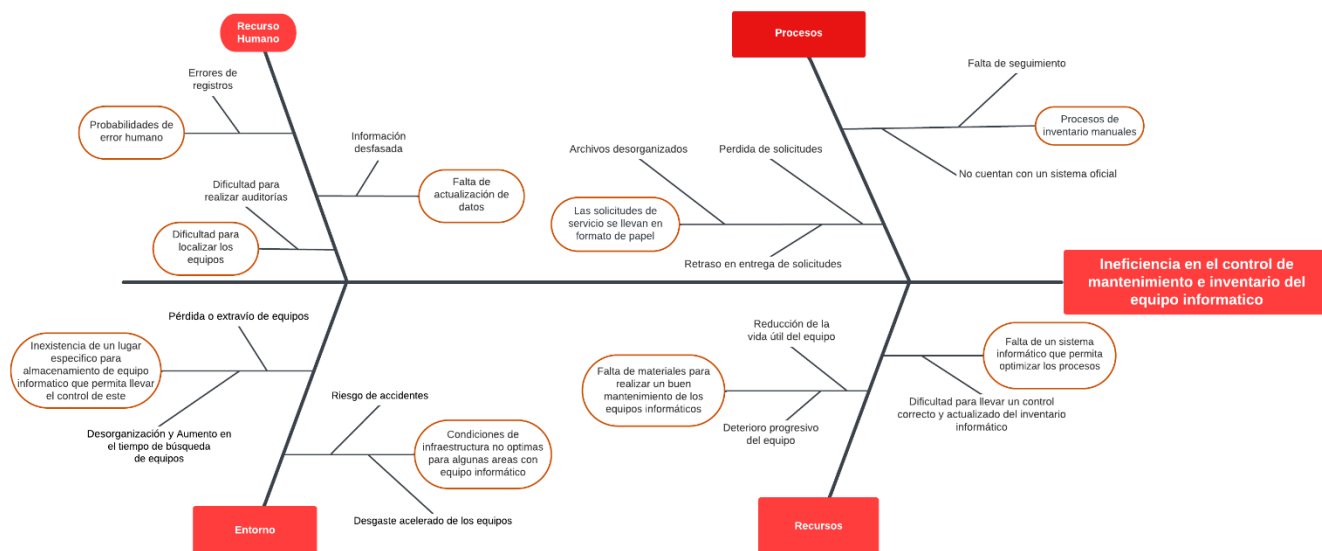
### Capítulo IV: Desarrollo de Software

#### 4.1 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Figura

32

Diagrama de Causa y Efecto



Tabla

4

Análisis Situación-Solución en base al Diagrama de Causa y Efecto

Situación	Solución
Procesos de Inventario Manuales Falta de Seguimiento No cuentan con un sistema de inventario oficial para el área de sistemas informáticos	El presente Sistema en conjunto con una Aplicación Móvil, tendrá un módulo dedicado a Inventario donde el personal asignado del departamento de Sistemas Informáticos podrá procesar los activos que se tengan con sus características del equipo, aparte de ello el personal podrá por medio del Sistema Web asignar nuevas categorías donde estará la opción de agregar nuevos apartados que no se tenían contemplados y de esa forma pueda llevarse el inventario de estos. Por ejemplo, los insumos para mantenimiento de los equipos. Los empleados del departamento de sistemas pueden acceder a la información

<p>Las solicitudes de servicio se llevan en formato de papel</p> <p>Archivos desorganizados</p> <p>Perdida de solicitudes</p> <p>Retraso en entrega de solicitudes</p>	<p>del inventario más reciente a través de la aplicación. Esto les permitirá consultar los activos disponibles, reducir la dependencia de procesos manuales y mejorar la visibilidad de los recursos sin que la gestión intervenga directamente.</p> <p>Se desarrollará un módulo directamente para el usuario final donde los encargados de utilizarlo dentro de cada Departamento y Unidad serán los jefes. Estos podrán hacer solicitudes directamente desde el sitio web, categorizarlo y describirlo, de acuerdo con la necesidad que estos presenten. La aplicación facilitará la consulta del historial de mantenimiento, lo que ayudará a evitar la pérdida de datos. Los empleados del departamento de sistemas podrán ver qué equipos ya han recibido atención y cuándo, lo que mejorará la organización en comparación con solicitudes anteriores.</p>
<hr/> <p>Recursos</p> <hr/>	
<p>Falta de un sistema informático que permita optimizar los procesos</p> <p>Dificultad para llevar un control correcto y actualizado del inventario informático</p>	<p>Se desarrollará un sistema de tickets que pueda optimizar la toma de tareas bajo prioridad y orden de solicitud, donde será más fácil tanto como para el personal ver los estados de la solicitud, así como para el usuario solicitante. La aplicación facilitará a los empleados del Departamento de Sistemas tener un acceso rápido y organizado a la información sobre el inventario y el historial de mantenimientos desde cualquier lugar.</p>
<p>Falta de materiales para realizar un buen mantenimiento de los equipos informáticos.</p> <p>Reducción de la vida útil del equipo</p> <p>Deterioro progresivo del equipo</p>	<p>Al tener el módulo de inventario, esto les permitirá agregar un apartado donde se pueda llevar el control de entradas y salidas del equipo de mantenimiento, y percatarse</p>

	cuando necesiten subsanar necesidades de compra de estos insumos.
<b>Recurso Humano</b>	
Probabilidades de error humano Errores de registros Falta de actualización de datos Información desfasada Dificultad para localizar los equipos Dificultad para realizar auditorías	El sistema gestionará los materiales necesarios para el mantenimiento del equipo tecnológico. Al mantener un control preciso, se reducirán las probabilidades de error humano y errores en los registros. Además, garantizará que los datos estén actualizados, lo que facilitará la localización de los equipos y evitará pérdidas o entregas equivocadas.
<b>Entorno</b>	
Condiciones de infraestructura no óptimas para algunas áreas con equipo informático Riesgo de accidentes Desgaste acelerado de los equipos Inexistencia de un lugar específico para almacenamiento de equipo informático que permita llevar el control de este Pérdida o extravío de equipos Desorganización y Aumento en el tiempo de búsqueda de equipos	Con la implementación del sistema, se buscará mejorar la organización y asegurar que cada equipo tenga una ubicación definida, minimizando los riesgos asociados con un almacenamiento inadecuado y optimizando la gestión del inventario.  Con la implementación del sistema, este permitirá que al categorizar un equipo en estado de “descarte” pueda ser referido a bodega general, o por ende desechado.  Los empleados del departamento de sistemas podrán identificar qué equipos han recibido atención y cuáles pueden necesitar una revisión al consultar el historial de mantenimiento en la aplicación.
Situación	Solución

## **4.2 Requerimientos Del Sistema Web y La Aplicación Móvil.**

### **4.2.1 Requerimientos del Sistema**

#### **4.2.1.1 Requerimientos de Usuario**

“Los Requisitos de Usuario (RU’s o URS en inglés) son las expectativas que una organización tiene con respecto al sistema para cumplir con sus necesidades ya sea de negocio o de cumplimiento regulatorio. Es el “qué y para qué”, la justificación del sistema.”

(QbDGroup, 2022)

De acuerdo a los datos recopilados en las encuestas realizadas al personal administrativo de la unidad de sistemas informáticos, y los Jefes de los diferentes departamentos y áreas administrativas, se ha llegado a la conclusión que los apartados que el sistema debe tener primordialmente son:

- Gestión de Inventario
- Gestión de Mantenimiento
- Gestión de Tickets
- Gestión de Usuarios

A continuación, se detallará el contenido de cada apartado:

Gestión de Inventario:

- Ingreso de Nuevos Equipos: El sistema debe permitir al administrador registrar nuevos equipos en el inventario, incluyendo detalles como nombre, modelo, número de serie, ubicación, proveedor, y estado.
- Consulta de Inventario: Los usuarios autorizados deben poder consultar el inventario, aplicar filtros (por ejemplo, por ubicación, estado, o categoría) y ver detalles completos de cada equipo.
- Actualización de Equipos: El sistema debe permitir a los administradores actualizar la información de los equipos en el inventario, como cambios en la ubicación o estado del equipo.
- Desactivar Equipos: El administrador debe tener la opción de desactivar equipos del inventario si ya no están en uso o han sido dados de baja.

- Generación de Reportes: El sistema debe generar reportes de inventario que pueden ser exportados en formatos como PDF o Excel, mostrando el estado actual y detalles de los equipos.

#### Gestión de Mantenimiento:

- Programación de Mantenimientos: El sistema debe permitir la programación de mantenimientos para los equipos, especificando fecha, responsable y tipo de mantenimiento (preventivo o correctivo).
- Registro de Mantenimiento Realizado: El sistema debe permitir registrar los detalles de los mantenimientos realizados, incluyendo fecha, técnico responsable, descripción del trabajo realizado, y partes reemplazadas si aplica.
- Historial de Mantenimientos: Los usuarios deben poder consultar el historial de mantenimientos de cada equipo, mostrando todas las intervenciones previas y su estado actual.

#### Gestión de Tickets:

- Creación de Tickets de Soporte: Los usuarios deben poder crear tickets para solicitar mantenimiento o reportar problemas con un equipo. El ticket debe incluir detalles como el equipo afectado, descripción del problema, y prioridad.
- Asignación y Seguimiento de Tickets: Los administradores deben poder asignar tickets a técnicos de mantenimiento y hacer un seguimiento del progreso, desde la creación hasta la resolución del ticket.
- Notificaciones: El sistema debe enviar notificaciones a los usuarios cuando un ticket es actualizado, resuelto, o requiere su intervención.

#### Gestión de Usuarios:

- Autenticación y Autorización: El sistema debe permitir la creación de cuentas de usuario con diferentes roles (Administrador, Técnico, Usuario Común),

asegurando que solo los usuarios autorizados puedan acceder a determinadas funcionalidades.

- **Gestión de Roles:** El administrador debe poder asignar o modificar roles de usuario, y ajustar los permisos según las necesidades de la organización.

#### **4.2.1.2 Requerimientos funcionales del Sistema.**

Los requerimientos funcionales de un sistema describen los procesos y las funciones que este debe realizar. En este apartado, se detallarán cada una de las características y operaciones esenciales del Sistema Web y así mismo sus funcionalidades. A continuación, se hablará de cada uno de ellas:

- El sistema permitirá al administrador crear nuevos usuarios, estableciendo la información necesaria para cada uno y asignándoles el rol correspondiente. Esta funcionalidad asegurará que los usuarios adecuados tengan acceso al sistema con los permisos asignados.
- El administrador podrá visualizar una lista de todos los usuarios activos en el sistema, facilitando la supervisión y administración de las cuentas registradas.
- El sistema proporcionará la opción de ver el perfil de un usuario específico, permitiendo al administrador consultar sus detalles de forma individual cuando sea necesario.
- Los administradores también tendrán la capacidad de revisar su propio perfil en el sistema, con el fin de verificar o modificar su información personal.
- Será posible editar la información de cualquier usuario registrado, permitiendo al administrador realizar ajustes en los datos o permisos asignados a cada cuenta.
- El sistema permitirá al administrador desactivar usuarios, moviéndolos a una lista de usuarios inactivos para facilitar la organización sin eliminarlos permanentemente.

- Los usuarios desactivados podrán ser consultados en una lista específica, lo que permitirá al administrador revisar las cuentas inactivas en cualquier momento.
- Si se necesita restaurar una cuenta de usuario, el sistema ofrecerá la opción de reactivar usuarios desactivados, facilitando la reincorporación de cuentas previamente inactivas.
- El administrador podrá crear nuevos roles en el sistema, asignando permisos específicos a cada rol para estructurar adecuadamente los accesos de los usuarios.
- El sistema permitirá editar los roles existentes, de modo que el administrador pueda ajustar los permisos o detalles de cada rol según las necesidades del sistema.
- Será posible desactivar roles, moviéndolos a una lista de roles inactivos para que no interfieran en la operación sin necesidad de eliminarlos permanentemente.
- Los roles desactivados se podrán consultar en una lista específica, facilitando al administrador el acceso a los roles inactivos para posibles restauraciones o consultas.
- El sistema ofrecerá la opción de restaurar roles desactivados, permitiendo al administrador reactivar roles que hayan sido previamente inhabilitados.
- Será posible crear nuevos departamentos en el sistema, permitiendo al administrador organizar la estructura interna de la organización o institución.
- El sistema mostrará una lista de todos los departamentos activos, permitiendo al administrador tener una visión general de la organización y sus divisiones.
- El administrador podrá consultar los detalles de un departamento específico, facilitando la administración de los datos y estructura de cada área.

- Se permitirá la edición de los datos de un departamento, de modo que el administrador pueda actualizar la información según las necesidades de la organización.
- Los departamentos podrán ser desactivados y trasladados a una lista de departamentos inactivos para mantener el control sin eliminarlos definitivamente.
- Los departamentos desactivados estarán disponibles en una lista específica, facilitando su revisión en caso de ser necesario.
- El sistema proporcionará la opción de restaurar departamentos desactivados, permitiendo al administrador reactivar áreas que hayan sido previamente inhabilitadas.
- El administrador podrá crear nuevas categorías que sirvan para clasificar los equipos, facilitando la organización de los recursos de inventario.
- Será posible visualizar una lista de todas las categorías activas, ayudando al administrador a gestionar de manera efectiva las clasificaciones de equipo.
- El sistema permitirá la consulta de los detalles de una categoría específica, proporcionando al administrador una vista detallada de cada clasificación.
- La opción de editar categorías permitirá al administrador ajustar los datos o descripciones de las clasificaciones según se necesite.
- Se podrá desactivar una categoría específica, trasladándola a una lista de categorías inactivas para mantener la organización sin perder la información.
- Las categorías desactivadas se podrán consultar en una lista específica, permitiendo al administrador acceder a estas en cualquier momento.
- El administrador podrá restaurar categorías desactivadas, reactivándolas cuando sea necesario para reorganizar los equipos en inventario.
- Será posible filtrar los equipos por categorías, ayudando al administrador a encontrar recursos específicos según su clasificación en el sistema.

- El administrador tendrá la opción de agregar nuevos equipos al sistema, registrando toda la información relevante para su inventario.
- También se permitirá especificar el fabricante de cada equipo, garantizando que el registro contenga todos los datos esenciales.
- El sistema permitirá agregar el modelo de cada equipo, proporcionando un detalle adicional que facilita la identificación de cada recurso.
- El administrador podrá visualizar la lista de todos los equipos activos, ayudando en la gestión y supervisión del inventario.
- Será posible ver los detalles de un equipo específico, permitiendo al administrador consultar la información completa de un recurso en particular.
- El sistema permitirá la desactivación de equipos, moviéndolos a una lista de equipos inactivos sin eliminarlos completamente.
- Los equipos desactivados podrán ser consultados en una lista específica, facilitando su revisión y posible reactivación.
- El administrador podrá restaurar equipos desactivados, reactivando recursos que hayan sido previamente inhabilitados en el sistema.
- Será posible registrar nuevos softwares en el sistema, permitiendo al administrador llevar un control de los recursos digitales.
- El sistema mostrará una lista de todos los softwares activos, facilitando la supervisión y gestión de estos recursos.
- El administrador podrá ver los detalles de un software específico, obteniendo una visión detallada de cada recurso digital.
- La opción de editar software permitirá al administrador actualizar la información de los registros según las necesidades del sistema.
- Se podrá eliminar software, trasladándolo a una lista de software inactivo sin perder el registro completo.

- Los softwares desactivados estarán disponibles en una lista específica, facilitando el acceso del administrador para consultas o restauraciones.
- Será posible restaurar software desactivado, reactivando aplicaciones que hayan sido previamente deshabilitadas.
- El administrador podrá registrar nuevas licencias en el sistema, permitiendo un control adecuado de los derechos de uso de los softwares.
- La lista de licencias activas estará disponible para que el administrador supervise las licencias en uso.
- Se permitirá ver los detalles de una licencia específica, proporcionando una vista detallada de cada contrato de uso.
- El administrador podrá editar la información de una licencia, actualizando los datos según sea necesario.
- La opción de eliminar licencias permitirá al administrador desactivarlas, moviéndolas a una lista de licencias inactivas sin borrarlas definitivamente.
- Las licencias desactivadas podrán ser consultadas en una lista específica, lo que facilita el acceso en caso de restauración.
- Será posible restaurar licencias desactivadas, permitiendo al administrador reactivar contratos de uso previamente deshabilitados.
- El sistema permitirá al usuario crear tickets de soporte, registrando la información relevante para gestionar solicitudes y problemas técnicos.
- Los usuarios podrán acceder a una lista de sus propios tickets, facilitando la consulta y seguimiento de sus solicitudes activas o cerradas.
- Se podrá consultar el proceso y el estado específico de un ticket en curso, permitiendo al usuario ver el progreso de su solicitud.
- Será posible ver los detalles de un ticket específico, proporcionando al usuario o administrador información detallada sobre la solicitud o incidencia.

- El sistema ofrecerá una vista general de todos los tickets activos, facilitando al administrador o responsable de soporte la supervisión de todas las solicitudes.
- El administrador podrá asignar tickets a personal específico, asegurando que las solicitudes sean atendidas por el equipo adecuado.
- Se habilitará una lista de asignaciones, donde el administrador o usuario asignado podrá ver los tickets asignados a cada responsable.
- Será posible consultar la asignación específica de un ticket, proporcionando detalles sobre la persona encargada y el estado del ticket.
- Los usuarios podrán solicitar un cambio de contraseña, iniciando un proceso para actualizar sus credenciales de manera segura.
- El sistema permitirá el cambio de contraseña a través de una solicitud, gestionando la solicitud del usuario y generando una nueva contraseña temporal o permitiendo el cambio directo.
- También se habilitará el cambio de contraseña desde el perfil de usuario, proporcionando una opción para que el usuario actualice sus credenciales directamente.
- Los usuarios podrán editar su información personal desde su perfil, permitiendo mantener actualizados sus datos en el sistema.
- El sistema integrará la verificación en dos pasos (2FA), brindando una capa adicional de seguridad en el proceso de autenticación.
- Al crear un nuevo usuario, el sistema enviará automáticamente un correo de bienvenida con la información de acceso, facilitando la incorporación de nuevos usuarios.
- Los usuarios recibirán correos de notificación sobre actualizaciones en sus tickets, manteniéndolos informados sobre el progreso de sus solicitudes.
- Se enviarán notificaciones por correo cuando un equipo sea asignado a un usuario, asegurando que esté informado sobre los recursos asignados.

- También se enviarán correos de notificación cuando se asigne un ticket, manteniendo a los responsables informados sobre nuevas tareas.
- El sistema generará notificaciones dentro de la plataforma para alertar a los usuarios sobre eventos importantes, como actualizaciones en tickets o asignaciones.
- El administrador podrá asignar equipos a usuarios, registrando en el sistema la entrega de estos recursos a cada persona.
- Será posible asignar licencias de software a equipos específicos, permitiendo un control eficiente de los recursos de software y derechos de uso.
- El sistema permitirá la asignación de insumos a usuarios o áreas, gestionando los recursos que se distribuyen dentro de la organización.
- Se habilitará la opción de imprimir tickets, generando una copia física o digital para el seguimiento de cada solicitud.
- También será posible imprimir una hoja de servicio, detallando los trabajos realizados o los recursos utilizados en cada ticket.
- El administrador podrá registrar el movimiento de equipos entre usuarios o áreas, manteniendo un historial de uso y transferencia de estos recursos.
- El sistema generará reportes de equipos, proporcionando al administrador una vista general sobre el estado y uso de los equipos en inventario.
- Los reportes de insumos permitirán al administrador revisar el estado y disponibilidad de los insumos en el sistema.
- Se podrán generar reportes de tickets, facilitando el análisis y seguimiento de las solicitudes de soporte atendidas en el sistema.
- Los reportes de trabajadores ofrecerán una vista general sobre las actividades y responsabilidades del personal involucrado en el sistema.
- El administrador tendrá la opción de crear nuevos insumos en el sistema, registrando información relevante para su control y seguimiento.

- Será posible editar la información de los insumos existentes, permitiendo al administrador ajustar los datos de cada recurso.
- El sistema permitirá visualizar la lista de todos los insumos disponibles, facilitando al administrador la gestión del inventario de insumos.
- El administrador podrá consultar el detalle de un insumo específico, proporcionando una visión detallada de cada recurso en inventario.
- Los insumos podrán ser eliminados, moviéndolos a una lista de insumos desactivados para una mejor organización sin pérdida de datos.
- El sistema mostrará una lista de insumos desactivados, permitiendo al administrador consultar aquellos insumos que han sido dados de baja.
- Los insumos desactivados podrán ser restaurados, reactivándolos en el inventario cuando sea necesario.

#### 4.2.1.3 Requerimientos no funcionales del sistema.

Los requerimientos no funcionales de un sistema describen las características de calidad y las condiciones bajo las cuales debe operar, como el rendimiento, la seguridad y la usabilidad. En este apartado, se detallarán los aspectos clave que garantizarán el funcionamiento eficiente y confiable del Sistema Web. A continuación, se hablará de cada uno de los requerimientos:

#### Tabla

5

#### *Requerimientos No Funcionales del sistema web*

Propiedad	Medida
Multiplataforma	Accesible desde al menos 3 navegadores y 3 tipos de dispositivos (Computadoras, Tablet, Teléfono móvil)
Base de datos relacional	Capacidad para soportar al menos 10,000 registros y realizar consultas complejas en menos de 5 segundos
Control de acceso	Soporte para al menos 4 roles de usuario con diferentes niveles de permisos
Cifrado	Implementación de cifrado hash de Laravel por lo menos en un campo

---

Auditoria	Registro de al menos 50 eventos críticos por día para propósitos de auditoria
Tiempo de respuesta	Tiempo de carga máximo de 3 segundos bajo condiciones normales de uso
Disponibilidad	Disponibilidad del 99% del tiempo en un periodo de un mes, con un máximo de 10 horas de inactividad no planificada
Capacidad de carga	Soportar al menos 50 usuarios concurrentes sin degradar el rendimiento, así como tener un tiempo de respuesta mayor a 5 segundos
Interfaz intuitiva	Evaluación de usabilidad con una puntuación mínima de 7/10 en pruebas de usuario
Documentación	Documentación técnica y de usuario completa, con al menos 2 manuales (usuario y programador)
Modularidad	Estructura modular que permita la integración de al menos dos módulos en un futuro con nuevas funcionalidades sin que afecte el sistema existente
Integración con otros sistemas	Capacidad para integrarse con al menos un sistema externo (como la aplicación móvil) mediante una api
Api Rest	Ofrecer al menos tres endpoints fundamentales para funciones elementales (autenticación, administración de activos, historial de mantenimientos)

---

#### ***4.2.2 Requerimientos de la aplicación móvil.***

Los requerimientos de la aplicación móvil definen las acciones y procesos que los usuarios podrán realizar desde sus dispositivos. En esta sección, se detallarán las funcionalidades principales de la app.

##### **4.2.2.1 Requerimientos de usuario de la aplicación móvil.**

###### Inicio de sesión

- Los usuarios podrán autenticarse en la aplicación mediante su correo electrónico y contraseña. Tras iniciar sesión correctamente, accederán a las funciones permitidas según su rol (administrador, técnico, etc.).

###### Búsqueda y filtrado

- Los usuarios podrán buscar equipos mediante una barra de búsqueda y aplicar filtros (por nombre, modelo, etc.) para encontrar rápidamente los equipos

deseados. Los resultados se actualizarán automáticamente a medida que se seleccionen o cambien los filtros.

#### Listado de equipo

- Los usuarios verán una lista de equipos disponibles en el inventario, con información clave como nombre, modelo y estado. Al seleccionar un equipo, podrán ver más detalles.

#### Búsqueda de historial de mantenimiento mediante escaneo de código de barras

- Los usuarios podrán escanear el código de barras de un equipo para acceder a su historial de mantenimiento. Esto permitirá ver rápidamente todas las intervenciones realizadas en un equipo específico, sin necesidad de buscar manualmente.

#### Listado de historial de un equipo en concreto

- Los usuarios podrán consultar el historial completo de mantenimiento de un equipo, que incluirá detalles como la fecha de cada mantenimiento, las acciones realizadas, las piezas reemplazadas y el estado del equipo después de cada intervención. Este historial será accesible en cualquier momento.

#### API

- La aplicación contará con una API que permitirá interactuar con los datos de equipos, mantenimientos e historial desde sistemas externos. La API será accesible de forma segura, permitiendo realizar consultas y obtener información detallada de los equipos a través de solicitudes API.

#### **4.2.2.2 Requerimientos funcionales de la aplicación móvil.**

- Los usuarios deben poder iniciar sesión en la aplicación utilizando su correo electrónico y contraseña.
- La aplicación debe validar las credenciales de los usuarios y otorgar acceso a la interfaz de acuerdo con el rol asignado (administrador, técnico, etc.).
- En caso de error en las credenciales, debe mostrar un mensaje adecuado.

- Los usuarios deben poder buscar equipos a través de un campo de búsqueda que permita filtrar por diversos criterios
- La aplicación debe actualizar automáticamente la lista de equipos si estos se agregan en la web, sin necesidad de recargar la página.
- La aplicación debe mostrar una lista de equipos disponibles en el inventario.
- Cada equipo en la lista debe incluir información básica como nombre, modelo, estado y código de barras.
- Los usuarios deben poder hacer clic en un equipo para ver más detalles
- Al escanear un código de barras, la aplicación debe buscar automáticamente el equipo en la base de datos y mostrar su historial de mantenimiento.
- Los usuarios deben poder acceder al historial completo de mantenimiento de un equipo.
- El historial debe incluir información como la fecha del mantenimiento, las acciones realizadas, las piezas cambiadas y el estado del equipo después de cada intervención.
- La API debe permitir consultar información sobre los equipos, obtener el historial de un equipo y realizar búsquedas.
- Debe contar con endpoints seguros, con validación de autenticación mediante tokens o sesiones.

#### **4.2.4 Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil.**

Los requerimientos no funcionales de la aplicación móvil describen las características que aseguran su rendimiento, seguridad y usabilidad. En este apartado, se especificarán cada una de ellas:

**Tabla**

**6**

*Requerimientos No Funcionales de la App Mobile*

Propiedad	Media
-----------	-------

---

Arquitectura	Implementación de una API REST en Laravel con al menos 3 endpoints.
Seguridad/Autenticación	Implementación de autenticación mediante tokens seguros (Sanctum)
Seguridad/interacción	La aplicación debe permitir solo la visualización de datos críticos sin opción de modificación.
Estándares	Uso exclusivo de tecnologías de código abierto, incluyendo Flutter para el frontend y Laravel para el backend.
Rendimiento/Escalabilidad	Capacidad para soportar al menos 100 usuarios concurrentes sin degradar el rendimiento de la aplicación
Rendimiento/Consultas	Consultas a base de datos mediante api optimizadas para tiempos de respuesta inferiores a 3 segundos
Interfaz de usuario	Evaluación de usabilidad con una puntuación mínima de 8/10 en pruebas de usuario y adaptabilidad a diferentes tamaños de pantalla.

---

### **4.3 Viabilidades**

#### **4.3.1 Viabilidades Técnicas.**

Según Kendall & Kendall en su libro Análisis y Diseño de sistemas indican que en la viabilidad técnica (Kendall, 2011) “El analista debe averiguar si es posible desarrollar el nuevo sistema teniendo en cuenta los recursos técnicos actuales. De no ser así, ¿se puede actualizar o complementar el sistema de tal forma que pueda cumplir con lo que se requiere? Si no es posible complementar o actualizar los sistemas existentes, la siguiente pregunta es si existe o no la tecnología que cumpla con las especificaciones.” (Pag. 63)

Asumiendo todo lo anterior, para evaluar si el proyecto es viable desde el punto de vista técnico, hay que analizar si el recurso tecnológico disponible cumple con los requisitos para desarrollar e implementar un sistema automatizado de control de equipo informático mediante códigos de barra y la gestión de solicitudes de soporte técnico. Se pretende que este pueda ser de utilidad para optimizar los procesos de solicitudes de mantenimiento dirigidos al área de sistemas informáticos de la Universidad de El Salvador, Facultad

Multidisciplinaria Oriental y así mismo el control de inventario de los equipos informáticos, sus mantenimientos y traslados de áreas si los hubiese. En caso de ser necesaria la adquisición de nueva tecnología, se debe considerar si su costo es razonable. El objetivo de la institución es ofrecer un servicio de alta calidad a los distintos Departamentos y Unidades administrativas de la Facultad, lo cual se logra mediante el uso de tecnología informática que automatice los procesos que se llevan a cabo.

Se evaluarán las siguientes áreas para determinar la factibilidad técnica del proyecto:

- Hardware
- Software

#### 4.3.1.1 Hardware y Software disponible en la institución.

Actualmente la institución posee el hardware y software requerido para alojar la aplicación a desarrollar en sus servidores; esto significa que la institución no realizará una inversión extra en la adquisición de herramientas de desarrollo y/o administración en producción, a continuación, se especifica el hardware y software con el que cuentan

**4.3.1.1.1 Hardware** Algunos modelos de los equipos ubicados en diferentes departamentos y unidades administrativas de La Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental, San Miguel

Computadora de escritorio

**Tabla** **7**

*Equipos de Hardware que se poseen en Unidades Administrativas y Departamentos de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental*

Equipo	Características
Computadoras de escritorio	Lenovo ThinkVision
	Procesador Intel Core i7
	Memoria RAM 16.0 GB
	Dell
	Procesador Intel Core i7
	Memoria RAM 16.0 GB
	HP

Procesador	Intel Core i7
Memoria RAM	16.0 GB

A continuación, se detalla el hardware que posee el equipo de desarrollo del proyecto

**Tabla 8**

*Equipo de Hardware del equipo de Desarrollo*

Equipo	Características
Computadoras portátiles	Laptop #1, Thinkpad E15 AMD, Ryzen 7 16 GB de RAM 512 GB SSD
	Laptop #2, Laptop HP Intel Core i7 16 GB de RAM 512 GB SSD
Computadoras de Escritorio	Computadora #1 Ryzen 5 3400G ASUS DUAL RX5600XT 6GB GYGABYTE A320M-H Cooler Master ML120L V2 RGB AZZA 650W RGB 80+ Bronze Kit 16 GB 2X8 GB 3200Mhz Spectrix DDR4 Case Eagle Warrior Loop RGB 250GB SSD HDD 1TB KIT 3 FAN
	Computadora #2 Ryzen 7 8600G MSI DUAL RTX 4060 8 GB MSI B650M GAMING WIFI Kit de 32GB 2X16 5200MT/S Enfriador liquido MSI MAG CORELIQUID 240R V2 MSI MAG 650W 80PLUS GOLD MODULAR Case Cooler Master HAF 500 ADATA LEGEND 900 2 TB M.2

---

Disco Duro SATA3 2TD WD  
KIT BASICO TECLADO Y MAUS XPG

---

A continuación, se presentan las características proporcionadas de los servidores de la FMO-UES

**Tabla** **9**

*Características de Hardware del Servidor de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental*

Procesador	XEON 3.7
Memoria RAM	32 GB de RAM
Almacenamiento	4 unidades de 2 T.

**4.3.1.1.2 Software** La viabilidad técnica en este apartado es completa, debido a que el sistema será de uso web, compatible con cualquier navegador. Por otra parte, la institución no incurrirá en costos adicionales o adquisición de licencias.

En su desarrollo el sistema también será completamente factible debido a que será desarrollado con las herramientas tales como: MySQL como gestor de bases de datos, PHP 7.4.33 como lenguaje de desarrollo lógico del sistema

#### **4.3.2 Viabilidades Económicas.**

La viabilidad económica según Kendall & Kendall en su libro Análisis y Diseño de Sistemas (Kendall, 2011):

La viabilidad económica es la segunda parte de la determinación de recursos. Los recursos básicos por considerar son el tiempo del analista y el tiempo del equipo de análisis de sistemas, el costo de realizar un estudio de sistemas completo (incluyendo el tiempo de los empleados con los que se va a trabajar), el costo del

tiempo del empleado de la empresa, el costo estimado del hardware y el costo estimado del software o del desarrollo de software. (p. 63)

La empresa afectada debe ser capaz de ver el valor de la inversión que está considerando antes de comprometerse con un estudio de sistemas completo. Si los costos a corto plazo no se ven eclipsados por las ganancias a largo plazo o no producen una reducción inmediata en los costos de operación, entonces el sistema no es económicamente viable y el proyecto no debe continuar.

En este caso, la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, las factibilidades previas señalan que la facultad ya dispone del equipo necesario para su funcionamiento, por lo que no será necesario realizar gastos adicionales para la adquisición de nuevos equipos.

Según Kendall & Kendall en su libro análisis y diseño de sistemas, estima que la vida útil de un sistema estima los 5 años cuando es cambiante y en caso de ser estático serían 10 años.

Según la tabla 8 el espacio de almacenamiento requerido en el servidor por 5 años se requiere un total de 0.0441 GB.

## Tabla

10

### *Crecimiento de Datos*

Tabla	Columnas	Tamaño de registro estimado	Tamaño de 5 años suponiendo un total de 730 registros al año	Tamaño en gigabyte en 5 años
Activity_log	10	633 bytes	2.20 MB.	0.0021 GB.
assignments	8	251	0.83 MB	0.000853 GB
categories	8	593	2.07 MB.	0.00202 GB.
departaments	10	943	3.28 MB.	0.0032 GB.
Failed_jobs	7	411	1.43 MB.	0.0014 GB.
hardware	15	884	3.08 MB.	0.003 GB.
Hardware_tag	5	60	0.20 MB	0.000203 GB
licenses	9	593	2.07 MB.	0.00202 GB.
Login_securities	6	232	0.81 MB	0.000788 GB
manufacturers	4	211	0.73 MB	0.000717 GB
migrations	3	211	0.73 MB	0.000717 GB

models	5	231	0.80 MB	0.000785 GB
Model_has_permissions	3	231	0.80 MB	0.000785 GB
Models_has_roles	3	231	0.80 MB	0.000785 GB
notifications	8	438	1.52 MB	0.001488 GB
Password_resets	4	382	1.33 MB	0.00129 GB
permissions	6	593	2.07 MB.	0.00202 GB.
Personal_access_tokens	9	596	2.07 MB	0.002025 GB
Personal_informations	10	995	3.46 MB	0.00338 GB
positions	6	251	0.83 MB	0.000853 GB
roles	5	402	1.40 MB	0.00136 GB
Role_has_permissions	2	40	0.14 MB	0.000135 GB
shelves	4	211	0.73 MB	0.000717 GB
softwares	8	402	1.40 MB	0.00136 GB
specialities	4	211	0.73 MB	0.000717 GB
tags	4	211	0.73 MB	0.000717 GB
technicians	6	232	0.81 MB	0.000788 GB
tickets	9	451	1.53 MB	0.001495 GB
Ticktes_histories	6	231	0.80 MB	0.000785 GB
users	9	713	2.48 MB	0.00242 GB

Tabla	Columnas	Tamaño de registros estimado	Tamaño de 5 años suponiendo un total de 730 registros al año	Tamaño en gigabyte en 5 años
-------	----------	------------------------------	--	------------------------------

A continuación, se presentan costos de desarrollo del sistema los cuales se hacen a manera de describir el proceso y los insumos que se necesitan, ya que la institución no incurrirá en ningún costo.

#### 4.3.2.1 Presupuesto

##### 4.3.2.1.1 Recurso Tecnológico

Tabla

11

*Costos del Recurso Tecnológico del Equipo de Desarrollo*

HARDWARE					
Rubros	Cantidad	Costo Mensual (\$)	Meses	Costo Unitario (\$)	Total (\$)
NETUM-escáner de código de barras portátil, lector de código de barras con cable, USB, láser, 1D, para POS e inventario, NT-2012	1	-	-	\$42	\$42

Computadora Portátil, Thinkpad E15, AMD, Ryzen 7, 16 GB de RAM, 512 GB SSD	1	-	-	\$502.50	\$502.50
Computadora Portátil, Laptop HP, Intel Core i7, 16 GB de RAM, 512 GB SSD	1	-	-	\$624	\$624
Computadora de Escritorio Ryzen 5 3400G, ASUS DUAL RX5600XT 6GB, GYGABYTE A320M-H, Cooler Master, ML120L V2 RGB, AZZA 650W RGB 80+ Bronze, Kit 16 GB 2X8 GB 3200Mhz Spectrix DDR4, Case Eagle Warrior Loop RGB, 250GB SSD HDD 1TB, KIT 3 FAN	1	-	-	\$580	\$580
Computadora de Escritorio, Ryzen 7 8600G, MSI DUAL RTX 4060 8 GB, MSI B650M GAMING WIFI, Kit de 32GB 2X16 5200MT/S, Enfriador liquido MSI MA, CORELIQUID 240R V2, MSI MAG 650W 80PLUS GOLD MODULAR, Case Cooler Master HAF 500, ADATA LEGEND 900 2 TB M.2, Disco Duro SATA3 2TD WD, KIT BASICO TECLADO Y MAUS XPG	1	-	-	\$1739	\$1739
Depreciación total de Hardware por uso (20%)	-	-	7	\$58.12	\$406.88
<b>SOFTWARE</b>					
Recursos	Cantidad	Costo (Mensual)	Meses	Costo Unitario \$	Total
Office 365	4	Cuenta universitaria	-	-	-
Visual Studio Code	4	-	-	-	-
Laravel 8	4	-	-	-	-
Xampp					
-PHP	7.4.33	4	-	-	-
-Apache/2.4.54					
-MySQL					
Booststrap 5	4	-	-	-	-

Soft UI Dashboard Laravel	4	-	-	-	-
Composer 2.7.7	4	-	-	-	-
Mailtrap	4	-	-	-	-
maatwebsite/excel	4	-	-	-	-
bacon/bacon-qr-code	4	-	-	-	-
pragmarx/google2fa-laravel	4	-	-	-	-
spatie/laravel-permission	4	-	-	-	-
Sanctum	4	-	-	-	-
Selenium IDE	4	-	-	-	-
Git	4	-	-	-	-
GitHub	4	-	-	-	-
Chrome	4	-	-	-	-
Meet	4	-	-	-	-
Android studio 24.01	4	-	-	-	-
Flutter 3.24.1	4	-	-	-	-
Mysql Workbench 8	1	-	-	-	-
Whatsapp	4	-	-	-	-
Hostinger	1	-	-	\$43.08	\$43.08
<b>INTERNET</b>					
Recursos	Cantidad	Costo (Mensual)	Meses	Costo Unitario \$	Total
Internet por contrato de 50 Megas	-	\$29.99	7	-	\$209.93
<b>TOTAL</b>					<b>\$4147.39</b>

Cabe aclarar que la elección del equipo "NETUM - escáner de código de barras portátil, lector de código de barras con cable, USB, láser, 1D, para POS e inventario, NT-2012" no se realizó por alguna característica específica, sino por su disponibilidad en ese momento para el proyecto, ya que este dispositivo ya se encontraba entre los recursos disponibles.

A parte que dentro de búsquedas que se han realizado hemos llegado a la conclusión que es uno de los modelos más económicos y completos en el mercado, ya que posee el lector y la impresora en un mismo combo, aparte de ser compatible con múltiples sistemas operativos, como lo son, Windows, Linux, Samsung y EPSON.

Por otro lado, se adjuntan algunas otras propuestas de modelos de escáner e impresor de código de barras que también pueden ser funcionales:

- Steren, Lector de código de barras y QR (2D) USB, \$65.99

- Amazon, Eyoyo Mini escáner de código de barras Bluetooth 1D, 3 en 1 Bluetooth y USB con cable y lector de código de barras inalámbrico 2.4G Escáner de código de barras portátil Trabajo con Windows, Android, Linux, MacOS, \$39.99
- Amazon, Phomemo Impresora térmica de etiquetas, impresora de código de barras, impresora de etiquetas mejorada M110 Bluetooth sin tinta portátil, \$39.99
- Amazon, iDPRT Impresora térmica de etiquetas SP310 – Etiquetadora con detección automática de etiquetas, soporte de 1 a 3.15 pulgadas de ancho de impresión, compatible con Windows y Mac, \$79.99

#### 4.3.2.1.2 Recursos Consumibles

Tabla

12

*Costo de Recursos Consumibles*

Detalles	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Total (\$)
Papelería	-	-	\$15
Impresiones	-	-	\$20
Útiles varios	-	-	\$20
<b>TOTAL</b>			<b>\$55</b>

#### 4.3.2.1.3 Otros Gastos

Tabla

13

*Costo de otros Gastos Estipulados*

Rubro	Costo por Reunión	Reuniones al mes	Meses	Número de personas	Total (\$)
Pasaje	\$13	4	7	4	\$364
Refrigerio	\$20	4	7	4	\$560
<b>TOTAL</b>					<b>\$924</b>

#### 4.3.2.1.5 Cálculo de la Fuerza de Programación del Sistema Web.

El Análisis de los Puntos de Función es la medida del tamaño de las funciones de usuario de la aplicación o de parte de ella. Las funciones de usuario son los componentes solicitados y reconocidos por el usuario, que se toman de las especificaciones que describen lo que el software debe hacer para satisfacer las necesidades del mismo —Functional User Requirements, FUR. Se trata de la funcionalidad que el software debe proporcionar, no cómo será implementado. El tamaño de una función de usuario se determina con base en su complejidad. (Busquelle, 2010)

En el presente apartado se presentará el proceso para el cálculo de la Fuerza de Programación del equipo de trabajo, realizado a través del método de puntos de función, se comienza primeramente con la tabla 12, donde encontraremos la matriz de complejidad, con la cual haremos la clasificación de las funciones y en la tabla 13 encontraremos los componentes y funciones que tendrá el Sistema Web, donde se señala la clasificación del tipo de componente, y la complejidad a la que pertenece.

Donde aclararemos los siguientes términos para mayor comprensión:

- EI: Entradas, interacciones del usuario que ingresan datos al sistema.
- EO: Salidas, interacciones que muestran o presentan datos al usuario.
- EQ: Consultas, interacciones para realizar consultas sin modificar datos.
- ALL: Ficheros Lógicos Internos, archivos lógicos internos mantenidos por el sistema.
- RET: Registros Lógicos
- DET: Elementos de Datos
- FTR: Archivos o referencias de tablas

Y nos basaremos en la tabla 12 para clasificar la complejidad de cada función

## **Tabla**

**14**

### *Matriz de Complejidad*

---

Matriz de Complejidad

---

ALI			
RETs	1-19 DETs	20-50 DETs	51+ DETs
1	Baja	Baja	Media
2-5	Baja	Media	Alta
6+	Media	Alta	Alta
EI			
FTRs	1-4 DETs	5-15 DETs	16+ DETs
0-1	Baja	Baja	Media
2	Baja	Media	Alta
3+	Media	Alta	Alta
EO y EQ			
FTRs	1-5 DETs	6-19 DETs	20+ DETs
0-1	Baja	Baja	Media
2-3	Baja	Media	Alta
4+	Media	Alta	Alta

**Tabla****15***Clasificación de Componentes del Sistema Web*

Funciones	Tipo	Complejidad
Crear usuarios	EI	BAJA
Ver Usuarios	EO	BAJA
Ver usuario específico	EQ	MEDIA
Ver mi usuario	EQ	MEDIA
Editar Usuario	EI	ALTA
Eliminar Usuario	EI	BAJA
Ver Usuario Desactivados	EO	BAJA
Restaurar Usuario	EI	BAJA
Crear Role	EI	BAJA
Editar Role	EI	BAJA
Eliminar Role	EI	BAJA
Ver Roles Desactivados	EO	BAJA
Restaurar Role	EI	BAJA
Crear SQL mantenimiento	EI	BAJA
Ingresar SQL Mantenimiento	EI	BAJA
Crear Departamento	EI	BAJA

Ver Departamentos	EO	BAJA
Ver Departamento especifico	EQ	BAJA
Editar Departamento	EI	BAJA
Eliminar Departamento	EI	BAJA
Ver Departamentos Desactivados	EO	BAJA
Restaurar Departamento	EI	BAJA
Crear Categorías	EI	MEDIA
Ver categorías	EO	BAJA
Ver Categoría especifica	EQ	BAJA
Editar Categoría	EI	MEDIA
Eliminar Categoría	EI	BAJA
Ver Categoría Desactivados	EO	BAJA
Restaurar Categoría	EQ	BAJA
Filtrar por categorías Equipo	EQ	BAJA
Agregar Equipo	EI	ALTA
Agregar Fabricante del equipo	EI	BAJA
Agregar Modelo del equipo	EI	BAJA
Ver equipo	EO	MEDIA
Ver equipo especifico	EQ	ALTA
Eliminar Equipo	EI	BAJA
Ver Equipos Desactivados	EO	BAJA
Restaurar Equipo	EI	BAJA
Crear software	EI	BAJA
Ver Softwares	EO	BAJA
Ver software especifico	EQ	BAJA
Editar software	EI	BAJA
Eliminar software	EI	BAJA
Ver software desactivados	EO	BAJA
Restaurar software	EI	BAJA
Crear Licencia	EI	BAJA
Ver Licencias	EO	BAJA
Ver Licencia especifico	EQ	BAJA
Editar Licencia	EI	BAJA
Eliminar Licencia	EI	BAJA
Ver Licencias desactivados	EO	BAJA

Restaurar Licencia	EI	BAJA
Crear ticket	EI	BAJA
Mis tickets	EO	BAJA
Proceso de ticket especifico	EQ	MEDIA
Ver ticket especifico	EQ	MEDIA
Ver tickets	EO	BAJA
Asignar tickets	EI	MEDIA
Ver asignaciones	EO	BAJA
Ver asignación especifica	EQ	MEDIA
Solicitud de cambio de contraseña	EI	BAJA
Cambio de contraseña mediante solicitud	EI	BAJA
Cambio de contraseña mediante perfil	EI	BAJA
Editar Información personal	EI	BAJA
Verificación 2FA	EI	BAJA
Correo creación Usuario	EI	BAJA
Correo notificación tickets	EI	BAJA
Correo asignación de equipo	EI	BAJA
Correo asignación de tickets	EI	BAJA
Notificaciones	EO	BAJA
Asignar Equipo	EI	BAJA
Asignar licencia	EI	BAJA
Asignar Insumos	EI	BAJA
Imprimir tickets	EI	BAJA
Imprimir hoja de servicio	EI	MEDIA
Movimiento de equipo	EO	MEDIA
Reporte de equipo	EO	MEDIA
Reporte de insumos	EO	MEDIA
Reporte de tickets	EO	MEDIA
Reporte trabajadores	EO	MEDIA
Crear insumo	EI	BAJA
Editar insumo	EI	BAJA
Ver insumos	EO	BAJA
Ver insumo	EQ	BAJA
Eliminar	EI	BAJA
Ver insumo desactivados	EO	BAJA

Restaurar insumo	EI	BAJA
Password_resets	ALI	BAJA
Categories	ALI	BAJA
Departments	ALI	BAJA
Users	ALI	BAJA
Login_securities	ALI	BAJA
Personal_informations	ALI	BAJA
Manufacturers	ALI	BAJA
Models	ALI	BAJA
Roles and Permissions	ALI	ALTA
Specialties	ALI	BAJA
Hardware	ALI	MEDIA
Software	ALI	BAJA
Tags	ALI	BAJA
Harware_tags	ALI	BAJA
Technicians	ALI	BAJA
Activitylogs	ALI	BAJA
Tickets	ALI	MEDIA
Assignments	ALI	BAJA
Tickets_history	ALI	BAJA
Hardware_history	ALI	BAJA
Notifications	ALI	BAJA
Licences	ALI	BAJA
Funciones	Tipo	Complejidad

Para realizar los cálculos de la complejidad en puntos de función, utilizaremos la tabla 14. En esta tabla, cada tipo de componente funcional se clasifica en tres niveles de complejidad:

- Baja.
- Media.
- Alta.

Según el nivel de complejidad asignado, se aplica un factor de multiplicación específico, el cual permite obtener un puntaje que se suma al cálculo final de puntos de función del sistema.

**Tabla** **16**

*Traducción de la complejidad*

Pesos de conteo de puntos de función				
Tipo	Baja	Media	Alta	Total
EI	__ x 3 +	__ x 4 +	__ x 6 +	
EQ	__ x 3 +	__ x 4 +	__ x 6 =	
EO	__ x 4 +	__ x 5 +	__ x 7 =	
ALI	__ x 7 +	__ x10 +	__ x15 =	

Nota: Tomada como referencia de (Busquelle, 2010)

A continuación, presentaremos la tabla 14 de consolidado donde haremos los cálculos de los puntos de función sin ajustar.

**Tabla** **17**

*Consolidado del sistema web*

Tipo componente	Cantidad			Total
	Baja	Media	Alta	
EI	44*3=132	4*4=16	3*6=18	166
EQ	7*3=21	5*4=20	1*6=6	47
EO	18*4=72	6*5=30	0*7=0	102
ALI	19*7=133	2*10=20	1*15=15	168
			<b>TOTAL</b>	<b>483</b>

En la siguiente tabla detallaremos los factores de ajuste de los puntos de función, donde:

- 0: No aplica.
- 1: Influencia baja.
- 2: Influencia moderada.
- 3: Influencia significativa.

- 4: Influencia alta.
- 5: Influencia muy alta.

**Tabla****18***Factores de ajuste de complejidad técnica del sistema Web*

Factor	Puntaje (nivel de influencia)
Comunicación de datos	3
Procesamiento distribuido	0
Performance (desempeño)	3
Configuración de equipamiento	2
Volumen de transacciones	3
Entrada de datos on-line	4
Interface con el usuario	4
Actualización on-line	4
Procesamiento complejo	3
Reusabilidad	3
Facilidad de implementación	3
Facilidad de operación	4
Múltiples locales	3
Facilidad de cambios	3
<b>Total</b>	<b>42</b>

Aclaremos los siguientes términos utilizados en la fórmula:

- PFSA: Puntos de Función Ajustados
- ACT: Total de Factor de Ajuste
- PF: Puntos de Función

Para calcular el factor de ajuste según el Método Albrecht para el Análisis de los Puntos Función, usaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de ajuste} = \text{PFSA} * [0.65 + [0.01 * \text{ACT}]]$$

Donde 0.65 establece una base mínima de esfuerzo ajustado y 0.01 convierte la puntuación del factor de ajuste (ACT) en un porcentaje adicional que incrementa la base según el nivel de complejidad.

Reemplazamos los valores:

$$\text{Factor de ajuste} = 483 * [0.65 + [0.01 * 42]]$$

$$\text{Factor de ajuste} = 483 * [0.65 + 0.42]$$

$$\text{Factor de ajuste} = 483 * 1.07$$

$$\text{Factor de ajuste} = 516.81$$

Según la estadística recopilada por Computrabajo, “El sueldo medio para el puesto de Desarrollador php en El Salvador es de 505 US\$ al mes. La información es una estimación a partir de 63,403 fuentes obtenidas de las empresas, usuarios y empleados en los últimos 12 meses.” (Computrabajo, 2024)

Para extraer el costo por horas haremos el siguiente proceso:

Si asumimos que se trabaja 20 días al mes y que cada día es de 8 horas, tendríamos un total de:

$$20 \text{ días} * 8\text{h/día} = 160\text{h/mes}$$

Con este cálculo, la fórmula y el resultado serían:

$$\text{Pago por hora} = \text{salario mensual} / \text{horas al mes}$$

$$\text{Pago por hora} = 505 / 160$$

$$\text{Pago por hora} = 3.16$$

Por lo tanto, el pago por hora es de aproximadamente \$3.16

## Tabla

19

### *Pago por hora por desarrollador de PHP*

Lenguaje	Pago de hora promedio
PHP	\$3.16

$$\text{Horas-hombre} = 516.81 * 3.16$$

$$\text{Horas-hombre} = 1,633.12$$

Posteriormente detallamos cuáles serán los paramentos de las horas trabajadas y los días por mes

$$\text{Horas trabajadas} = 8$$

Días por mes=20

Procedemos a calcular y reemplazar los valores correspondientes. Aclarando que se divide el proyecto entre 3 personas debido a que serán las asignadas para el sistema web, y la persona restante será la encargada del desarrollo móvil.

$$1633.12/8= 204.14$$

$$204.14/20= 10 \text{ meses}$$

$$10 \text{ meses} / 3 \text{ personas} = 4 \text{ meses} + 1 \text{ por correcciones} = \text{Total de 5 meses}$$

$$\text{Costo}=(\text{trabajador}*\text{meses}*\text{sueldo})$$

$$\text{Costo}=(3*5*505)$$

$$\text{Costo}=\$ 7,575$$

En conclusión, el costo del esfuerzo de programación de la aplicación móvil sería de \$ 7,575

**4.3.2.1.5 Cálculo de la Fuerza de Programación de la aplicación Móvil.** A través del método de puntos de fusión se llevó a cabo el cálculo del costo del esfuerzo técnico para el desarrollador de app móvil, ya que para este módulo se designó únicamente una persona y los otros tres integrantes fueron designados al desarrollo web.

A continuación, podremos encontrar la clasificación de cada uno de los componentes de la aplicación móvil, siguiendo los parámetros de la tabla 12 de la matriz de complejidad:

**Tabla 20**

*Clasificaciones de Componentes de la Aplicación Móvil*

Funciones	tipo	complejidad
Inicio de sesión	EI	baja
Búsqueda y filtrado	EQ	baja
Listado de equipos	EO	baja
Búsqueda de historial de mantenimiento mediante escaneo de código de barras	EQ	alta
Listado de historial de un equipo en concreto	EO	alta
api	IEF	alta

En la tabla 19 vemos lo que sería la consolidación que es donde se clasifican y se apuntan el total de componentes según su complejidad. La cual nos da por total 33 puntos de función sin ajustar.

**Tabla** **21**

*Consolidado de la Aplicación Móvil*

Tipo componente	cantidad			total
	baja	media	alta	
EI	1*3=3			3
EQ	1*3=3		1*6=6	9
EO	1*4=4		1*7=7	11
IEF			1*10=10	10
			Total	33

Como siguiente paso, veremos en la tabla 20, los factores de ajuste de complejidad técnica, donde el puntaje es de la siguiente manera:

- 0: No aplica.
- 1: Influencia baja.
- 2: Influencia moderada.
- 3: Influencia significativa.
- 4: Influencia alta.
- 5: Influencia muy alta.

**Tabla** **22**

*Factores de ajuste de complejidad técnica*

Factor	Puntaje (nivel de influencia)
Comunicación de datos	1
Procesamiento distribuido	0
Performance (desempeño)	2
Configuración de equipamiento	4
Volumen de transacciones	1
Entrada de datos on-line	3
Interface con el usuario	2
Actualización on-line	0
Procesamiento complejo	4
reusabilidad	2

Facilidad de implementación	5
Facilidad de operación	3
Múltiples locales	0
Facilidad de cambios	3
Total factor de ajuste	30

PFSA: Puntos de Función Ajustados

ACT: Total de Factor de Ajuste

PF: Puntos de Función

Para calcular el factor de ajuste según el Método Albrecht para el Análisis de los Puntos Función, usaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de ajuste} = \text{PFSA} * [0.65 + [0.01 * \text{ACT}]]$$

Donde 0.65 establece una base mínima de esfuerzo ajustado y 0.01 convierte la puntuación del factor de ajuste (ACT) en un porcentaje adicional que incrementa la base según el nivel de complejidad.

Procedemos a reemplazar los valores:

$$\text{Factor de ajuste} = 33 * [0.65 + [0.01 * 30]]$$

$$\text{Factor de ajuste} = 33 * [0.65 + 0.3]$$

$$\text{Factor de ajuste} = 33 * 0.95$$

$$\text{Factor de ajuste} = 31.35$$

Según estadísticas recopiladas por Paylab El Salvador un programador Android gana un promedio de \$406 a \$1457 mensuales (Paylab El Salvador, S.F), en este caso asumiendo que es un programador jr para Android tomaremos el valor de \$406 mensual, ahora haremos el cálculo para saber cuál es el costo por hora.

Si asumimos que se trabaja 20 días al mes y que cada día es de 8 horas, tendríamos un total de:

$$20 \text{ días} * 3 \text{h/día} = 60 \text{h/mes}$$

Con este cálculo, la fórmula y el resultado serían:

$$\text{Pago por hora} = \text{salario mensual} / \text{horas al mes}$$

$$\text{Pago por hora} = 406/60$$

Pago por hora= \$6.77

**Tabla**

**23**

*Pago por hora para un desarrollador Android según el proyecto*

Cargo	Pago de hora promedio
Desarrollador Android	\$6.77

Horas-hombre=31.35\*6.77

Horas-hombre=212.24

Horas trabajadas=3

Días por mes=20

$212.24/3=70.75$

$70.75/20= 3.54$ , lo aproximamos a 4 meses.

Total, de 4 meses para hacer el desarrollo

Costo=(trabajador\*meses\*sueldo) +otros costos

Costo= (1\*4\*405) +100

Costo=1,620+100

Costo=\$1,720

En conclusión, el costo del esfuerzo de programación de la aplicación móvil sería de \$1,720

**4.3.2.1.6 Imprevistos** En este apartado calcularemos una previsión de gastos no estimados o de emergencia que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, en este caso cuando se trata de proyectos nuevos se recomienda considerar una tasa del 20% por alzas de costos en el mercado, por lo cual, ese será el porcentaje que se tomara para la tasa de imprevistos.

**Tabla**

**24**

*Costo Total del Proyecto*

COSTO TOTAL	
Rubro	Valor (\$)
Recurso Tecnológico	\$4147.39

Recursos Consumibles	\$55.00
Otros Gastos	\$924.00
Esfuerzo de Programación de la Aplicación Móvil	\$1,720.00
Esfuerzo de Programación del Sistema Web	\$7,575
Sub-Total	\$14,421.39
Imprevistos (20%)	\$2,884.28
<b><u>Costo Total del Proyecto</u></b>	<b><u>\$17,305.67</u></b>

#### **4.3.3 Viabilidades Operativas.**

Según Kendall & Kendall en su libro Analisis y Diseño de Sistemas (Kendall, 2011) “La viabilidad operacional depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto e implica la acción de pronosticar si el sistema funcionará y se utilizará una vez instalado.” (Pag. 63)

Por ello decimos que viabilidad operativa evalúa si el sistema propuesto puede ser implementado y utilizado de manera efectiva en el entorno donde será desplegado. Antes se realizó una encuesta donde se determinó que, aunque los usuarios (Jefes de Departamentos y Unidades Administrativas) estén satisfechos con el servicio brindado, externan que un sistema así de mucha ayuda para optimizar los procesos de solicitudes, como la encuesta pasada a los miembros del departamento de Sistemas determinó que un sistema de este tipo es necesario, no solo porque oficialmente no se había implementado uno antes, sino porque consideraban que sería de ayuda para optimizar los controles de inventarios y programaciones de mantenimiento de los equipos de cada área de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental. A continuación, se detallan los factores que aseguran que el sistema es viable desde el punto de vista operativo:

1. **Facilidad de Uso y Acceso:** El sistema está diseñado para ser intuitivo, con una interfaz de usuario amigable tanto en la web (Laravel) como en la aplicación móvil (Flutter), lo que permite que los usuarios se adapten rápidamente sin requerir entrenamiento

especializado. La plataforma web permite un acceso ágil desde cualquier navegador moderno, facilitando su adopción en cualquier dispositivo con conexión a Internet.

2. Capacitación y Soporte: Dado que el sistema se basa en tecnologías conocidas como PHP y Laravel, se pueden encontrar muchos recursos de formación, tutoriales y documentación para capacitar a usuarios o administradores del sistema. El equipo de soporte técnico y los administradores del sistema pueden realizar ajustes o mantenimiento con relativa facilidad, ya que Laravel es un framework popular con una comunidad activa que puede ofrecer soluciones a problemas comunes.

3. Compatibilidad con Infraestructura Existente: PHP 7.4.33 es una versión estable y compatible con la mayoría de los servidores web utilizados en la actualidad, lo que significa que el sistema puede ser desplegado en infraestructuras web sin requerir inversiones significativas en nuevos servidores o software adicional. Laravel ofrece una estructura modular que facilita la integración con bases de datos existentes y otras herramientas del ecosistema tecnológico actual de la organización.

4. Escalabilidad y Mantenimiento: Laravel es un framework reconocido por su escalabilidad, permitiendo que el sistema crezca y se adapte fácilmente a un aumento en la cantidad de usuarios o la incorporación de nuevas funcionalidades. La arquitectura modular y el uso de migraciones de bases de datos simplifican el mantenimiento y futuras actualizaciones del sistema sin interrumpir la operatividad.

5. Rendimiento y Respuesta: Laravel ofrece un rendimiento eficiente gracias a su sistema de caché incorporado, optimización de consultas y manejo de sesiones, lo que asegura que el sistema mantenga una respuesta rápida incluso con múltiples usuarios concurrentes. Flutter, por su parte, permite el desarrollo de aplicaciones móviles con un rendimiento casi nativo, garantizando tiempos de carga rápidos y una experiencia fluida para los usuarios finales.

6. Seguridad Operativa: El sistema implementa medidas de seguridad como la autenticación y autorización basada en roles, protección contra ataques como SQL Injection, garantizando un entorno seguro tanto para el administrador como para los usuarios regulares.

7. Costo de Operación y Mantenimiento: El uso de tecnologías open-source como Laravel, PHP, y Flutter reduce significativamente los costos asociados con licencias, haciendo viable la operación y mantenimiento del sistema a largo plazo sin incurrir en gastos elevados. El sistema está diseñado para facilitar el mantenimiento continuo por parte del equipo de desarrollo interno, lo que reduce la dependencia de terceros para actualizaciones y soporte.

#### **4.4 Planeación del Proyecto**

El equipo para el desarrollo del presente proyecto denominado “Desarrollo de un Sistema Web y Aplicación Móvil, para el Control de Mantenimiento y Gestión de Inventario de Activos de Equipos Informáticos en la Unidad de Sistemas de la FMO, y la Implementación de Códigos de Barras para Identificación de Equipos Informáticos” fue conformado de la siguiente manera:

##### **4.4.1 Roles de Scrum**

###### **4.4.1.1 Product Owner**

En concreto, el Product Owner procura que el equipo Scrum aporte valor al negocio en cuestión. Él representa a los stakeholders o a las partes interesadas. A este rol también se le conoce como la “voz del cliente”, puesto que no solo entiende los requerimientos de la empresa, sino también de los usuarios. Las actividades del Product Owner se concentran en:

- Encargarse del Product Backlog, qué contiene y el desarrollo del producto
- Gestión del presupuesto
- Medición de resultados del producto.

(Arboleda, 2020)

En este caso quien desarrolló este rol fue Azucena Eleticia Merlos Sandoval como la voz del cliente y la representante de nuestro cliente, la Jefa del Área de Sistemas Informáticos, la Ing. Ligia Astrid Hernández.

###### **4.4.1.2 Scrum Master**

El Scrum Master es responsable de establecer Scrum tal como se define en la Guía de Scrum. Lo consigue ayudando a todos a comprender la teoría y la práctica de Scrum, tanto dentro del Equipo como en toda la organización. El Scrum Master es responsable de la efectividad del Scrum Team. Lo logra al permitir que el equipo Scrum mejore sus prácticas, dentro del marco de Scrum. Los Scrum Masters son verdaderos líderes que sirven al equipo Scrum y a toda la organización.

El Scrum Master sirve al equipo de Scrum de varias maneras, incluyendo:

- Capacitar a los miembros del equipo en autogestión y multifuncionalidad;
- Ayudar al equipo de Scrum a centrarse en la creación de incrementos de alto valor que cumplan con la definición de hecho;
- Promover la eliminación de los impedimentos para el progreso del equipo Scrum;
- Asegurar de que todos los eventos de Scrum se lleven a cabo, sean positivos, productivos y que se respete el tiempo establecido (time-box) para cada uno de ellos.

(Pág. 5-6)

(Sutherland, La Guía Scrum, 2020)

A lo largo del proyecto la persona encargada de desarrollar este rol fue Azucena Eleticia Merlos Sandoval

#### **4.4.1.3 Develop Team**

Los desarrolladores son las personas del equipo Scrum que se comprometen a crear cualquier aspecto de un Incremento útil (funcional) en cada Sprint.

Las habilidades específicas que necesitan los desarrolladores son a menudo amplias y variarán con el dominio del trabajo. Sin embargo, los desarrolladores siempre son responsables de:

- Crear un plan para el Sprint, el Sprint Backlog;

- Inculcar la calidad adhiriéndose a una definición de Hecho;
- Adaptar su plan cada día hacia el Objetivo Sprint;
- Responsabilizarse mutuamente como profesionales.

(Pág. 5 -6)

(Sutherland, La Guía Scrum, 2020)

Quienes compusieron el equipo desarrollador fueron los compañeros Alejandra Clairé Aguilar Mata, Gabriel Antonio Castillo Alegría y Junior Mauricio Villalta Flores

#### **4.4.1.4 Web Developer**

La función de un Desarrollador Web es diseñar, crear y mantener sitios web, proporcionando en el proceso un portal online coherente y fácil de usar para los clientes, compañeros de trabajo y otras partes implicadas. Incorporan contenido, imágenes, gráficos, vídeos y otras utilidades para crear sitios atractivos con los que los usuarios querrán interactuar.

¿Qué funciones tiene un Desarrollador Web?

- Crear la codificación que da vida a un sitio web y ayudar a que funcione según lo exigido por el host.
- Diseñar no solo el aspecto de un sitio web, sino también su funcionamiento para el usuario final.
- Responsabilizarse de qué funciones se pueden realizar cuando un usuario llega a la página web.
- Que el sitio funcione de la forma más fluida y eficiente posible.
- Corregir posibles errores que puedan surgir.

(Page, 2024)

Quien desarrollo en su gran mayoría este rol fue el compañero Gabriel Antonio Castillo Alegría

#### **4.4.1.5 Mobile Developer**

El rol de un desarrollador móvil, o Mobile developer, es crear, mantener e implementar aplicaciones para dispositivos móviles como Smartphone o tabletas. Sus funciones principales incluyen:

- Diseñar interfaces intuitivas y funcionales para los usuarios
- Programar y mantener aplicaciones para iOS y Android
- Analizar y corregir problemas que puedan surgir en las aplicaciones
- Reunirse con los gerentes de proyectos o clientes para comprender los requisitos de la aplicación

Quien desarrollo completamente este rol fue la compañera Alejandra Clairé Aguilar Mata

#### **4.4.1.6 Scrum Team**

La unidad fundamental de Scrum es un pequeño equipo de personas, un equipo Scrum. El equipo Scrum consta de un Scrum Master, un propietario de producto (Product Owner) y desarrolladores. Dentro de un equipo de Scrum, no hay sub-equipos ni jerarquías. Es una unidad cohesionada de profesionales enfocada en un objetivo a la vez, el objetivo del Producto. Los equipos de Scrum son multifuncionales, lo que significa que los miembros tienen todas las habilidades necesarias para crear valor en cada Sprint. También son auto gestionados, lo que significa que internamente deciden quién hace qué, cuándo y cómo.

El equipo de Scrum es lo suficientemente pequeño como para permanecer ágil y lo suficientemente grande como para completar un trabajo significativo dentro de un Sprint, por lo general 10 o menos personas. En general, hemos descubierto que los equipos más pequeños se comunican mejor y son más productivos. Si los equipos de Scrum se vuelven demasiado grandes, se debe considerar la posibilidad de reorganizarse en varios equipos Scrum cohesionados, cada uno centrado en el mismo producto. Por lo tanto, deben compartir el mismo objetivo de producto, trabajo pendiente del producto (Product Backlog) y propietario del producto (Product Owner).

El equipo Scrum es responsable de todas las actividades relacionadas con los productos, desde la colaboración, verificación, mantenimiento, operación, experimentación, investigación y desarrollo, y cualquier otra cosa que pueda ser necesaria. Están estructurados y empoderados por la organización para gestionar su propio trabajo. Trabajar en Sprints a un ritmo sostenible mejora el enfoque y la consistencia del equipo de Scrum. (Pág. 5)

(Sutherland, La Guía Scrum, 2020)

#### **4.4.2 Product Backlog**

El trabajo pendiente del producto es una lista emergente y ordenada de lo que se necesita para mejorar el producto. Es la única fuente de trabajo emprendida por el equipo Scrum.

Los elementos de trabajo pendiente de producto que puede ser hecho por el equipo de Scrum dentro de un Sprint se consideran listos para su selección en un evento de planificación de Sprint. Por lo general adquieren este grado de transparencia después de las actividades de refinación. El refinamiento de Backlog del producto es el acto de descomponer y definir aún más los elementos de trabajo pendiente del producto en artículos más pequeños y precisos. Esta es una actividad en curso para agregar detalles, como una descripción, un pedido y un tamaño. Los atributos a menudo varían con el dominio del trabajo.

Los desarrolladores que realizarán el trabajo son responsables del tamaño. El Propietario del Producto (Product Owner) puede influir en los desarrolladores ayudándoles a entender y seleccionar mejores alternativas.

(Sutherland, La Guía Scrum, 2020)

##### **4.4.2.1 Historias de Usuario**

Una historia de usuario en Agile es una descripción sencilla y genérica de una funcionalidad de software desde la experiencia del usuario. Define lo que un usuario necesita de su empresa, lo que ayuda a priorizar el trabajo y aumentar el valor para el cliente.

Las historias de usuario son una herramienta común utilizada en las metodologías Agile, que permiten a los equipos de desarrollo trabajar en iteraciones, centrándose en ofrecer pequeñas y valiosas piezas de funcionalidad a los usuarios lo antes posible.

(miro, S.F)

#### 4.4.2.2 Historias de Usuario del Sistema Web

**Tabla**

**25**

*Historia de Usuario #1, Gestión de inventario*

Historia de usuario	
Numero:1	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Gestión de usuario	N de sprint: 1
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>Administrar los usuarios del sistema, incluyendo la creación, visualización, edición, desactivación y revisión de perfiles.</p> <p>Para:</p> <p>Asegurar que solo los usuarios adecuados tengan acceso al sistema, con la información correcta y permisos apropiados, además de mantener una organización de cuentas activas e inactivas.</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al administrador:</li> <li>• Crear nuevos usuarios con la información requerida y asignarles un rol.</li> <li>• Visualizar una lista de todos los usuarios activos en el sistema.</li> <li>• Consultar el perfil de un usuario específico.</li> <li>• Revisar su propio perfil y modificarlo si es necesario.</li> <li>• Editar la información o permisos de cualquier usuario registrado.</li> <li>• Desactivar usuarios y moverlos a una lista de inactivos sin eliminarlos permanentemente.</li> <li>• Reactivar usuarios y moverlos a una lista de activos.</li> </ul>	
Secuencia de pasos	

**Acción del usuario:**

1. Accede a la sección de "Usuarios" desde el menú principal.
2. Puede elegir entre las siguientes acciones:
  - a. Crear usuario: Completar un formulario con la información y rol del nuevo usuario, luego hacer clic en "Guardar".
  - b. Ver lista de usuarios activos: Consultar una lista detallada de todos los usuarios activos en el sistema.
  - c. Ver lista de usuarios inactivos: Consultar una lista detallada de todos los usuarios inactivos en el sistema.
  - d. Consultar perfil: Seleccionar un usuario de la lista para ver su perfil.
  - e. Revisar perfil personal: Consultar y editar su propio perfil de usuario.
  - f. Editar usuario: Seleccionar un usuario, hacer clic en "Editar perfil", modificar los datos necesarios y guardar cambios.
  - g. Desactivar usuario: Seleccionar un usuario y hacer clic en el botón de "Basurero". Confirmar la acción para moverlo a la lista de usuarios inactivos.
  - h. Reactivar usuario: Seleccionar un usuario y hacer clic en "Restaurar". Confirmar la acción para moverlo a la lista de usuarios activos.

**Respuesta del sistema:**

1. Crear usuario: Muestra un formulario para la creación del usuario y, al guardarse, confirma que el usuario ha sido creado exitosamente.
2. Lista de usuarios activos: Muestra una lista con información básica de cada usuario activo.
3. Consultar perfil: Muestra un perfil detallado del usuario seleccionado.
4. Revisar perfil personal: Muestra el perfil del administrador, permitiendo editar su información y guardarla.
5. Editar usuario: Permite editar la información de un usuario y, al guardar, confirma que el perfil ha sido actualizado.

<p>6. Desactivar usuario: Muestra una ventana de confirmación y, al desactivarlo, mueve al usuario a la lista de inactivos y muestra una confirmación de desactivación exitosa.</p> <p>7. Reactivar usuario: Muestra una ventana de confirmación y, al reactivarlo, mueve al usuario a la lista de activos y muestra una confirmación de reactivación exitosa.</p>
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si algún campo obligatorio no se completa correctamente al crear o editar un usuario, el sistema muestra un mensaje de error indicando los campos a corregir.</li> <li>• Si el administrador intenta desactivar un usuario que ya está inactivo, el sistema muestra una advertencia.</li> </ul>

**Tabla****26***Historia de Usuario #2, Gestión de roles*

Historia de usuario	
Numero:2	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Gestión de roles	N de sprint: 2
Prioridad: Medio	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>Gestionar los roles de usuario en el sistema, incluyendo la creación, edición, desactivación, consulta y restauración de roles.</p> <p>Para:</p> <p>Asegurar una adecuada estructura de permisos, controlando el acceso de los usuarios y adaptando los roles según las necesidades del sistema.</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al administrador:</li> <li>• Crear nuevos roles y asignarles permisos específicos.</li> <li>• Editar roles existentes, ajustando permisos o detalles de cada rol.</li> <li>• Desactivar roles, moviéndolos a una lista de roles inactivos.</li> <li>• Consultar una lista específica de roles inactivos.</li> <li>• Restaurar roles desactivados, reactivándolos para su uso en el sistema.</li> </ul>	
Secuencia de pasos	

**Acción del usuario:**

1. Accede a la sección de "Roles" desde el menú principal.
2. Puede elegir entre las siguientes acciones:
  - a. Crear rol: Completar un formulario con los detalles del rol y asignar permisos específicos, luego hacer clic en "Guardar".
  - b. Editar rol: Seleccionar un rol de la lista de roles activos, hacer clic en "Editar", modificar los permisos o detalles del rol y guardar cambios.
  - c. Desactivar rol: Seleccionar un rol activo y hacer clic en "Desactivar". Confirmar la acción para mover el rol a la lista de inactivos.
  - d. Ver roles inactivos: Acceder a una lista que muestra todos los roles desactivados.
  - e. Restaurar rol: Seleccionar un rol de la lista de inactivos y hacer clic en "Restaurar". Confirmar la acción para reactivar el rol y moverlo de nuevo a la lista de roles activos.

**Respuesta del sistema:**

1. Crear rol: Muestra un formulario para la creación del rol y, al guardarse, confirma que el rol ha sido creado exitosamente.
2. Editar rol: Permite editar los detalles y permisos del rol, y al guardar, confirma que el rol ha sido actualizado.
3. Desactivar rol: Muestra una ventana de confirmación y, al desactivarlo, mueve el rol a la lista de inactivos y confirma que la desactivación fue exitosa.
4. Ver roles inactivos: Muestra una lista con información básica de cada rol inactivo, facilitando la consulta.
5. Restaurar rol: Muestra una ventana de confirmación y, al restaurar el rol, lo mueve nuevamente a la lista de roles activos y muestra una confirmación de restauración exitosa.

**Cursos alternativos:**

- Si algún campo obligatorio no se completa correctamente al crear o editar un rol, el sistema muestra un mensaje de error indicando los campos a corregir.

- Si el administrador intenta desactivar o restaurar un rol que ya está en el estado seleccionado (activo o inactivo), el sistema muestra una advertencia correspondiente.

**Tabla****27***Historia de Usuario #3, Gestión de scripts de mantenimiento*

Historia de usuario	
Numero: 3	Usuario: administrador
Nombre de la historia: Gestión de scripts de mantenimiento	N de sprint:3
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>Crear y ejecutar scripts SQL de mantenimiento para optimizar y actualizar el sistema.</p> <p>Para:</p> <p>Facilitar las tareas de mantenimiento y soporte técnico en la base de datos, asegurando que el sistema funcione de manera eficiente y esté actualizado.</p>	
<p>Criterio de aceptación</p> <p>El sistema debe permitir al administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear y almacenar scripts o consultas SQL de mantenimiento.</li> <li>• Ejecutar o cargar estos scripts cuando sea necesario.</li> </ul>	
Secuencia de pasos	
<p>Acción del usuario:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accede a la sección de "Gestión de scripts de mantenimiento" desde el menú principal.</li> <li>2. Elige entre las siguientes acciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Crear script: Introducir el código SQL en un formulario de editor de scripts y guardarlo con un nombre y descripción.</li> <li>b. Cargar script: Seleccionar un archivo SQL desde el sistema local para subirlo al sistema de mantenimiento.</li> </ol> </li> </ol>	

<p>c. Ejecutar script: Elegir un script de la lista de scripts guardados o cargados y hacer clic en "Ejecutar". Confirmar la acción para que el sistema ejecute el script en la base de datos.</p>
<p>Respuesta del sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear script: Muestra un formulario de edición de SQL, y al guardar, confirma que el script ha sido creado y almacenado exitosamente.</li> <li>2. Cargar script: Permite seleccionar un archivo SQL y, al cargarlo, confirma que el archivo ha sido añadido a la lista de scripts de mantenimiento.</li> <li>3. Ejecutar script: Muestra una ventana de confirmación y, al confirmar la ejecución, ejecuta el script en la base de datos y muestra el resultado de la operación, indicando si fue exitoso o si hubo errores.</li> </ol>
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el script contiene errores de sintaxis SQL, el sistema muestra un mensaje de error y señala el problema sin ejecutar el script.</li> <li>• Si el archivo de script SQL cargado no es compatible, el sistema muestra un mensaje de advertencia y no permite la carga.</li> </ul>

**Tabla****28***Historia de Usuario #4, Gestión de departamentos*

Historia de usuario	
Numero:4	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Gestión de departamentos	N de sprint: 4
Prioridad: alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea: Administrar los departamentos en el sistema, permitiendo crear, editar, consultar, desactivar y restaurar departamentos según las necesidades de la organización.</p> <p>Para: Mantener una estructura organizativa clara y flexible, que facilite la administración de áreas y divisiones dentro de la institución.</p>	
<p>Criterio de aceptación: El sistema debe permitir al administrador:</p>	

- Crear nuevos departamentos.
- Ver una lista de todos los departamentos activos.
- Consultar los detalles de un departamento específico.
- Editar los datos de un departamento.
- Desactivar departamentos y trasladarlos a una lista de inactivos.
- Ver y restaurar departamentos desactivados cuando sea necesario.

#### Secuencia de pasos

##### Acción del usuario:

1. Accede a la sección de "Gestión de departamentos" desde el menú principal.
2. Selecciona una de las siguientes acciones:
  - a. Crear departamento: Completa el formulario con la información necesaria (nombre, descripción, etc.) y guarda el nuevo departamento.
  - b. Ver lista de departamentos activos: Accede a la lista donde se muestran todos los departamentos activos y su información básica.
  - c. Consultar detalles de un departamento: Selecciona un departamento de la lista para ver sus datos detallados.
  - d. Editar departamento: Selecciona un departamento y modifica la información según las necesidades. Guarda los cambios.
  - e. Desactivar departamento: Selecciona un departamento activo y confirma la acción para trasladarlo a la lista de inactivos.
  - f. Ver lista de departamentos inactivos: Accede a una lista separada que muestra los departamentos desactivados.
  - g. Restaurar departamento: Selecciona un departamento de la lista de inactivos y confirma la acción para reactivarlo.

##### Respuesta del sistema:

1. Crear departamento: Muestra una confirmación de que el departamento ha sido creado exitosamente y lo añade a la lista de departamentos activos.
2. Ver lista de departamentos activos: Muestra una tabla con todos los departamentos activos y sus datos básicos.

<p>3. Consultar detalles de un departamento: Despliega la información completa del departamento seleccionado.</p> <p>4. Editar departamento: Actualiza la información del departamento y muestra un mensaje de confirmación.</p> <p>5. Desactivar departamento: Mueve el departamento seleccionado a la lista de inactivos y muestra una confirmación de la acción.</p> <p>6. Ver lista de departamentos inactivos: Muestra una tabla con todos los departamentos que han sido desactivados.</p> <p>7. Restaurar departamento: Reactiva el departamento seleccionado y lo mueve a la lista de activos, mostrando una confirmación de la restauración.</p>
<p>Cursos alternativos:</p> <p>Si el formulario de creación o edición no se llena correctamente, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar los campos obligatorios.</p>

**Tabla****29***Historia de Usuario #5, Gestión de categorías de equipos*

Historia de usuario	
Numero: 5	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Gestión de categorías de equipos	N de sprint: 5
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>El administrador quiere gestionar las categorías de los equipos en el sistema, permitiendo crear, visualizar, consultar, editar, desactivar y restaurar categorías según sea necesario para mantener organizada la clasificación de los recursos en inventario.</p> <p>Para:</p> <p>Facilitar la organización de los equipos dentro del sistema, mejorando la gestión del inventario y permitiendo la flexibilidad en la clasificación de los recursos de acuerdo a las necesidades de la institución.</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <p>El sistema debe permitir al administrador:</p>	

- Crear nuevas categorías para clasificar los equipos.
- Ver una lista de todas las categorías activas.
- Consultar los detalles de una categoría específica.
- Editar las categorías existentes.
- Desactivar categorías específicas y trasladarlas a una lista de categorías inactivas.
- Consultar las categorías desactivadas en una lista separada.
- Restaurar categorías desactivadas para reactivarlas cuando sea necesario.
- Filtrar los equipos por categorías para facilitar la búsqueda de recursos específicos según su clasificación.

#### Secuencia de pasos

##### Acción del usuario:

1. Accede a la sección de "Categorías" desde el menú principal.
2. Selecciona una de las siguientes acciones:
  - a. Crear categoría: Completa el formulario con la información necesaria (nombre, descripción, etc.) y guarda la nueva categoría.
  - b. Ver lista de categorías activas: Accede a la lista donde se muestran todas las categorías activas y su información básica.
  - c. Consultar detalles de una categoría: Selecciona una categoría de la lista para ver sus datos detallados.
  - d. Editar categoría: Selecciona una categoría y modifica la información según las necesidades. Guarda los cambios.
  - e. Desactivar categoría: Selecciona una categoría activa y confirma la acción para trasladarla a la lista de inactivas.
  - f. Ver lista de categorías inactivas: Accede a una lista separada que muestra todas las categorías desactivadas.
  - g. Restaurar categoría: Selecciona una categoría de la lista de inactivas y confirma la acción para reactivarla.

h. Filtrar equipos por categorías: Utiliza la opción de filtrado para visualizar los equipos clasificados bajo una categoría específica.

Respuesta del sistema:

1. Crear categoría: Muestra una confirmación de que la categoría ha sido creada exitosamente y la añade a la lista de categorías activas.
2. Ver lista de categorías activas: Muestra una tabla con todas las categorías activas y sus datos básicos.
3. Consultar detalles de una categoría: Despliega la información completa de la categoría seleccionada.
4. Editar categoría: Actualiza la información de la categoría y muestra un mensaje de confirmación.
5. Desactivar categoría: Mueve la categoría seleccionada a la lista de inactivas y muestra una confirmación de la acción.
6. Ver lista de categorías inactivas: Muestra una tabla con todas las categorías desactivadas.
7. Restaurar categoría: Reactiva la categoría seleccionada y la mueve a la lista de activas, mostrando una confirmación de la restauración.
8. Filtrar equipos por categorías: Muestra una lista de equipos filtrados según la categoría seleccionada.

Cursos alternativos:

Si el formulario de creación o edición no se llena correctamente, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar los campos obligatorios.

## Tabla

30

*Historia de Usuario #6, Gestión de equipos en inventario*

Historia de usuario	
Numero:6	Usuario: administrador
Nombre de la historia: Gestión de equipos en inventario	N de sprint:6
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Desea:	

El administrador quiere gestionar los equipos dentro del sistema, permitiendo agregar nuevos equipos, especificar su fabricante, modelo, visualizar la lista de equipos activos, ver los detalles de cada equipo, y tener la capacidad de desactivar o restaurar equipos según sea necesario para una mejor administración del inventario.

Para:

Mantener un control preciso y actualizado sobre los equipos de inventario, asegurando una gestión eficiente y flexible de los recursos en la organización.

Criterio de aceptación:

El sistema debe permitir al administrador:

- Agregar nuevos equipos al sistema con toda la información relevante (nombre, descripción, fabricante, modelo, etc.).
- Especificar el fabricante de cada equipo durante el registro.
- Agregar el modelo de cada equipo, proporcionando información adicional.
- Visualizar la lista de todos los equipos activos.
- Consultar los detalles de un equipo específico.
- Desactivar equipos, moviéndolos a una lista de equipos inactivos.
- Consultar los equipos desactivados en una lista separada.
- Restaurar equipos desactivados, reactivándolos cuando sea necesario.

Secuencia de pasos

Acción del usuario:

1. Accede a la sección de "Equipos" desde el menú de inventario que este se encuentra en el menu principal.
2. Selecciona una de las siguientes acciones:
  - a. Agregar nuevo equipo: Completa el formulario con la información del equipo (nombre, descripción, fabricante, modelo, etc.) y guarda el nuevo equipo.
  - b. Ver lista de equipos activos: Accede a la lista donde se muestran todos los equipos activos y sus detalles básicos.
  - c. Consultar detalles de un equipo: Selecciona un equipo de la lista para ver sus datos detallados.

<p>d. Desactivar equipo: Selecciona un equipo activo y confirma la acción para trasladarlo a la lista de equipos inactivos.</p> <p>e. Ver lista de equipos inactivos: Accede a una lista separada que muestra todos los equipos desactivados.</p> <p>f. Restaurar equipo: Selecciona un equipo de la lista de inactivos y confirma la acción para reactivarlo.</p>
<p>Respuesta del sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agregar nuevo equipo: Muestra una confirmación de que el equipo ha sido registrado exitosamente y lo añade a la lista de equipos activos.</li> <li>2. Ver lista de equipos activos: Muestra una tabla con todos los equipos activos y sus datos básicos.</li> <li>3. Consultar detalles de un equipo: Despliega la información completa del equipo seleccionado, incluyendo el fabricante y modelo.</li> <li>4. Desactivar equipo: Mueve el equipo seleccionado a la lista de inactivos y muestra una confirmación de la acción.</li> <li>5. Ver lista de equipos inactivos: Muestra una tabla con todos los equipos desactivados.</li> <li>6. Restaurar equipo: Reactiva el equipo seleccionado y lo mueve a la lista de equipos activos, mostrando una confirmación de la restauración.</li> </ol>
<p>Cursos alternativos:</p> <p>Si el formulario de registro de un nuevo equipo no se llena correctamente, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar los campos obligatorios.</p>

**Tabla****31***Historia de Usuario #7, Gestión de software en el sistema*

Historia de usuario	
Numero:7	Usuario: administrador
Nombre de la historia: Gestión de software en el sistema	N de sprint: 7
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Desea:	

El administrador quiere gestionar el software dentro del sistema, permitiendo registrar nuevos recursos digitales, visualizar su estado, editar la información cuando sea necesario, desactivar o eliminar software, y restaurar aplicaciones desactivadas según las necesidades del sistema.

Para:

Mantener un control adecuado de los recursos digitales utilizados en la organización, asegurando que el software esté bien gestionado y actualizado.

Criterio de aceptación:

El sistema debe permitir al administrador:

- Registrar nuevos softwares en el sistema con todos los datos relevantes.
- Ver una lista de todos los softwares activos.
- Consultar los detalles de un software específico.
- Editar la información de los softwares existentes.
- Eliminar software, trasladándolo a una lista de software inactivo sin perder el registro completo.
- Consultar los softwares desactivados en una lista específica.
- Restaurar software desactivado, reactivándolo cuando sea necesario.

Secuencia de pasos

Acción del usuario:

1. Accede a la sección de "Software" desde el menú de inventario que se encuentra en el menú principal.
2. Selecciona una de las siguientes acciones:
  - a. Registrar nuevo software: Completa el formulario con la información del software (nombre, descripción, versión, etc.) y guarda el nuevo software.
  - b. Ver lista de software activos: Accede a la lista donde se muestran todos los softwares activos y sus detalles básicos.
  - c. Consultar detalles de un software: Selecciona un software de la lista para ver sus datos detallados.
  - d. Editar software: Selecciona un software y actualiza su información según sea necesario. Guarda los cambios.

- e. Eliminar software: Selecciona un software activo y confirma la acción para trasladarlo a la lista de software inactivos.
- f. Ver lista de software inactivos: Accede a una lista separada que muestra todos los softwares desactivados.
- g. Restaurar software: Selecciona un software de la lista de inactivos y confirma la acción para reactivarlo.

**Respuesta del sistema:**

1. Registrar nuevo software: Muestra una confirmación de que el software ha sido registrado exitosamente y lo añade a la lista de software activos.
2. Ver lista de software activos: Muestra una tabla con todos los softwares activos y sus datos básicos.
3. Consultar detalles de un software: Despliega la información completa del software seleccionado.
4. Editar software: Actualiza la información del software y muestra un mensaje de confirmación.
5. Eliminar software: Mueve el software seleccionado a la lista de inactivos y muestra una confirmación de la acción.
6. Ver lista de software inactivos: Muestra una tabla con todos los softwares desactivados.
7. Restaurar software: Reactiva el software seleccionado y lo mueve a la lista de software activos, mostrando una confirmación de la restauración.

**Cursos alternativos:**

Si el formulario de registro de un nuevo software no se llena correctamente, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar los campos obligatorios.

**Tabla**

**32**

*Historia de Usuario #8, Gestión de licencias de software*

Historia de usuario	
Numero: 8	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Gestión de licencias de software	N de sprint: 8

Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p><b>Desea:</b></p> <p>El administrador quiere gestionar las licencias de software en el sistema, permitiendo registrar nuevas licencias, supervisar las activas, consultar detalles, editar información, desactivar o eliminar licencias, y restaurar aquellas que han sido desactivadas, garantizando un control adecuado sobre los derechos de uso de los recursos digitales.</p> <p><b>Para:</b></p> <p>Asegurar el control adecuado de las licencias de software utilizadas en la organización, evitando el uso no autorizado y manteniendo una correcta administración de los contratos.</p>	
<p><b>Criterio de aceptación:</b></p> <p>El sistema debe permitir al administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar nuevas licencias para los softwares utilizados.</li> <li>• Ver una lista de todas las licencias activas.</li> <li>• Consultar los detalles de una licencia específica.</li> <li>• Editar la información de una licencia existente.</li> <li>• Eliminar licencias, trasladándolas a una lista de licencias inactivas sin perder el registro completo.</li> <li>• Consultar las licencias desactivadas en una lista específica.</li> <li>• Restaurar licencias desactivadas, reactivando contratos previamente deshabilitados.</li> </ul>	
<p>Secuencia de pasos</p>	
<p><b>Acción del usuario:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accede a la sección de "Gestión de licencias" desde el menú principal.</li> <li>2. Selecciona una de las siguientes acciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Registrar nueva licencia: Completa el formulario con la información de la licencia (software asociado, fecha de inicio, fecha de vencimiento, número de licencia, etc.) y guarda la nueva licencia.</li> <li>b. Ver lista de licencias activas: Accede a la lista donde se muestran todas las licencias activas y sus detalles básicos.</li> <li>c. Consultar detalles de una licencia: Selecciona una licencia de la lista para ver sus datos detallados.</li> </ol> </li> </ol>	

- d. Editar licencia: Selecciona una licencia y actualiza su información según sea necesario. Guarda los cambios.
- e. Eliminar licencia: Selecciona una licencia activa y confirma la acción para trasladarla a la lista de licencias inactivas.
- f. Ver lista de licencias inactivas: Accede a una lista separada que muestra todas las licencias desactivadas.
- g. Restaurar licencia: Selecciona una licencia de la lista de inactivas y confirma la acción para reactivarla.

Respuesta del sistema:

1. Registrar nueva licencia: Muestra una confirmación de que la licencia ha sido registrada exitosamente y la añade a la lista de licencias activas.
2. Ver lista de licencias activas: Muestra una tabla con todas las licencias activas y sus datos básicos.
3. Consultar detalles de una licencia: Despliega la información completa de la licencia seleccionada.
4. Editar licencia: Actualiza la información de la licencia y muestra un mensaje de confirmación.
5. Eliminar licencia: Mueve la licencia seleccionada a la lista de inactivas y muestra una confirmación de la acción.
6. Ver lista de licencias inactivas: Muestra una tabla con todas las licencias desactivadas.
7. Restaurar licencia: Reactiva la licencia seleccionada y la mueve a la lista de licencias activas, mostrando una confirmación de la restauración.

Cursos alternativos:

Si el formulario de registro de una nueva licencia no se llena correctamente, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar los campos obligatorios.

**Tabla**

**33**

*Historia de Usuario #9, Gestión de tickets de soporte*

Historia de usuario

Numero: 9	Usuario: Usuario/Administrador
Nombre de la historia: Gestión de tickets de soporte	N de sprint: 9
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p><b>Desea:</b></p> <p>El usuario desea crear, consultar, y hacer seguimiento de tickets de soporte en el sistema, permitiendo gestionar solicitudes y problemas técnicos de manera eficiente. Además, se permitirá ver el estado y progreso de cada ticket, facilitando una mejor comunicación con el soporte.</p> <p><b>Para:</b></p> <p>Asegurar un seguimiento adecuado y eficiente de las solicitudes de soporte, mejorando la gestión de problemas técnicos y la comunicación entre usuarios y el equipo de soporte.</p> <p><b>Criterio de aceptación:</b></p> <p>El sistema debe permitir al usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear nuevos tickets de soporte, registrando la información relevante.</li> <li>• Acceder a una lista de sus propios tickets, para gestionar sus solicitudes activas o cerradas.</li> <li>• Consultar el estado y proceso específico de un ticket en curso.</li> <li>• Ver los detalles completos de un ticket específico, proporcionando información detallada sobre la solicitud o incidencia.</li> </ul>	
Secuencia de pasos	
<p><b>Acción del usuario:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accede a la sección de "Tickets" desde el menú principal.</li> <li>2. Selecciona una de las siguientes acciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Crear nuevo ticket: Completa el formulario con la información de la solicitud (tipo de problema, descripción, prioridad, etc.) y envíalo para su procesamiento.</li> <li>b. Ver lista de tickets: Accede a la lista de tickets creados, donde podrá ver los tickets activos y cerrados.</li> <li>c. Consultar estado de un ticket: Selecciona un ticket específico de la lista para ver su estado actual y el progreso de la resolución.</li> </ol> </li> </ol>	

- d. Ver detalles de un ticket: Selecciona un ticket y consulta toda la información relacionada, como la descripción del problema, fecha de creación, historial de comunicaciones, etc.

Respuesta del sistema:

1. Crear nuevo ticket: Muestra una confirmación de que el ticket ha sido creado exitosamente y lo agrega a la lista de tickets del usuario.
2. Ver lista de tickets: Muestra una tabla con todos los tickets del usuario, tanto activos como cerrados, con información básica (estado, fecha de creación, etc.).
3. Consultar estado de un ticket: Muestra el estado actual del ticket (en progreso, resuelto, cerrado) y un resumen del avance en su resolución.
4. Ver detalles de un ticket: Despliega la información completa del ticket seleccionado, incluyendo descripción, historial de comunicaciones, y cualquier comentario adicional.

Cursos alternativos:

Si el formulario de creación de un ticket no se llena correctamente, el sistema muestra un mensaje de error y solicita completar los campos obligatorios.

**Tabla**

**34**

*Historia de Usuario #10, Supervisión y asignación de tickets de soporte*

Historia de usuario	
Numero:10	Usuario: Administrador/Empleado responsable de soporte
Nombre de la historia: Supervisión y asignación de tickets de soporte	N de sprint: 10
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>El administrador o responsable de soporte desea supervisar todos los tickets activos, asignar tickets a personal específico y consultar la asignación de los mismos para garantizar que las solicitudes sean atendidas de manera eficiente y por el equipo adecuado.</p> <p>Para:</p> <p>Mejorar la gestión y distribución de las solicitudes de soporte, asegurando que los tickets sean atendidos de manera oportuna y por las personas adecuadas dentro del equipo de soporte.</p>	

Criterio de aceptación:

El sistema debe permitir al administrador o responsable de soporte:

- Visualizar una lista general de todos los tickets activos, para facilitar la supervisión de todas las solicitudes.
- Asignar tickets a personal específico, garantizando que cada solicitud sea atendida por el responsable adecuado.
- Acceder a una lista de asignaciones, donde el administrador o responsable pueda ver los tickets asignados a cada miembro del equipo.
- Consultar los detalles de la asignación de un ticket, incluyendo la persona encargada y el estado de la solicitud.

#### Secuencia de pasos

Acción del usuario:

1. Accede a la sección de "Tickets" desde el panel de administración.
2. Selecciona una de las siguientes acciones:
  - a. Ver lista de tickets activos: Accede a una vista general donde se muestran todos los tickets activos y su estado, facilitando la supervisión.
  - b. Asignar un ticket: Selecciona un ticket activo, elige un miembro del personal para asignarle la solicitud y confirma la asignación.
  - c. Ver lista de asignaciones: Accede a una lista que muestra los tickets asignados a cada miembro del equipo de soporte.
  - d. Consultar detalles de la asignación de un ticket: Selecciona un ticket específico para ver la persona asignada y el estado de la solicitud.

Respuesta del sistema:

1. Ver lista de tickets activos: Muestra una tabla con todos los tickets activos, su estado y detalles básicos (fecha de creación, prioridad, etc.).
2. Asignar un ticket: Muestra una lista de empleados disponibles para asignar el ticket. Después de la asignación, confirma la acción y actualiza la información del ticket.
3. Ver lista de asignaciones: Muestra una tabla con los tickets asignados a cada miembro del equipo de soporte, junto con el estado actual de cada uno.

4. Consultar detalles de la asignación de un ticket: Muestra la persona encargada de la solicitud, su estado y cualquier comentario o actualización relevante.
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si un ticket ya está asignado, el sistema puede mostrar una advertencia al intentar asignarlo nuevamente.</li> <li>• Si no hay personal disponible para asignar, el sistema puede mostrar un mensaje de error o advertencia.</li> </ul>

**Tabla****35***Historia de Usuario #11, Gestión de contraseñas y perfil de usuario con seguridad mejorada*

Historia de usuario	
Numero: 11	Usuario: Usuario
Nombre de la historia: Gestión de contraseñas y perfil de usuario con seguridad mejorada	N de sprint: 11
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
<p>Desea:</p> <p>El usuario desea tener la capacidad de cambiar su contraseña de manera segura, actualizar su información personal y proteger su cuenta mediante un proceso de verificación en dos pasos.</p> <p>Para:</p> <p>Asegurar el acceso solo a usuarios autorizados, mantener actualizada la información personal y proporcionar una experiencia de usuario segura y controlada.</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <p>El sistema debe permitir al usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar un cambio de contraseña, ya sea generando una nueva contraseña temporal o permitiendo el cambio directo, con la debida validación.</li> <li>• Cambiar la contraseña desde su perfil de usuario, sin necesidad de solicitar un cambio previo.</li> <li>• Editar su información personal, como nombre, correo electrónico, etc., para mantener sus datos actualizados.</li> <li>• Integrar la verificación en dos pasos (2FA), solicitando un segundo método de autenticación al momento de iniciar sesión o realizar cambios sensibles en su cuenta.</li> </ul>	

**Secuencia de pasos****Acción del usuario:**

1. Solicitar cambio de contraseña:
  - a. El usuario selecciona la opción "Cambiar contraseña" en la sección de configuración de cuenta.
  - b. Completa el formulario para solicitar el cambio, proporcionando su contraseña actual y la nueva contraseña.
  - c. El sistema valida la solicitud y permite el cambio directo o genera una contraseña temporal para el usuario.
2. Cambiar contraseña desde el perfil de usuario:
  - a. El usuario ingresa a su perfil y selecciona la opción "Actualizar contraseña".
  - b. El sistema permite cambiar la contraseña directamente o solicitar un enlace para realizar el cambio desde un correo electrónico.
3. Editar información personal:
  - a. El usuario accede a la opción de editar su perfil en la misma sección de configuración de cuenta.
  - b. Actualiza los datos relevantes como nombre, correo electrónico, dirección, etc., y guarda los cambios.
4. Activar verificación en dos pasos (2FA):
  - a. El usuario selecciona la opción "Seguridad" desde su perfil y activa la verificación en dos pasos.
  - b. El sistema envía un código al teléfono o correo electrónico para completar la configuración de la 2FA.

**Respuesta del sistema:**

- Solicitar cambio de contraseña: El sistema valida las credenciales del usuario y confirma el cambio, ya sea generando una contraseña temporal o permitiendo el cambio directo.
- Cambiar contraseña desde el perfil de usuario: El sistema actualiza la contraseña del usuario y muestra un mensaje de éxito.

- Editar información personal: El sistema actualiza los datos en el perfil del usuario y muestra un mensaje de confirmación.
- Verificación en dos pasos: El sistema envía un código a través de un método de autenticación secundario (como un SMS o correo electrónico) y confirma la activación de la 2FA.

Cursos alternativos:

- Si el usuario proporciona una contraseña débil o insegura, el sistema puede mostrar una advertencia y pedir una contraseña más fuerte.
- Si el proceso de cambio de contraseña o verificación en dos pasos no se completa correctamente, el sistema muestra un mensaje de error e indica los pasos a seguir.
- Si el usuario olvida su contraseña, se proporciona una opción para restablecerla mediante un correo electrónico o verificación adicional.

**Tabla**

**36**

*Historia de Usuario #12, Notificaciones por correo y dentro de la plataforma*

Historia de usuario	
Numero:12	Usuario: Administrador / Usuario
Nombre de la historia: Notificaciones por correo y dentro de la plataforma	N de sprint: 12
Prioridad: alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>El administrador y los usuarios desean recibir notificaciones automáticas tanto por correo electrónico como dentro de la plataforma para mantenerse informados sobre eventos importantes, como la creación de cuentas, actualizaciones de tickets, asignaciones de recursos y tareas.</p> <p>Para:</p> <p>Facilitar la comunicación dentro del sistema, mantener a todos los involucrados informados y mejorar la experiencia del usuario al ser notificados de manera oportuna sobre eventos relevantes.</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <p>El sistema debe permitir lo siguiente:</p>	

- Correo de bienvenida al crear un nuevo usuario: El sistema enviará automáticamente un correo de bienvenida con la información de acceso cuando se registre un nuevo usuario.
- Notificaciones por correo de actualizaciones de tickets: Los usuarios recibirán notificaciones por correo electrónico sobre cambios o actualizaciones en el estado de sus tickets.
- Notificación por correo sobre asignación de equipos: Se enviará un correo electrónico a los usuarios informándoles sobre la asignación de un equipo o recurso.
- Notificación por correo sobre asignación de tickets: Los responsables recibirán un correo cuando se les asigne un ticket, informándoles de la nueva tarea que deben atender.
- Notificaciones dentro de la plataforma: Los usuarios recibirán alertas dentro de la plataforma sobre eventos importantes, como actualizaciones de tickets o asignaciones de recursos, sin necesidad de salir del sistema.

#### Secuencia de pasos

#### Acción del usuario:

1. Crear nuevo usuario.
  - a. El administrador crea un nuevo usuario en el sistema.
  - b. El sistema envía un correo de bienvenida automáticamente al nuevo usuario, con sus datos de acceso y detalles de incorporación.
1. Actualización de tickets.
  - a. Cuando hay un cambio en el estado de un ticket (como actualización, resolución, cierre, etc.), el sistema envía una notificación por correo al usuario correspondiente.
2. Asignación de equipo
  - a. Cuando un equipo es asignado a un usuario, el sistema envía un correo de notificación informando sobre la asignación de recursos.
3. Asignación de tickets.
  - a. Cuando un ticket es asignado a un responsable, el sistema envía un correo de notificación al usuario responsable, detallando la tarea asignada.

<p>4. Notificaciones dentro de la plataforma.</p> <p>a. El sistema generará alertas dentro de la plataforma, como notificaciones emergentes o mensajes en el panel de usuario, informando sobre eventos relevantes como la actualización de un ticket o asignaciones de equipos.</p>
<p>Respuesta del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo de bienvenida: El sistema genera y envía un correo con los datos del nuevo usuario, junto con instrucciones para el acceso al sistema.</li> <li>• Notificación de actualización de ticket: El sistema envía un correo a los usuarios interesados con detalles sobre el ticket actualizado y su nuevo estado.</li> <li>• Notificación de asignación de equipo: El sistema envía un correo con los detalles del equipo asignado, incluyendo la información relevante.</li> <li>• Notificación de asignación de ticket: El sistema envía un correo al responsable con la información sobre el ticket asignado.</li> <li>• Notificaciones dentro de la plataforma: El sistema muestra notificaciones dentro de la plataforma cuando ocurra un evento importante, como una actualización en un ticket o asignación de recursos.</li> </ul>
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el correo no se puede enviar (por ejemplo, debido a un error en la dirección de correo o problemas con el servidor de correo), el sistema muestra un mensaje de error y registra el intento de notificación.</li> <li>• Si el usuario no tiene habilitada la opción de recibir notificaciones por correo, el sistema solo enviará notificaciones dentro de la plataforma.</li> </ul>

**Tabla****37**

*Historia de Usuario #13, Asignación de equipos, licencias de software e insumos a usuarios*

Historia de usuario	
Numero:13	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Asignación de equipos, licencias de software e insumos a usuarios	N de sprint: 13
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Desea:	

El administrador quiere poder asignar equipos, licencias de software e insumos a usuarios o áreas de manera eficiente y registrada en el sistema, permitiendo un control adecuado de los recursos dentro de la organización.

Para:

Facilitar la distribución y gestión de los recursos (equipos, software e insumos) dentro de la organización, asegurando que los usuarios o áreas adecuadas reciban los recursos correctos y mantener un registro detallado de todas las asignaciones.

Criterio de aceptación:

El sistema debe permitir lo siguiente:

- Asignación de equipos: El administrador podrá asignar equipos a usuarios específicos, registrando la entrega de dichos recursos a cada persona y actualizando su estado en el inventario.
- Asignación de licencias de software: El administrador podrá asignar licencias de software a usuarios específicos, gestionando los derechos de uso de las aplicaciones dentro de la organización.
- Asignación de insumos: El administrador podrá asignar insumos a usuarios o áreas específicas, gestionando los recursos necesarios para su funcionamiento.

Secuencia de pasos

Acción del usuario:

1. Asignación de equipos:
  - a. El administrador selecciona el equipo disponible en el inventario y lo asigna a un usuario específico.
  - b. El sistema registra la asignación en el historial del usuario y actualiza el estado del equipo a "Asignado" o similar.
2. Asignación de licencias de software:
  - a. El administrador selecciona una licencia de software disponible y la asigna a un usuario o grupo de usuarios.
  - b. El sistema registra la asignación de la licencia, actualizando el estado de la misma y asociándola al usuario correspondiente.
3. Asignación de insumos:

<p>a. El administrador selecciona los insumos (como material de oficina, herramientas, etc.) y los asigna a un usuario o área específica.</p> <p>b. El sistema registra la asignación de insumos y mantiene un control del stock disponible, actualizándolo conforme se realicen las entregas.</p>
<p>Respuesta del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de equipos: El sistema registra la asignación del equipo al usuario y actualiza el inventario. El equipo se marca como asignado y se asocia al usuario en su perfil.</li> <li>• Asignación de licencias de software: El sistema registra la asignación de la licencia al usuario, actualizando la base de datos con la información de la licencia y su estado de uso.</li> <li>• Asignación de insumos: El sistema registra la entrega de los insumos al usuario o área, actualizando el inventario de insumos y generando un historial de la asignación.</li> </ul>
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el equipo, licencia de software o insumo ya está asignado o no está disponible, el sistema mostrará un mensaje de error informando sobre la situación.</li> <li>• Si el administrador intenta asignar un recurso a un usuario sin los permisos necesarios, el sistema bloqueará la acción y notificará al administrador.</li> </ul>

**Tabla****38***Historia de Usuario #14, Impresión de tickets y hojas de servicio*

Historia de usuario	
Numero:14	Usuario: Administrador/Usuario del sistema
Nombre de la historia: Impresión de tickets y hojas de servicio	N de sprint: 14
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Baja
<p>Desea:</p> <p>El administrador o usuario del sistema quiere poder imprimir tickets de soporte y hojas de servicio, con el fin de generar copias físicas o digitales de las solicitudes y los trabajos realizados.</p> <p>Para:</p>	

Facilitar el seguimiento y documentación de cada solicitud de soporte, proporcionando una copia impresa o digital que sirva como referencia para el usuario, el personal de soporte o el administrador.

Criterio de aceptación:

El sistema debe permitir lo siguiente:

- Impresión de tickets: El sistema ofrecerá la opción de imprimir un ticket de soporte, generando una copia que detalle toda la información relevante de la solicitud y su estado.
- Impresión de hoja de servicio: Será posible imprimir una hoja de servicio, que detalle los trabajos realizados o los recursos utilizados durante el proceso de resolución de un ticket.

Secuencia de pasos

Acción del usuario:

1. Impresión de tickets:

- a. El usuario o administrador selecciona un ticket de soporte desde la lista de tickets activos o cerrados.
- b. Se elige la opción de "Imprimir ticket", lo que genera una versión imprimible del ticket con todos los detalles del mismo (información del usuario, descripción del problema, estado, asignación, etc.).
- c. El sistema presenta la vista previa de impresión o un archivo descargable en formato PDF.
- d. El usuario imprime el ticket o lo guarda digitalmente.

2. Impresión de hoja de servicio:

- a. El administrador o personal de soporte selecciona un ticket cerrado o en curso.
- b. Se elige la opción de "Imprimir hoja de servicio", lo que genera un documento con los detalles de los trabajos realizados o los recursos utilizados para resolver el ticket (acciones realizadas, tiempos, materiales, etc.).
- c. El sistema presenta la vista previa de impresión o un archivo descargable en formato PDF.

d. El usuario o administrador imprime la hoja de servicio o la guarda digitalmente.
<p>Respuesta del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema genera una versión imprimible del ticket o de la hoja de servicio, incluyendo toda la información relevante de la solicitud o de los trabajos realizados.</li> <li>• El sistema permite la impresión directa o la descarga del documento en formato PDF para ser guardado o enviado.</li> </ul>
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no hay información disponible para imprimir (por ejemplo, si el ticket aún no ha sido cerrado o no se han ingresado detalles), el sistema mostrará un mensaje informando que no es posible generar el documento.</li> <li>• Si el formato de impresión tiene algún error (como una mala visualización), el sistema deberá ofrecer una opción de reintentar o corregir la vista previa.</li> </ul>

**Tabla****39***Historia de Usuario #15, Registro de movimientos y generación de reportes*

Historia de usuario	
Numero:15	Usuario: administrador
Nombre de la historia: Registro de movimientos y generación de reportes	N de sprint: 15
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: medio
<p>Desea:</p> <p>El administrador quiere registrar el movimiento de equipos entre usuarios o áreas, así como generar reportes que ofrezcan una vista general sobre el estado y uso de los recursos del sistema, para mantener un control eficiente y actualizado de los equipos, insumos, tickets y trabajadores.</p> <p>Para:</p> <p>Tener un control detallado de los equipos y recursos, permitiendo supervisar su transferencia, estado y uso, así como facilitar la toma de decisiones sobre el inventario y la gestión de soporte.</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <p>El sistema debe permitir lo siguiente:</p>	

- Registro de movimiento de equipos: El administrador podrá registrar los movimientos de equipos entre usuarios o áreas, registrando la fecha, el equipo transferido, el usuario o área de destino y el usuario o área de origen, creando un historial completo de cada transferencia.
- Generación de reportes de equipos: El sistema proporcionará reportes de equipos, detallando el estado de los equipos en inventario, su asignación a usuarios o áreas, y su historial de movimientos. Estos reportes deberán incluir filtros por fecha, tipo de equipo, área, usuario y estado del equipo.
- Generación de reportes de insumos: El administrador podrá generar reportes de insumos, proporcionando una visión general sobre el estado de disponibilidad, el consumo y el historial de uso de los insumos en el sistema. Esto incluirá detalles sobre la cantidad disponible, la cantidad utilizada y las áreas que los han solicitado.
- Generación de reportes de tickets: El sistema permitirá la generación de reportes de tickets, facilitando la revisión de todas las solicitudes de soporte atendidas. Los reportes deberán incluir información como el estado de los tickets (abierto, cerrado, en progreso), el tiempo de resolución, el responsable asignado, y el tipo de incidencia.
- Generación de reportes de trabajadores: El sistema ofrecerá la posibilidad de generar reportes de trabajadores, brindando una visión general sobre las actividades y responsabilidades asignadas al personal involucrado en el sistema. Estos reportes incluirán el número de tickets asignados, el número de equipos gestionados y las tareas realizadas.

#### Secuencia de pasos

#### Acción del usuario:

1. Registro de movimiento de equipos:
  - a. El administrador selecciona el equipo a mover y define el usuario o área de destino.
  - b. Se registra el movimiento con la fecha y detalles asociados.
  - c. El sistema actualiza el historial de movimientos para ese equipo.
2. Generación de reportes:

<p>a. El administrador accede a la opción de generación de reportes desde el panel de administración.</p> <p>b. Se selecciona el tipo de reporte (equipos, insumos, tickets, trabajadores) y los filtros necesarios (fechas, usuarios, estado, etc.).</p> <p>c. El sistema genera un reporte en formato PDF o visualización directa, que el administrador puede guardar o imprimir.</p>
<p>Respuesta del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema almacena el movimiento de equipos en un historial accesible para futuras consultas.</li> <li>• Los reportes generados ofrecerán una vista detallada y comprensible sobre el estado de los equipos, los insumos, los tickets y los trabajadores, con la posibilidad de exportarlos a formatos PDF.</li> </ul>
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el administrador no tiene permisos suficientes para generar ciertos reportes, el sistema mostrará un mensaje indicando la falta de permisos.</li> <li>• Si no existen datos suficientes para generar un reporte (por ejemplo, si no hay movimientos de equipos registrados en un período determinado), el sistema mostrará un mensaje informando que no hay información disponible para el reporte seleccionado.</li> </ul>

**Tabla****40***Historia de Usuario #16, Gestión y control de insumos*

Historia de usuario	
Numero: 16	Usuario: administrador
Nombre de la historia: Gestión y control de insumos	N de sprint: 16
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>El administrador quiere gestionar los insumos en el sistema, lo que incluye crear, editar, consultar, desactivar y restaurar insumos, para tener un control completo de los recursos disponibles en el inventario.</p> <p>Para:</p>	

Llevar un control eficiente y organizado de los insumos, asegurando que se pueda acceder a la información relevante y que los insumos desactivados no se pierdan, manteniendo el historial completo.

Criterio de aceptación:

El sistema debe permitir lo siguiente:

- Crear nuevos insumos: El administrador podrá registrar nuevos insumos en el sistema, proporcionando la información relevante como nombre, descripción, cantidad, unidad de medida, y fecha de adquisición, entre otros datos necesarios para el control y seguimiento de los recursos.
- Editar insumos existentes: El administrador podrá editar los datos de los insumos ya registrados, actualizando información como cantidad, ubicación, o cualquier otro dato relevante que necesite ser ajustado.
- Visualizar lista de insumos disponibles: El sistema proporcionará una vista completa de todos los insumos disponibles, permitiendo al administrador consultar el inventario de manera clara y sencilla, con filtros y opciones de búsqueda para facilitar la gestión.
- Consultar detalle de un insumo específico: El administrador podrá consultar el detalle de un insumo específico, viendo información detallada como su historial, estado actual, cantidad disponible y ubicación en el inventario.
- Eliminar insumos: El administrador podrá eliminar un insumo del inventario, lo que moverá el insumo a una lista de insumos desactivados sin perder la información histórica asociada al recurso.
- Mostrar lista de insumos desactivados: El sistema permitirá al administrador consultar una lista específica de insumos desactivados, para tener acceso a los insumos que ya no están activos en el inventario, pero cuya información no ha sido eliminada.
- Restaurar insumos desactivados: El administrador podrá restaurar insumos desactivados, reactivándolos en el inventario cuando sea necesario. El insumo restaurado podrá ser editado o utilizado nuevamente en el sistema.

#### Secuencia de pasos

Acción del usuario:

1. Crear insumo:
  - a. El administrador ingresa los datos del nuevo insumo, como nombre, descripción, cantidad y otros campos relevantes.

b. Se registra el insumo en el sistema y se agrega a la lista de insumos disponibles.

2. Editar insumo:

a. El administrador selecciona un insumo existente y edita los campos que necesiten ser actualizados.

b. El sistema guarda los cambios realizados y actualiza el inventario.

3. Eliminar insumo:

a. El administrador selecciona un insumo y lo marca como desactivado, moviéndolo a la lista de insumos inactivos.

b. El insumo ya no será visible en la lista de insumos activos, pero su información sigue disponible en la lista de insumos desactivados.

4. Consultar lista de insumos disponibles:

a. El administrador accede a la vista de todos los insumos, donde podrá ver una lista de insumos activos con sus detalles, utilizando filtros para facilitar la búsqueda.

5. Consultar detalle de insumo:

a. El administrador selecciona un insumo específico y visualiza su información detallada, como cantidad, ubicación y cualquier otro dato relevante.

6. Restaurar insumo desactivado:

a. El administrador selecciona un insumo desactivado de la lista de insumos inactivos y lo reactiva en el inventario.

b. El insumo se mueve nuevamente a la lista de insumos activos y estará disponible para su uso.

Respuesta del sistema:

- El sistema actualiza la base de datos con la información de los insumos creados, editados, eliminados y restaurados, manteniendo un registro completo de todos los cambios.

- La lista de insumos activos y desactivados se mantendrá organizada y actualizada, proporcionando acceso fácil a los insumos activos y permitiendo la consulta de los desactivados para restaurarlos si es necesario.

**Cursos alternativos:**

- Si el administrador intenta eliminar un insumo que está siendo utilizado en otros procesos (por ejemplo, asignado a un equipo), el sistema mostrará un mensaje de advertencia indicando que no es posible eliminar el insumo hasta que se realicen las modificaciones necesarias.
- Si no hay insumos desactivados, el sistema mostrará un mensaje informando que no hay insumos en la lista de inactivos.

#### 4.4.2.3 Historias de Usuario de la Aplicación Móvil

**Tabla**

**41**

*Historia de Usuario #1, Inicio de sesión y validación de credenciales*

Historia de usuario	
Numero:1	Usuario: usuario
Nombre de la historia: Inicio de sesión y validación de credenciales	N de sprint:1
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Desea:</p> <p>El usuario desea poder iniciar sesión en la aplicación utilizando su correo electrónico y contraseña, con la validación adecuada de las credenciales y acceso a la interfaz</p> <p>Para:</p> <p>Poder acceder a la aplicación de manera segura</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <p>El sistema debe permitir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de sesión con correo electrónico y contraseña: Los usuarios deben poder iniciar sesión en la aplicación utilizando su correo electrónico registrado y una contraseña válida.</li> </ul>	

- Validación de credenciales: El sistema validará las credenciales proporcionadas por el usuario comparando el correo electrónico y la contraseña con los registros en la base de datos.
- Manejo de error de credenciales incorrectas: Si el correo electrónico o la contraseña proporcionados son incorrectos, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que las credenciales son inválidas, y no permitirá el acceso a la aplicación.

#### Secuencia de pasos

##### Acción del usuario:

1. Iniciar sesión:
  - a. El usuario ingresa su correo electrónico y contraseña en el formulario de inicio de sesión.
  - b. El sistema valida las credenciales ingresadas comparándolas con las de la base de datos.
2. Validación de credenciales:
  - a. Si las credenciales son correctas:
    - i. El sistema verifica el usuario y carga la interfaz correspondiente.
  - b. Si las credenciales son incorrectas:
    - i. El sistema muestra un mensaje de error, indicando que las credenciales son incorrectas, y solicita al usuario que intente de nuevo.
3. Acceso a la interfaz:
  - a. Si la autenticación es exitosa, el usuario es redirigido a la interfaz correspondiente.

##### Respuesta del sistema:

- El sistema validará las credenciales y otorgará acceso al usuario
- En caso de error, el sistema mostrará un mensaje adecuado para que el usuario sepa cuál es el problema (credenciales incorrectas, campos vacíos, etc.).
- El sistema redirigirá a la interfaz adecuada al usuario tras una autenticación exitosa.

##### Cursos alternativos:

Si el formulario de login contiene algún error la aplicación le notifica al usuario mediante un mensaje el error

**Tabla****42***Historia de Usuario #2, Búsqueda y visualización de equipos*

Historia de usuario	
Numero:2	Usuario: usuario
Nombre de la historia: Búsqueda y visualización de equipos	N de sprint:2
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p><b>Desea:</b> El usuario desea poder buscar equipos en el inventario utilizando criterios de filtrado, ver la lista de equipos disponibles en el inventario, obtener detalles básicos sobre cada equipo y visualizar información más detallada al hacer clic en un equipo.</p> <p><b>Para:</b> Poder encontrar equipos rápidamente en el sistema, visualizar información importante sobre ellos y acceder a más detalles según sea necesario.</p>	
<p><b>Criterio de aceptación:</b> El sistema debe cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Búsqueda de equipos:</b> El sistema proporcionará un campo de búsqueda que permita a los usuarios filtrar los equipos en función de diversos criterios (nombre, modelo, código de barras, etc.). El usuario podrá ingresar texto en este campo y obtener resultados relacionados con los equipos disponibles.</li> <li>• <b>Actualización automática de la lista de equipos:</b> La lista de equipos en el inventario debe actualizarse automáticamente cuando se agreguen nuevos equipos, sin necesidad de recargar la página. Esto permitirá que los usuarios vean los cambios en tiempo real.</li> <li>• <b>Visualización de la lista de equipos:</b> El sistema mostrará una lista de los equipos disponibles en el inventario. Cada equipo se mostrará con información básica, como el nombre del equipo, el modelo y el código de barras, para que el usuario pueda tener una visión general del inventario.</li> <li>• <b>Detalles básicos de cada equipo:</b> En la lista de equipos, cada equipo debe incluir información básica, como:</li> </ul>	

- Nombre del equipo.
- Modelo.
- Código de barras.
- Acceso a detalles adicionales: Los usuarios deberán poder hacer clic en un equipo de la lista para ver más detalles. Al hacer clic, el sistema mostrará una vista detallada del equipo, proporcionando información más específica, como el fabricante, la ubicación, las características técnicas y el historial de mantenimiento si está disponible.

#### Secuencia de pasos

##### Acción del usuario:

1. Buscar equipos:
  - a. El usuario ingresa texto en el campo de búsqueda (por ejemplo, nombre, modelo o código de barras del equipo).
  - b. El sistema filtra los equipos según los criterios establecidos y muestra los resultados en tiempo real.
2. Visualizar lista de equipos:
  - a. La lista de equipos disponibles se muestra en la pantalla con información básica como nombre, modelo, estado y código de barras.
  - b. La lista de equipos se actualizará automáticamente si se agregan nuevos equipos al inventario.
3. Ver detalles de un equipo:
  - a. El usuario hace clic en un equipo de la lista.
  - b. El sistema muestra los detalles completos del equipo seleccionado, que pueden incluir:
    - i. Fabricante.
    - ii. Características técnicas.
    - iii. Ubicación.
    - iv. Historial de mantenimiento

##### Respuesta del sistema:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema filtrará y actualizará la lista de equipos en tiempo real, mostrando solo aquellos que coincidan con los criterios de búsqueda.</li> <li>• Cada equipo en la lista mostrará la información básica como nombre, modelo, estado y código de barras.</li> <li>• Al hacer clic en un equipo, el sistema mostrará una vista detallada con información adicional sobre ese equipo.</li> </ul>
<p>Cursos alternativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no se encuentra ningún equipo que coincida con los criterios de búsqueda, el sistema debe mostrar un mensaje de "No se han encontrado equipos que coincidan con su búsqueda".</li> <li>• Si el usuario no realiza una búsqueda, el sistema mostrará toda la lista de equipos disponibles.</li> </ul>

**Tabla****43**

*Historia de Usuario #3, Escaneo de código de barras y visualización del historial de mantenimiento*

Historia de usuario	
Numero:3	Usuario: usuario
Nombre de la historia: Escaneo de código de barras y visualización del historial de mantenimiento	N de sprint:3
Prioridad: alta	Riesgo de desarrollo: medio
<p>Desea:</p> <p>El usuario desea poder escanear el código de barras de un equipo y acceder automáticamente a su historial de mantenimiento, visualizando todas las intervenciones realizadas, con detalles sobre las acciones realizadas, las piezas cambiadas y el estado del equipo.</p> <p>Para:</p> <p>Poder obtener información detallada sobre el mantenimiento de un equipo rápidamente, sin necesidad de buscar manualmente el equipo en el sistema.</p>	
<p>Criterio de aceptación:</p> <p>El sistema debe cumplir con los siguientes requisitos:</p>	

- Escaneo del código de barras: El sistema permitirá a los usuarios escanear el código de barras de un equipo utilizando la cámara del dispositivo. Al escanear el código, la aplicación debe buscar automáticamente el equipo en la base de datos y mostrar su historial de mantenimiento.
- Acceso al historial de mantenimiento: Una vez escaneado el código de barras y localizado el equipo, el usuario podrá acceder al historial completo de mantenimiento de dicho equipo, que se mostrará en una vista organizada.
- Detalles del historial de mantenimiento: El historial de mantenimiento debe incluir los siguientes detalles de cada intervención:
  - Fecha del mantenimiento: La fecha en que se realizó la intervención.
  - Acciones realizadas: Descripción de las tareas realizadas en el equipo durante el mantenimiento (reparación, ajuste, limpieza, etc.).
  - Piezas cambiadas: Listado de las piezas que fueron cambiadas o reparadas en el equipo, si es aplicable.
  - Estado del equipo después del mantenimiento: El estado del equipo después de la intervención, indicando si quedó operativo, en espera de una nueva intervención, etc.
  - Visualización clara del historial: El historial de mantenimiento debe presentarse de manera clara y fácil de entender, permitiendo al usuario navegar por las intervenciones pasadas del equipo de forma sencilla.

#### Secuencia de pasos

#### Acción del usuario:

1. Escanear el código de barras:
  - a. El usuario escanea el código de barras del equipo utilizando un lector de códigos de barras.
  - b. El sistema busca automáticamente el equipo en la base de datos según el código de barras escaneado.
2. Visualizar historial de mantenimiento:
  - a. El sistema muestra el historial de mantenimiento completo del equipo, detallando la información relevante (fecha, acciones realizadas, piezas cambiadas, estado posterior).

b. El usuario puede navegar entre las diferentes intervenciones y ver los detalles de cada una.

Respuesta del sistema:

- El sistema buscará el equipo en la base de datos utilizando el código de barras escaneado y mostrará el historial de mantenimiento relacionado con ese equipo.
- El historial incluirá las fechas de mantenimiento, las acciones realizadas, las piezas cambiadas y el estado posterior de cada intervención.
- La información debe ser presentada de manera estructurada y fácil de consultar, permitiendo que el usuario navegue por las intervenciones pasadas.

Cursos alternativos:

- Si el equipo no se encuentra en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje indicando "No se ha encontrado un equipo con este código de barras".
- Si no hay historial de mantenimiento registrado para el equipo escaneado, el sistema mostrará un mensaje indicando "No se ha registrado historial de mantenimiento para este equipo".

### 4.5 Diseño del Sistema Informático

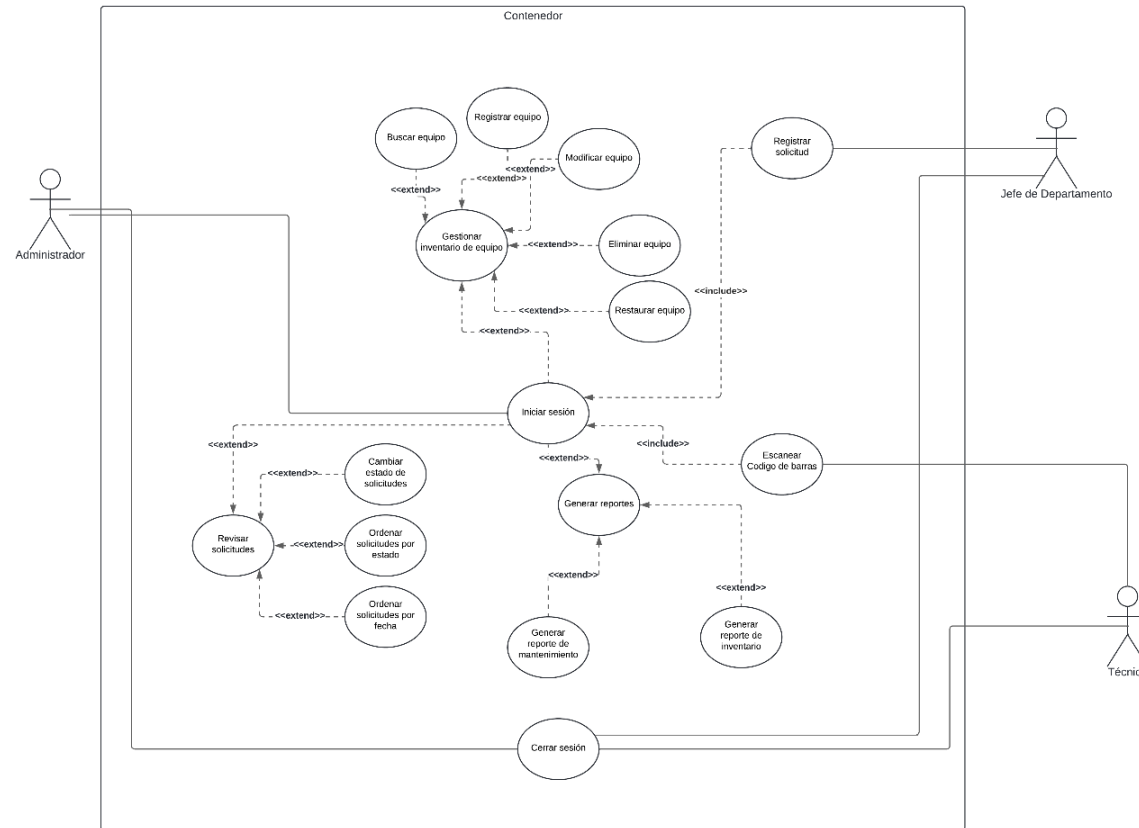
#### 4.5.1 Diagramas de Casos de Uso

##### 4.5.1.1 Diagrama de Caso de Uso General

Figura

33

Diagrama de Caso de Uso General

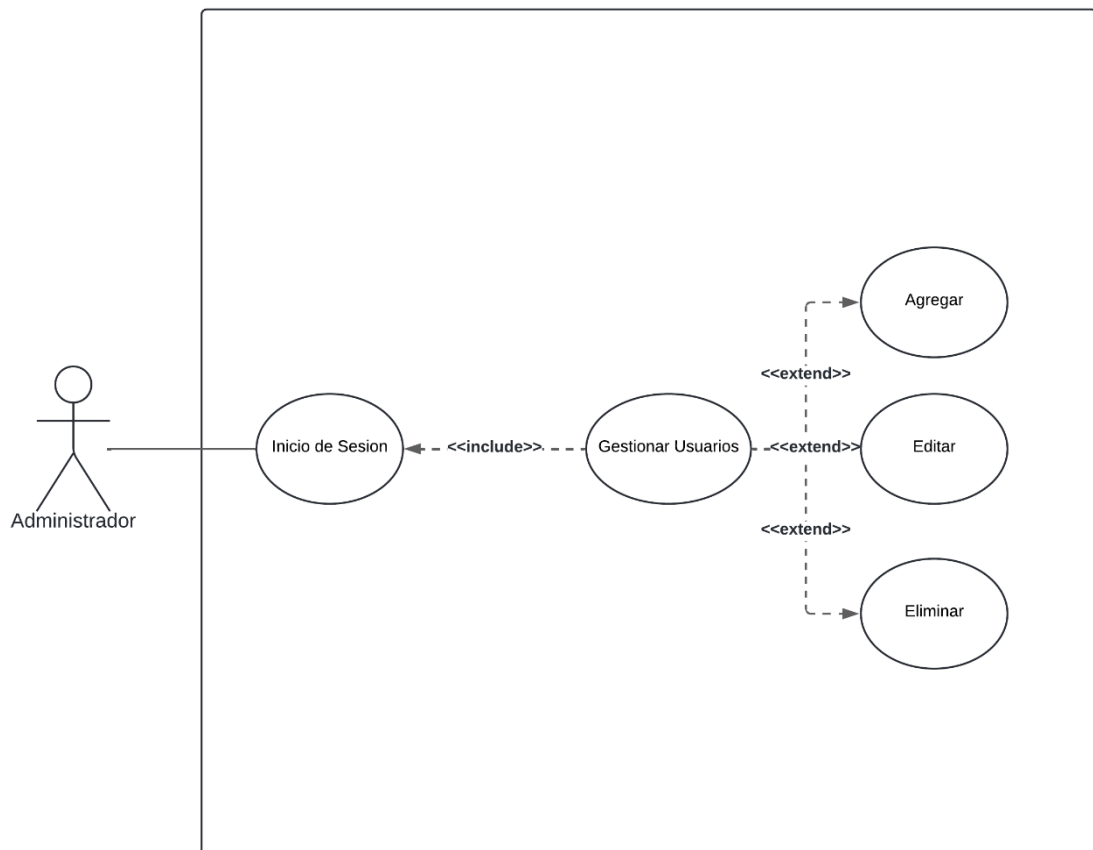


### 4.5.1.2 Gestión de Usuarios

Figura

34

Diagrama de Caso de Uso para la Gestión de Usuarios



Tabla

44

Caso de Uso de Gestión de Usuarios

Modulo	Gestión de usuarios
Dependencias	Inicio de sesión Dashboard
Precondición	- El usuario tiene un rol con permisos de gestión de usuarios. - El sistema debe tener funcionalidad para crear, editar y eliminar usuarios.
Descripción	El usuario accede al panel de gestión de usuarios desde el sistema. En este panel puede ver la lista de usuarios existentes y, si tiene los permisos adecuados, agregar, editar o eliminar usuarios.
Secuencia normal	1. El usuario inicia sesión en el sistema. 2. Accede al panel de usuarios desde el menú de administración. 3. Visualiza la lista de usuarios.

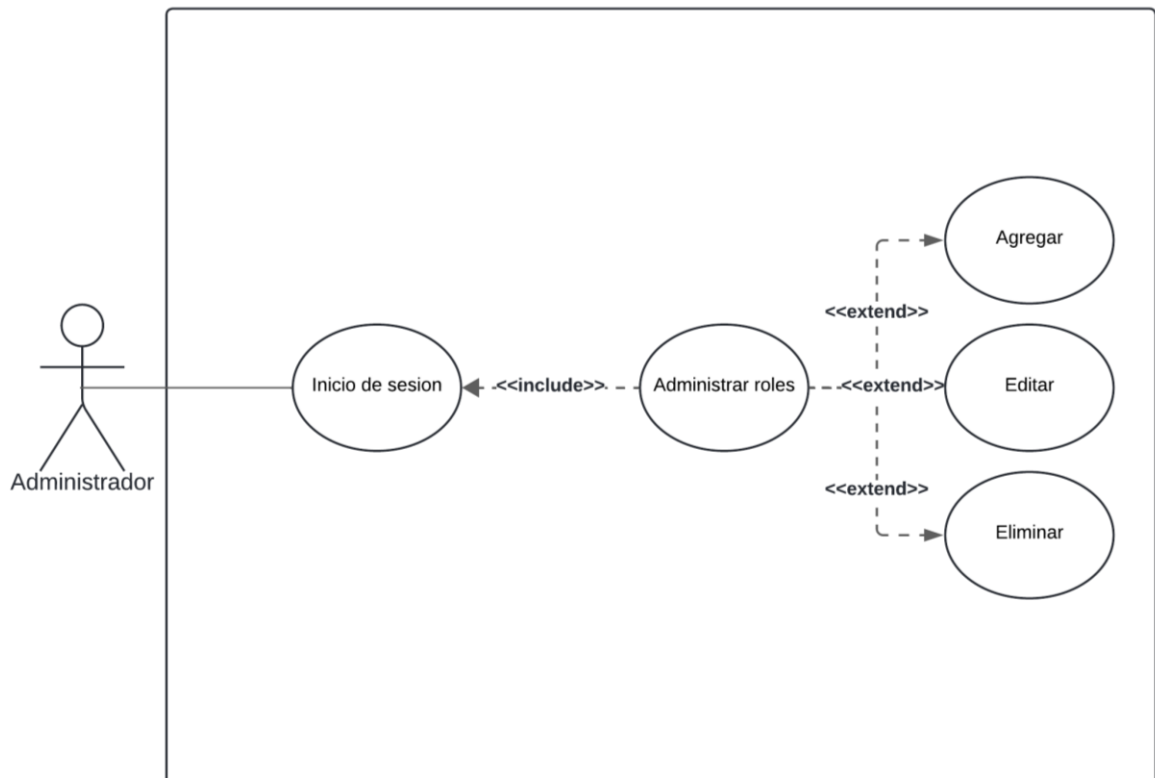
	<p>4. El usuario puede agregar, editar o eliminar usuarios si tiene los permisos correspondientes.</p> <p>5. El sistema actualiza los cambios en la base de datos.</p>
Posposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cambios realizados en la gestión de usuarios se guardan correctamente en la base de datos.</li> <li>- El sistema muestra un mensaje de confirmación si la acción se completó con éxito.</li> </ul>
Excepciones	Si el usuario no tiene permisos suficientes, el sistema muestra un mensaje de error o desactiva las opciones de agregar, editar o eliminar.
Comentarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema debe validar que el usuario tenga permisos específicos para agregar, editar o eliminar usuarios.</li> <li>- El sistema debe registrar en un log todas las acciones</li> <li>- Se debe confirmar cualquier acción de eliminación con un cuadro de diálogo para evitar eliminaciones accidentales.</li> </ul>
Modulo	Gestión de usuarios

#### 4.5.1.3 Gestión de Roles

Figura

35

Caso de Uso de la Gestión de Roles



**Tabla****45***Caso de Uso de Gestión de Roles*

Modulo	Gestión de roles
Dependencias	Inicio de sesión Dashboard
Precondición	- El usuario tiene un rol con permisos para administrar roles. - El sistema debe tener funcionalidad para crear, editar y eliminar roles.
Descripción	El usuario accede al panel de administración de roles desde el sistema. Puede ver la lista de roles existentes y, si tiene los permisos necesarios, puede agregar, editar o eliminar roles.
Secuencia normal	1. El usuario inicia sesión en el sistema. 2. Accede al panel de administración de roles desde el menú de administración. 3. Visualiza la lista de roles existentes. 4. El usuario puede agregar un nuevo rol, editar los roles existentes o eliminar roles si tiene los permisos correspondientes. 5. El sistema actualiza los cambios en la base de datos.
Posposición	- Los cambios realizados en la gestión de roles se guardan correctamente en la base de datos. - El sistema muestra un mensaje de confirmación si la acción se completó con éxito.
Excepciones	1. Si el usuario no tiene permisos suficientes, el sistema muestra un mensaje de error o desactiva las opciones de agregar, editar o eliminar roles. 2. No se puede eliminar un rol si está asignado a algún usuario activo.
Comentarios	- El sistema debe validar que el usuario tenga permisos específicos para gestionar roles. - Debe haber una confirmación para cualquier acción de eliminación de roles. - El sistema debe registrar en un log todas las acciones de gestión de roles para auditoría. - No se puede eliminar ni editar el rol "SuperAdmin"

- Los permisos asignados a cada rol deben ser claramente gestionados desde el panel de roles.

Modulo

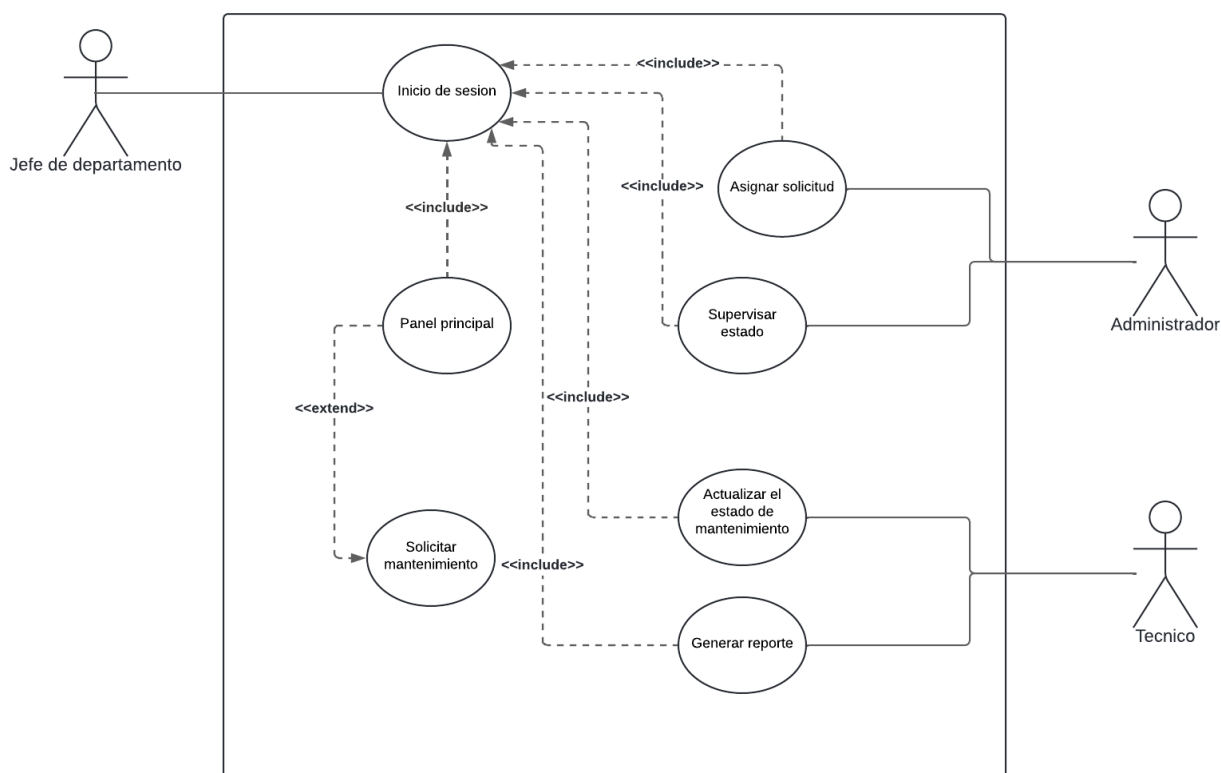
Gestión de roles

#### 4.5.1.4 Gestión de Mantenimiento

Figura

36

Caso de Uso de Gestión de Mantenimiento



Tabla

46

Caso de Uso de Gestión de Mantenimiento

Modulo	Gestión de Mantenimiento
Dependencias	Inicio de sesión Dashboard
Precondición	- El sistema debe permitir crear solicitudes de mantenimiento. - Los usuarios deben tener los roles correctos para cada función (solicitar, asignar, actualizar).

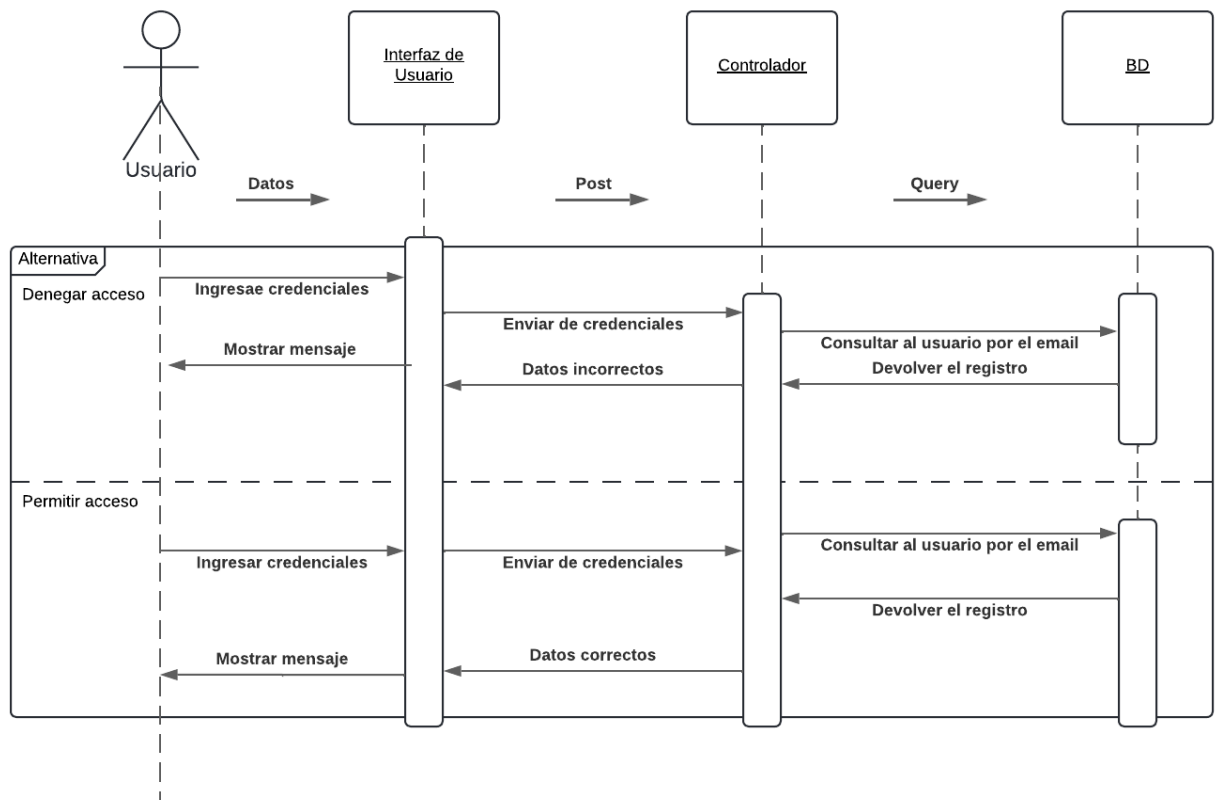
Descripción	Los jefes de departamento solicitan mantenimiento para equipos. El administrador recibe la solicitud y la asigna a un trabajador. El trabajador puede actualizar el estado de la solicitud y generar un reporte final cuando el trabajo esté completado
Secuencia normal	<p>Fase 1 - Solicitud de Mantenimiento (Jefe de Departamento):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe de departamento inicia sesión en el sistema.</li> <li>2. El jefe accede al formulario de solicitud de mantenimiento.</li> <li>3. Completa los detalles de la solicitud (equipo, problema, prioridad).</li> <li>4. Envía la solicitud al administrador.</li> </ol> <p>Fase 2 - Asignación de Solicitud (Administrador):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador accede al panel de solicitudes.</li> <li>2. Revisa las solicitudes pendientes.</li> <li>3. Asigna un trabajador a la solicitud según su disponibilidad.</li> </ol> <p>Fase 3 - Actualización de Solicitud (Trabajador):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El trabajador inicia sesión y accede a las solicitudes asignadas.</li> <li>2. Actualiza el estado de la solicitud (en proceso, completado).</li> <li>3. Genera un reporte de mantenimiento detallando el trabajo realizado.</li> <li>4. El sistema marca la solicitud como completada.</li> </ol>
posposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solicitud de mantenimiento queda registrada en el sistema.</li> <li>- El administrador asigna correctamente la solicitud a un trabajador.</li> <li>- El trabajador completa la solicitud y genera un reporte.</li> </ul>
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el jefe de departamento no completa los datos de la solicitud, el sistema muestra un error y no permite enviarla.</li> </ol>
Comentarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El reporte generado por el trabajador debe ser almacenado y accesible para auditorías futuras.</li> <li>- El administrador debe poder visualizar un historial completo de todas las solicitudes y su estado.</li> <li>- El sistema debe enviar notificaciones automáticas cuando una solicitud cambia de estado o es completada.</li> </ul>
Modulo	Gestión de Mantenimiento

## 4.5.2 Diagrama de Secuencias

### 4.5.2.1 Inicio de Sesión

Figura

Diagrama de Secuencia de Inicio de Sesión

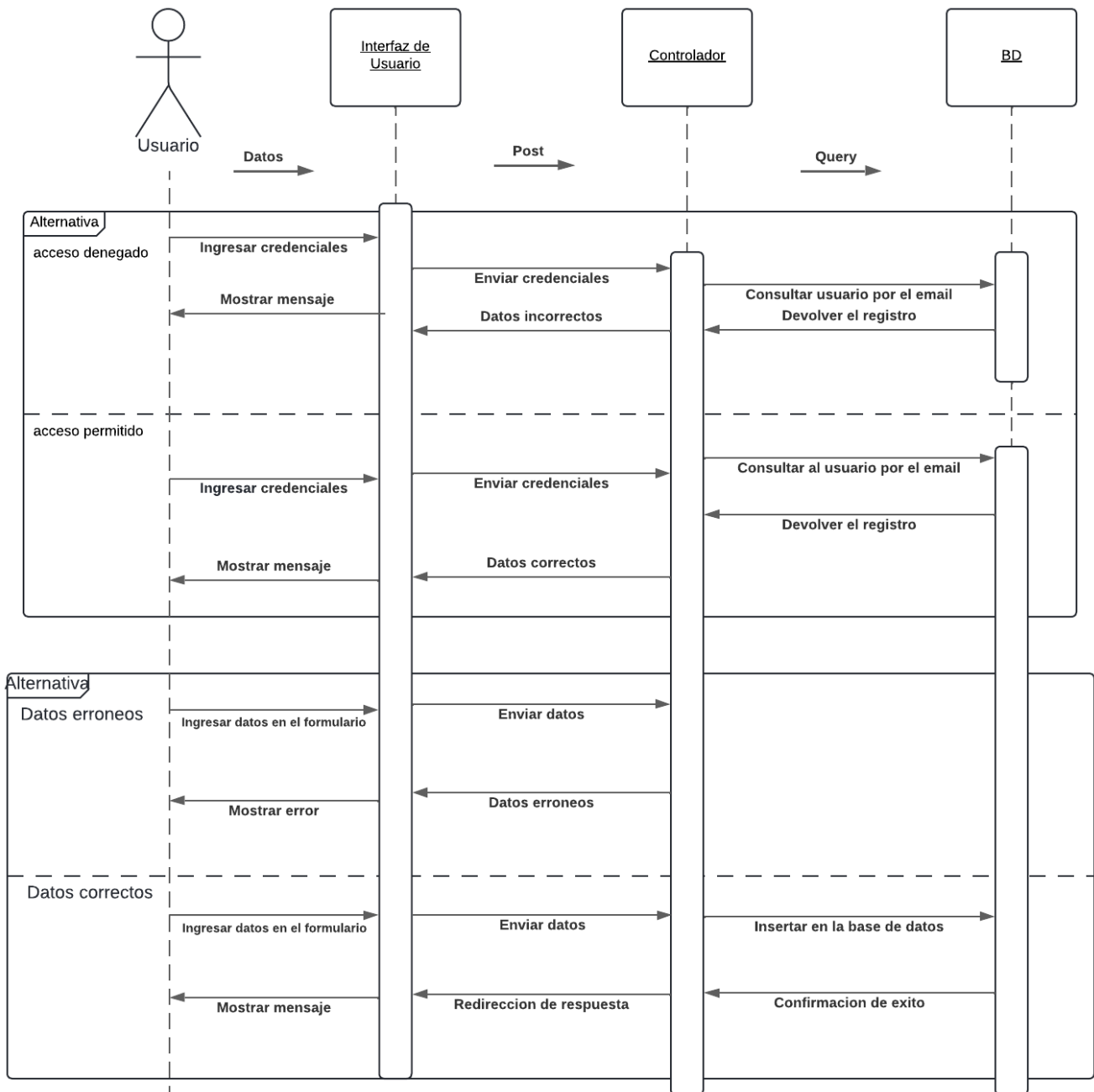


### 4.5.2.2 Proceso de Inserción

Figura

38

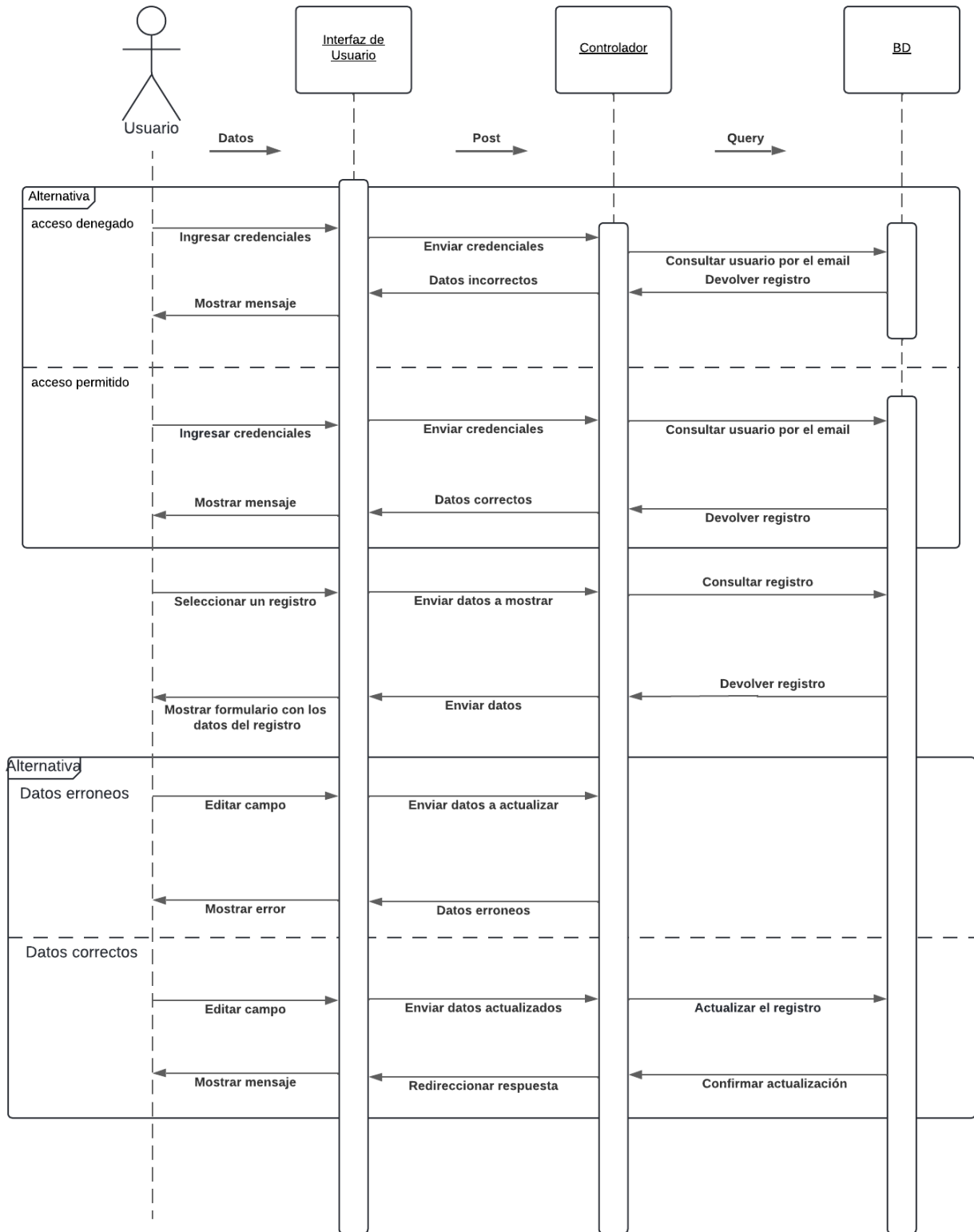
Diagrama de Secuencia de Proceso de Inserción



### 4.5.2.3 Proceso de Actualización

Figura

Diagrama de Secuencia de Proceso de Actualización

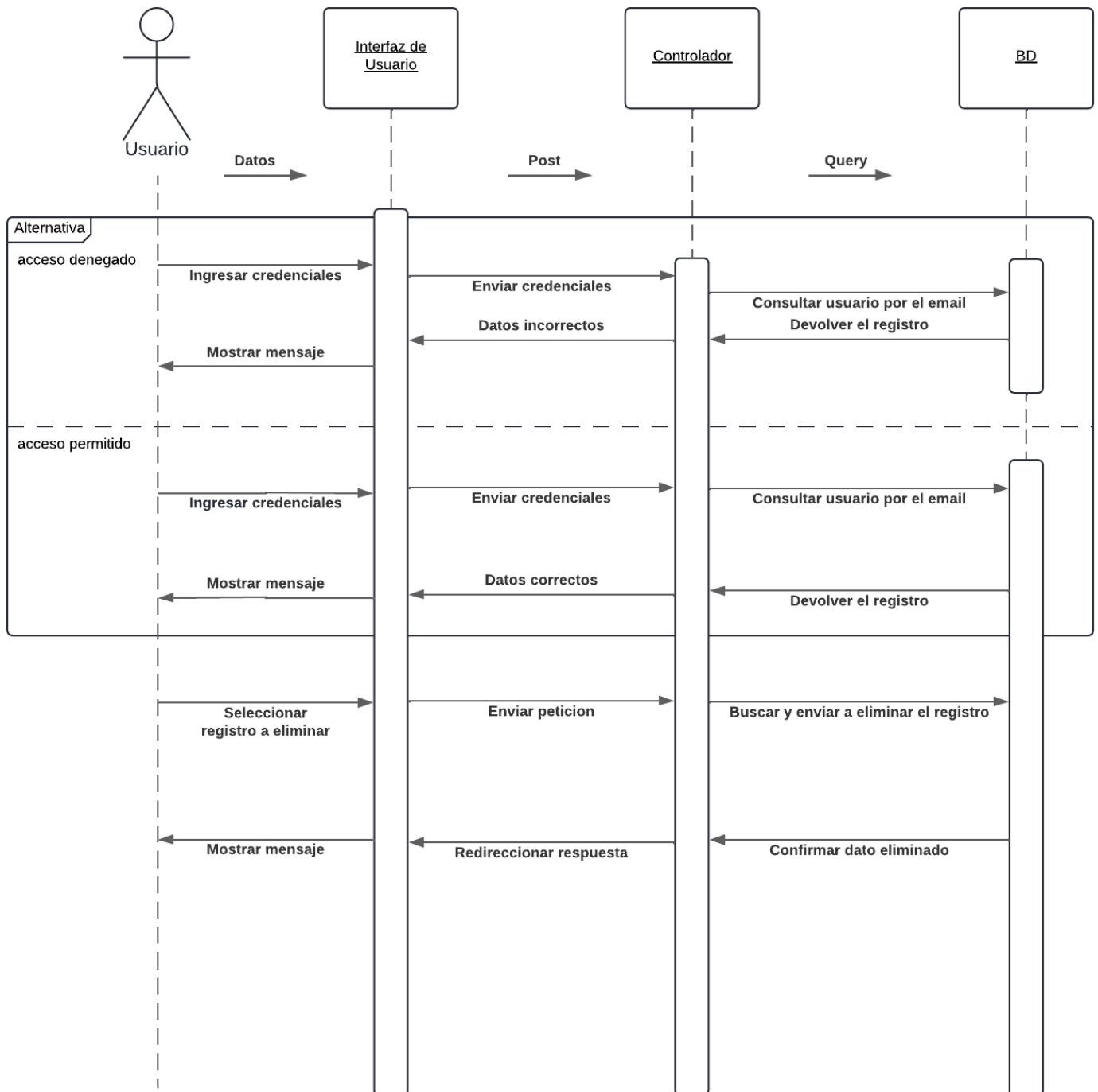


4.5.2.4 Proceso de Eliminación

Figura

40

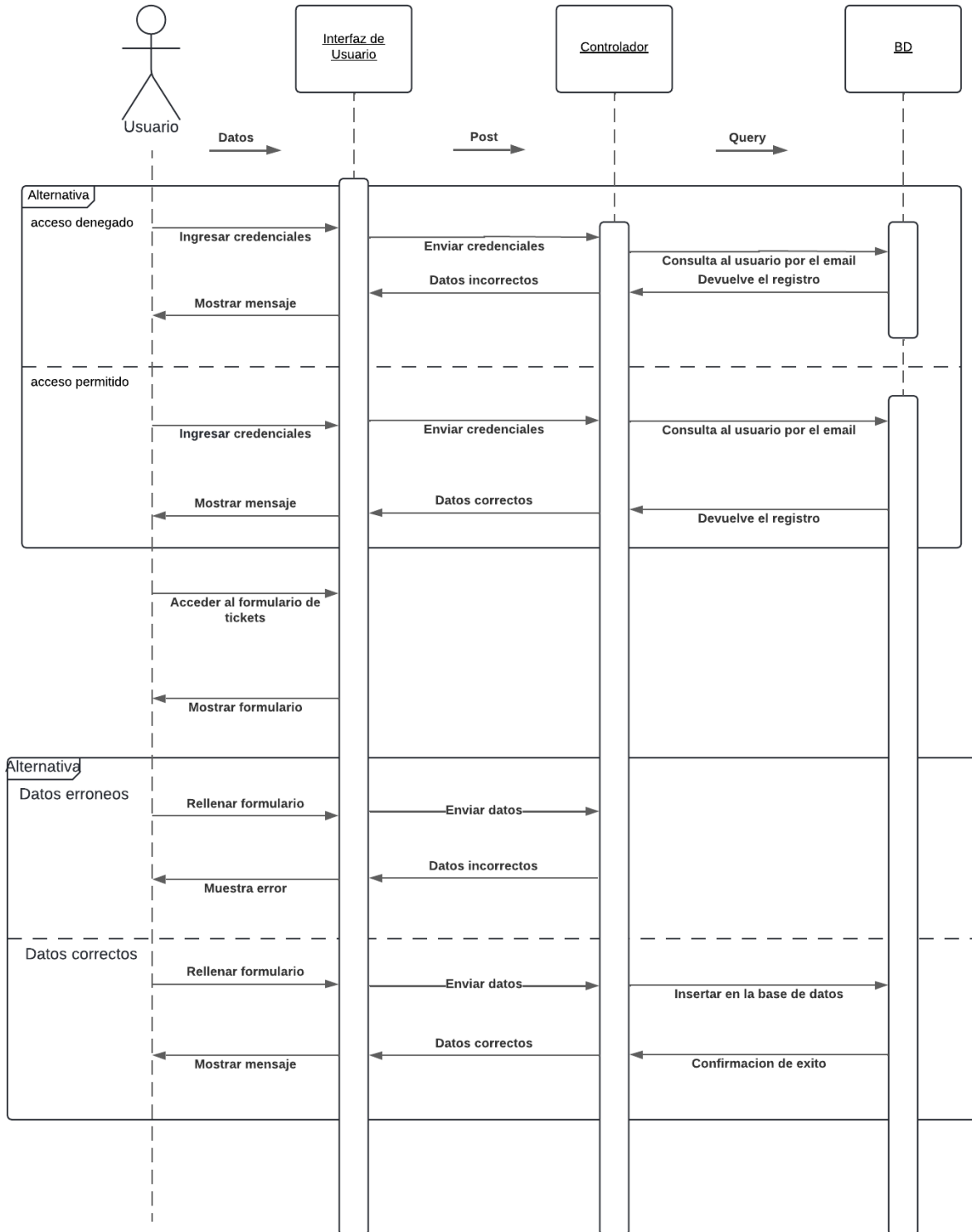
Diagrama de Secuencia de Proceso de Eliminación



### 4.5.2.5 Solicitud de Mantenimiento (Creación de Tickets)

Figura 1

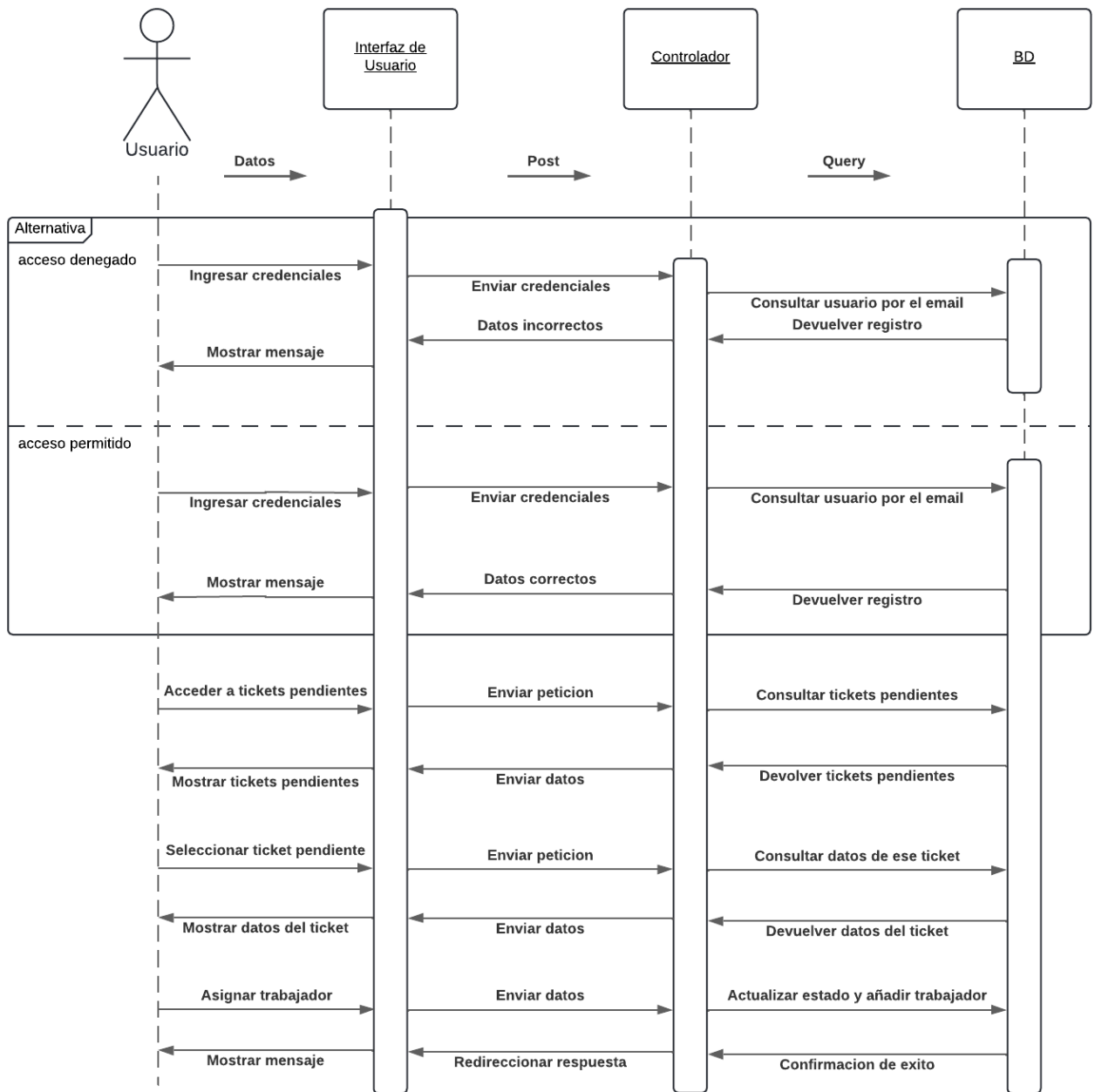
Diagrama de Secuencia de Solicitud de Mantenimiento



### 4.5.2.6 Asignación de Ticket

Figura

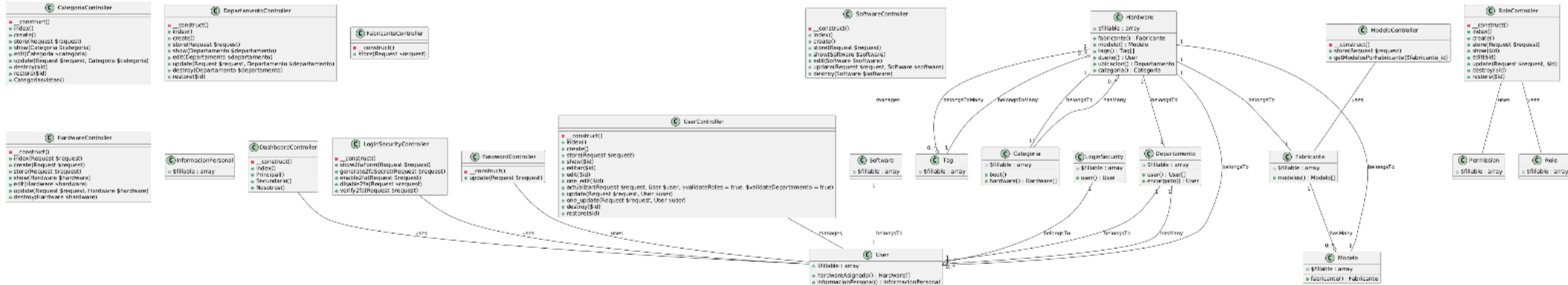
Diagrama de Secuencia de Asignación de Tickets



### 4.5.3 Diagrama de Clases

Figura

Diagrama de Clases del Sistema



Nota: En el apartado de “Anexos” encontrará un QR que al escanearlo le permitirá ampliar la imagen.

## 4.6 Estandarización de la Base de Datos

En todo proyecto de desarrollo de software es fundamental aplicar estándares que permitan una correcta organización y comprensión de los elementos que conforman la estructura de datos. Estos estándares facilitan la lectura, mantenimiento, escalabilidad y colaboración entre los diferentes miembros del equipo. A continuación, se detallan los estándares que se seguirán en el diseño y la implementación de la base de datos y las consultas realizadas desde el servidor para el presente proyecto.

### a) Nomenclatura de las Tablas

- Las tablas serán nombradas en plural y en inglés, siguiendo las convenciones de Laravel. Esto permite que el ORM (Object-Relational Mapping) de Laravel, Eloquent, gestione las relaciones de manera más intuitiva y automática.

Ejemplo: Si la tabla contiene información sobre usuarios, se llamará users; si contiene información de departamentos, se llamará departments.

- Para las tablas de tipo pivote, es decir, aquellas que representan relaciones muchos a muchos entre dos entidades, el nombre de la tabla será la concatenación de los nombres en singular de las dos tablas relacionadas, separadas por un guion bajo (\_).

Ejemplo: La tabla pivote entre users y roles se llamará role\_user.

### b) Nombres de las Columnas

- Llave primaria (Primary Key): Cada tabla contará con un campo id que será de tipo `BIGINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT`. Este campo será la llave primaria (Primary Key) y se utilizará como identificador único para los registros de la tabla.

Nota: Se utilizará id como nombre por consistencia, simplicidad, y para aprovechar las convenciones predeterminadas de Laravel, en lugar de usar `id_usuario` o `id_departamento`.

- Llaves foráneas (Foreign Keys):

Para las relaciones entre tablas, se utilizará el formato `tabla_singular_id` para las llaves foráneas. Este formato facilita la relación automática entre las tablas a través de Eloquent, simplificando el código y el mantenimiento.

Ejemplo: Si una tabla tiene una relación con `users`, la columna de la llave foránea será `user_id` en lugar de `id_usuario`.

- Timestamps:

Todas las tablas que requieran registrar el momento de creación o actualización de un registro incluirán los campos `created_at` y `updated_at`, que son generados automáticamente por Laravel al habilitar el uso de timestamps. Se utilizarán estas convenciones en lugar de nombres como `fecha_creacion` o `fecha_actualizacion`, ya que están integradas en las funciones automáticas del framework.

- Eliminación suave (Soft Deletes):

En las tablas que requieran eliminación suave (soft deletes), se utilizará una columna adicional llamada `deleted_at`. Esta columna marcará la fecha y hora en la que un registro fue eliminado lógicamente, permitiendo su recuperación futura si es necesario.

### c) Estructura de las Tablas

Todas las tablas deben comenzar con su llave primaria, que será el campo `id`. Luego, se incluirán los demás campos, agrupando aquellos que tengan relaciones con otras tablas inmediatamente después de la llave primaria.

Los nombres de los campos deben ser descriptivos y claros, reflejando de manera precisa el tipo de datos que almacenan. Es recomendable usar nombres en inglés y evitar el uso de abreviaciones ambiguas.

### d) Relaciones entre Tablas

Las relaciones entre tablas se definirán siguiendo las convenciones de Laravel:

- Uno a muchos (One-to-Many)

Ejemplo: Un departamento tiene muchos usuarios. La tabla users tendrá una columna department\_id que referencia a la tabla departments.

- Muchos a muchos (Many-to-Many):

Ejemplo: Un usuario puede tener muchos roles, y un rol puede ser asignado a muchos usuarios. Para esta relación, se creará una tabla pivote role\_user que contendrá las llaves foráneas user\_id y role\_id.

- Uno a uno (One-to-One)

Ejemplo: Un usuario puede tener un solo perfil de información personal. La tabla personal\_info tendrá una columna user\_id para la relación con users.

- Convenciones de Laravel: Laravel proporciona una serie de convenciones que serán respetadas en el diseño de la base de datos, para aprovechar las características automáticas del framework:
- Llave primaria: Se utilizará el campo id como la llave primaria de todas las tablas. Esta clave será de tipo BIGINT UNSIGNED AUTO\_INCREMENT.
- Llaves foráneas: Las llaves foráneas seguirán el formato tabla\_singular\_id, como user\_id o department\_id, para asegurar que Laravel infiera las relaciones correctamente.
- Timestamps: Los campos created\_at y updated\_at se utilizarán para registrar automáticamente las marcas de tiempo en la creación y actualización de registros.
- Soft Deletes: En tablas que requieran soft deletes, se añadirá el campo deleted\_at para manejar la eliminación lógica de registros.

#### e) Restricciones en la Base de Datos

Para garantizar la integridad referencial entre las tablas, se utilizarán restricciones ON DELETE CASCADE. Esto significa que, al eliminar un registro de una tabla principal, se eliminarán automáticamente todos los registros relacionados en las tablas secundarias que contengan claves foráneas vinculadas.

Ejemplo: Si se elimina un departamento de la tabla departments, todos los usuarios asociados a ese departamento en la tabla users serán eliminados automáticamente.

#### Conclusión

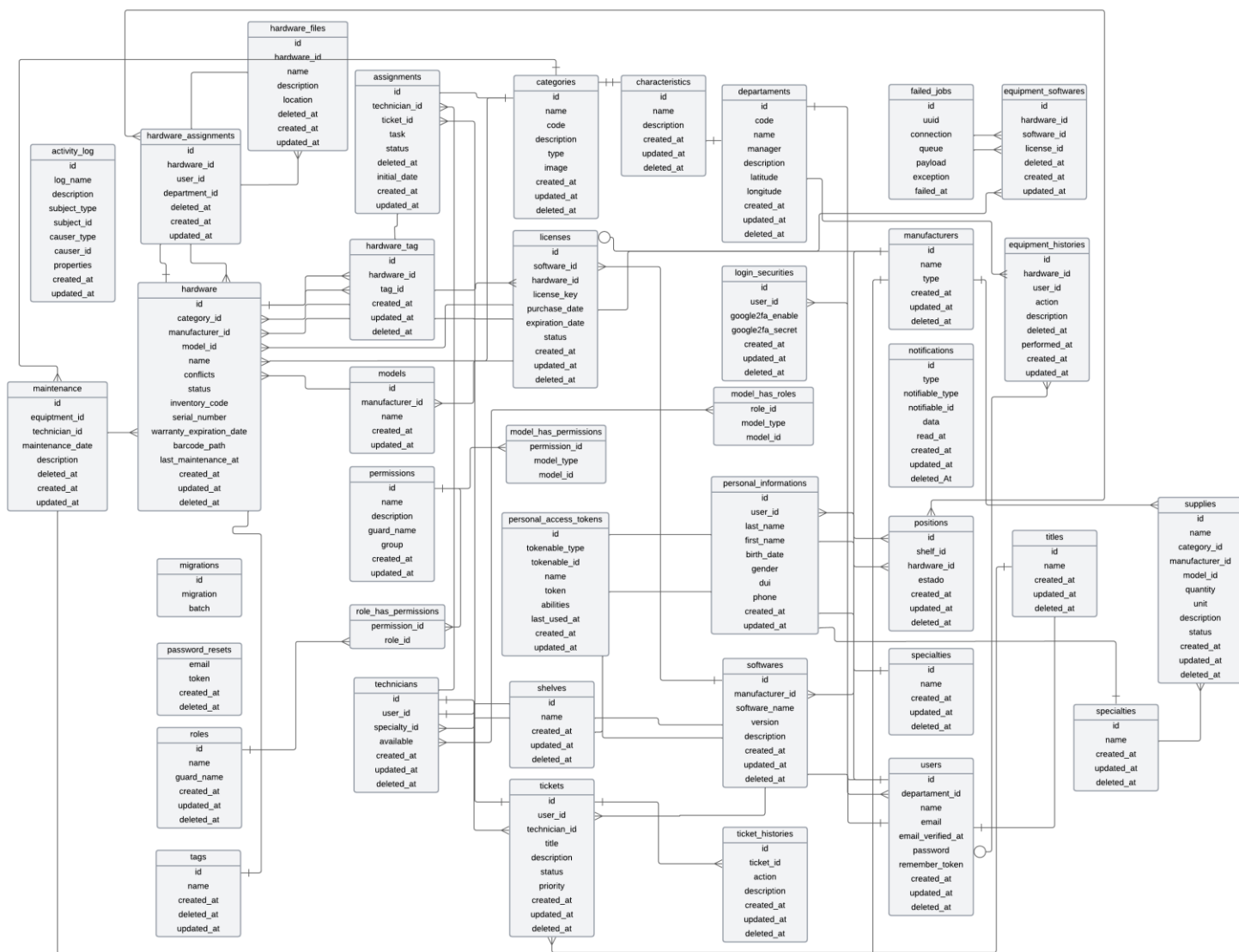
El uso de estas convenciones y estándares asegura que la base de datos del proyecto sea coherente, escalable y fácil de mantener. Al seguir los lineamientos de Laravel y las mejores prácticas de diseño de bases de datos, se garantiza un rendimiento óptimo y una correcta gestión de los datos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

### 4.7 Diccionario de datos

#### 4.7.1 Diagrama Lógico de la Base de Datos

Figura

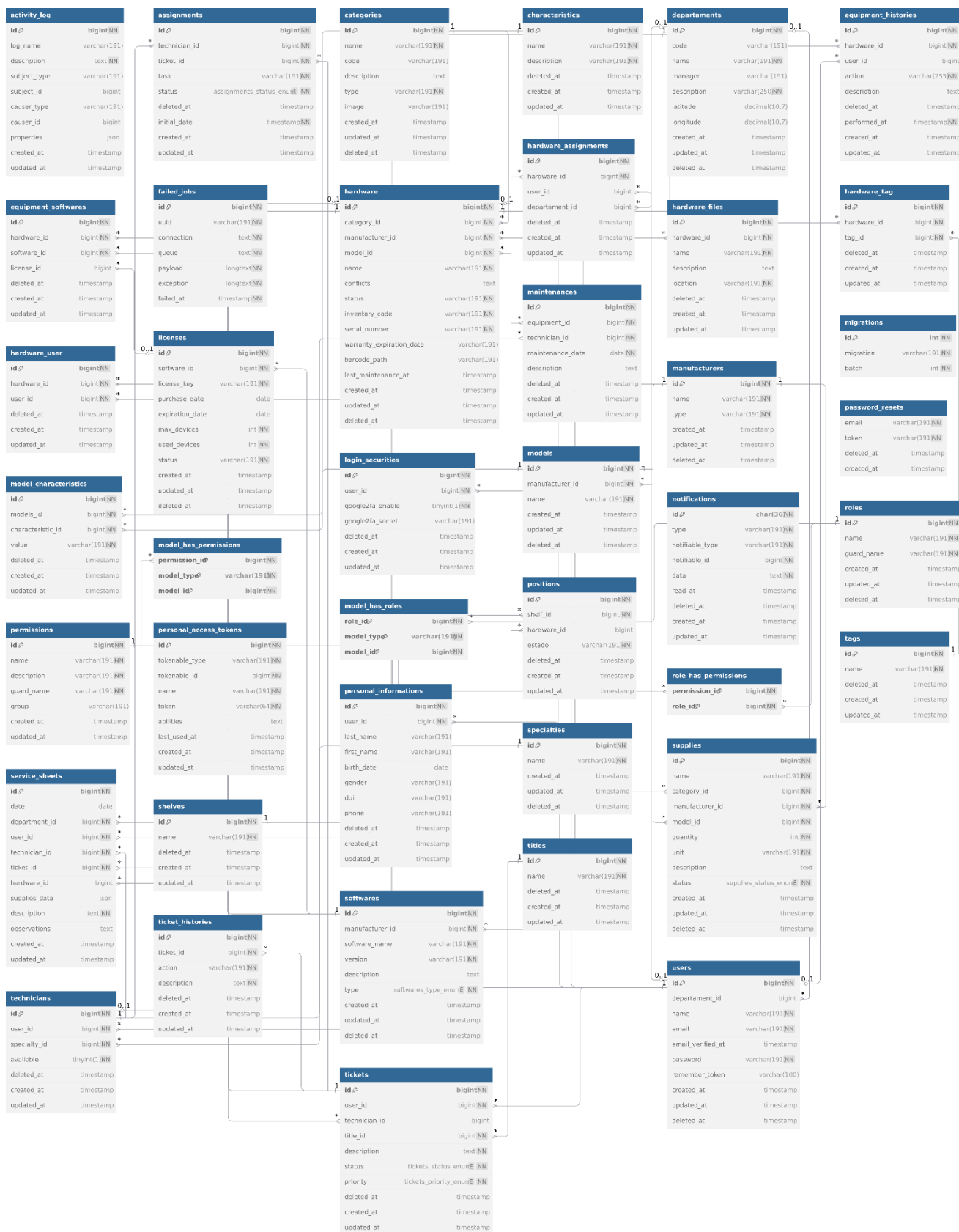
Diagrama Lógico de la Base de Datos



### 4.7.2 Diagrama Físico de la Base de Datos

Figura

Diagrama Físico de la Base de Datos





#### 4.7.4 Descripción de la Base de Datos

##### Tabla 47

###### *Users*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del usuario
departamento_id	bigint(20)	Foreign Key (departamentos.id), Null	Departamento al que pertenece el usuario
name	varchar(191)	Not Null	Nombre del usuario
email	varchar(191)	Unique, Not Null	Correo electrónico del usuario
email_verified_at	timestamp	Default: NULL	Fecha de verificación de correo
password	varchar(191)	Not Null	Contraseña del usuario
remember_token	varchar(100)	Default: NULL	Token de recuerdo
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
deleted_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de eliminación

##### Tabla 48

###### *Tickets*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del ticket
user_id	bigint(20)	Foreign Key (users.id), Not Null	ID de usuario que ha creado el ticket
technician_id	bigint(20)	Foreign Key (technicians.id), Not Null	ID del técnico asignado al ticket
title	varchar(191)	Not Null	Título del problema
description	text	Not Null	Descripción del problema

status	enum	Not Null, Default: abierto	Indica el estado que se encuentra el ticket
priority	enum	Not Null, Default: media	Indica la prioridad del ticket
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción

**Tabla** **49**

*Technicians*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	ID único que identifica a cada técnico
user_id	bigint(20)	Foreign Key (user.id), Not Null	Identificador del usuario asociado al técnico
Specialty_id	varchar(191)	Foreign Key specialty_id), Not Null	Almacena el nombre del técnico
available	tinyint(1)	Not Null, Default: 1	Indica si el técnico está disponible para asignaciones en ese momento
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla** **50**

*Tags*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para la etiqueta
nombre	varchar(191)	Not Null	Nombre de etiqueta
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****51***Software*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para cada software
manufacturer_id	bigint(20)	Foreign Key (manufacturer_id), Not Null	Identificador de fabricantes
software_name	varchar(191)	Not Null	Nombre del software
version	varchar(191)	Not Null	Versión del software
description	text	Default: NULL	Descripción del software
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****52***role\_has\_permissions*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
permission_id	bigint(20)	Primary Key, Not Null	Identificador único que hace referencia al permiso asociado
role_id	bigint(20)	Foreign Key (roles.id), Not Null	Identificador único que hace referencia al rol

**Tabla****53***Roles*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para cada rol
name	varchar(191)	Foreign Key (name.id), Not Null	Nombre del rol
guard_name	varchar(191)	Foreign Key (guard_name.id), Not Null	Nombre del guard que se está utilizando para este rol

created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora en que el registro del rol fue creado
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de la última modificación del registro del rol
deleted_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de la última eliminación del registro del rol
Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción

**Tabla****54***personal\_access\_tokens*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del token de acceso personal
tokenable_type	varchar(191)	Unique, Not Null	Almacena el tipo de modelo asociado al token
tokenable_id	bigint(20)	Not Null	Almacena el identificador del modelo relacionado
name	varchar(191)	Not Null	Nombre asignado al token
token	varchar(64)	Unique, Not Null	Valor del token de acceso personal en sí
abilities	text	Default: NULL	Lista de permisos asociados al token
last_used_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora en que el token fue utilizado por última vez
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora en que se creó el token de acceso
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de la última actualización del token

**Tabla****55***Permissions*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del permiso

name	varchar(191)	Unique, Not Null	Nombre del permiso
description	varchar(191)	Not Null	Descripción más detallada del permiso
guard_name	varchar(191)	Unique, Not Null	Nombre del guard que gestiona este permiso
group	varchar(191)	Default: NULL	Agrupar los permisos de cada módulo
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora en que el permiso fue creado
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de la última modificación del permiso

**Tabla****56***password\_resets*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
email	varchar(191)	Not Null	Correo electrónico del usuario
token	varchar(191)	Not Null	Token de seguridad generado para validar la solicitud
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora en que se generó la solicitud

**Tabla****57***model\_has\_roles*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
role_id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del rol asociado
model_type	varchar(191)	Not Null	Nombre del modelo asociado al rol
model_id	Bigint(20)	Foreign Key (modelos.id), Not Null	Identificador del modelo relacionado

**Tabla** **58***model\_has\_permissions*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
permission_id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del permiso asignado
model_type	varchar(191)	Not Null	Nombre del modelo al que se le asigna el permiso
model_id	bigint(20)	Foreign Key (permissions.id), Not Null	Identificador del modelo relacionado

**Tabla** **59***models*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del modelo
manufacturer_id	bigint(20)	Foreign Key (manufacturer.id), Not Null	Relación con el fabricante
nombre	varchar(191)	Not Null	Nombre del modelo
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla** **60***migrations*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	int(10)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para cada registro de migración
migration	varchar(191)	Not Null	Nombre del archivo de migración
batch	int(10)	Not Null	Número de lote en el que se ejecutó la migración

**Tabla****61***manufacturers*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del fabricante
name	varchar(191)	Not Null	Nombre del fabricante
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****62***licenses*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único de la licencia
software_id	bigint(20)	Not Null	Identificador del software
hardware_id	bigint(20)	Default: NULL	Identificador del hardware
license_key	varchar(191)	Not Null	Clave de licencia
purchase_date	date	Default: NULL	Fecha de compra de la licencia
expiration_date	date	Default: NULL	Fecha de expiración de la licencia
status	varchar(191)	Not Null, Default: 'active'	Estado de la licencia
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
updated_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
deleted_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de eliminación

**Tabla****63***login\_securities*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único
user_id	int(20)	Not Null	Relación con el usuario

google2fa_enable	Tinyint(1)	Not Null, Default 0	Estado de Google 2FA (activado o no)
google2fa_secret	varchar(191)	Default: NULL	Secreto de Google 2FA
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****64***personal\_informations*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único
user_id	bigint(20)	Foreign Key (users.id), Not Null	Relación con el usuario
first_name	varchar(191)	Default: NULL	Nombres del usuario
last_name	varchar(191)	Default: NULL	Apellidos del usuario
birth_date	date	Default: NULL	Fecha de nacimiento del usuario
gender	varchar(191)	Default: NULL	Género del usuario
dui	varchar(191)	Unique, Default: NULL	Documento único de identidad del usuario
phone	varchar(191)	Unique, Default: NULL	Número de teléfono
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****65***hardware\_tag*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único
hardware_id	bigint(20)	Foreign Key (hardware.id), Not Null	Referencia al hardware asociado

tag_id	bigint(20)	Foreign Key (tags.id), Not Null	Referencia a tag asociado
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****66***hardware*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del hardware
category_id	bigint(20)	Foreign Key (category.id), Not Null	Categoría a la que pertenece el hardware
user_id	bigint(20)	Foreign Key (users.id), Not Null	Usuario asignado
departament_id	bigint(20)	Foreign Key (users.id), Null	A qué departamento está asignado
manufacturer_id	bigint(20)	Foreign Key (manufacturer.id), Not Null	Fabricante del hardware
model_id	bigint(20)	Foreign Key (model.id), Not Null	Modelo del hardware
name	varchar(191)	Not Null	Nombre del hardware
conflicts	text	Default: NULL	Conflictos relacionados con el hardware
status	Unique, varchar(191)	Not Null	Estado del hardware (asignado/nuevo)
inventory_code	Unique, varchar(191)	Unique, Not Null	Código de inventario del hardware
serial_number	Unique, varchar(191)	Unique, Not Null	Número de serie del hardware
warranty_expiration_date	Unique, varchar(191)	Default: NULL	Expiración de la garantía
barcode_path	Unique, varchar(191)	Default: NULL	Código de barras
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora en que se creó el registro

update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de la última actualización del registro
deleted_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora en que el registro fue eliminado

**Tabla****67***failed\_jobs*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para cada trabajo fallido
uuid	varchar(191)	Unique, Not Null	Identificador único no secuencial
connection	text	Not Null	Nombre de la conexión utilizada
queue	text	Not Null	Nombre de la cola en la que se encontraba
payload	longtext	Not Null	Datos de la carga útil del trabajo fallido
exception	longtext	Not Null	Detalle de la excepción que causó el fallo
failed_at	timestamp	not null, default: current_timestamp()	Fecha y hora en que ocurrió el fallo

**Tabla****68***departaments*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del departamento
code	varchar(191)	Unique, Default: NULL	Código único del departamento
name	varchar(191)	Not Null	Nombre del departamento
manager	varchar(191)	Default: NULL	Persona encargada del departamento
description	varchar(250)	Not Null	Descripción del departamento
latitude	decimal(10,7)	Default: NULL	Latitud geográfica del departamento

longitude	decimal(10,7)	Default: NULL	Longitud geográfica del departamento
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
deleted_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de eliminación

**Tabla****69***categories*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único de la categoría
name	varchar(191)	Not Null	Nombre de la categoría
code	varchar(191)	Unique, Not Null	Código único de la categoría
description	text	Default: NULL	Descripción de la categoría
image	varchar(191)	Default: NULL	URL o nombre del archivo de imagen
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
deleted_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de eliminación

**Tabla****70***activity\_log*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del registro de actividad
log_name	varchar(191)	Default: NULL	Nombre del log de actividad
description	text	Not Null	Descripción de la actividad
subject_type	varchar(191)	Default: NULL	Tipo del sujeto de la actividad
subject_id	bigint(20)	Default: NULL	ID del sujeto de la actividad
causer_type	varchar(191)	Default: NULL	Tipo de quien causó la actividad
causer_id	bigint(20)	Default: NULL	ID de quien causó la actividad
properties	longtext	Default: NULL	Propiedades adicionales del registro
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación

updated_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
------------	-----------	---------------	-------------------------------

**Tabla** **71**

*ticket\_histories*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único del historial del ticket
ticket_id	bigint(20)	Foreign Key (ticket.id), Not Null	ID del ticket vinculado al historial
action	varchar(191)	Not Null	Acción que se realiza sobre el ticket
description	text	Not Null	Descripción del problema
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción

**Tabla** **72**

*specialties*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para la especialidad de cada técnico
name	varchar(191)	Not Null	Nombre de la especialidad
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla** **73**

*shelves*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para estantes
name	varchar(191)	Not Null	Nombre del estante

created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****74***positions*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único para estantes
shelf_id	bigint(20)	Foreign Key (shelf_id.id), Not Null	Identificador del estante
hardware_id	bigint(20)	Foreign Key (hardware_id.id), Default: Null	Identificador del Hardware vinculado
estado	varchar(191)	Not Null	Estado del estante (Vacío o lleno)
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
update_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla****75***personal\_access\_tokens*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único de la tabla
tokenable_type	varchar(191)	Unique, Not Null	Tipo de recurso asociado al token
tokenable_id	bigint(20)	Not Null	Identificador del recurso asociado
name	varchar(191)	Not Null	Nombre del token
token	varchar(64)	Unique, Not Null	Valor del token
abilities	text	Default: NULL	Permisos o habilidades asociadas al token
last_used_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de último uso del token
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación del token

updated_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización
------------	-----------	---------------	-------------------------------

**Tabla** **76**

*notifications*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	char(36)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único de la tabla
type	varchar(191)	Unique, Not Null	Tipo
notifiable_type	varchar(191)	Unique, Not Null	Tipo de Notificación
notifiable_id	bigint(20)	Not Null	Identificador de la notificación
data	text	Unique, Not Null	Mensaje de notificación
read_at	timestamp	Default: NULL	Hora en la que lee la notificación el usuario
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
updated_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

**Tabla** **77**

*assignments*

Campo	Tipo de dato	Restricciones	Descripción
id	bigint(20)	Primary Key, Not Null, Auto Increment	Identificador único de la tabla
technician_id	bigint(20)	Not Null	Identificador del técnico
ticket_id	bigint(20)	Not Null	Identificador del ticket
task	varchar(191)	Not Null	Tarea
status	enum('pendiente', 'en progreso', 'finalizado')	Not Null	Estado del ticket
initial_date	timestamp	Not Null	Día en el que se inicio
created_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de creación
updated_at	timestamp	Default: NULL	Fecha y hora de actualización

Relaciones de la tabla hardware:

- hardware -> categories: Relación de muchos a uno (Muchos equipos pueden pertenecer a la misma categoría.).
- hardware -> users: Relación de muchos a uno (Muchos equipos pueden estar asociados a un usuario).
- hardware -> departaments: Relación de muchos a uno (Muchos equipos pueden pertenecer a un departamento).
- hardware -> manufacturers: Relación de muchos a uno (Muchos equipos pueden pertenecer al mismo fabricante).
- hardware -> models: Relación de muchos a uno (Muchos equipos pueden corresponder al mismo modelo).

Relaciones de la tabla personal\_informations:

- personal\_informations -> users: Relación de uno a uno (cada usuario tiene información personal).

Relaciones de la tabla models:

- models -> manufacturers: Relación de muchos a uno (cada modelo pertenece a un fabricante).

Relaciones de la tabla user:

- users -> departaments: Relación de uno a muchos (cada usuario pertenece a un departamento).

Relaciones de la tabla role\_has\_permissions:

- role\_has\_permissions -> roles: Relación de uno a muchos (un rol puede tener muchos permisos).

Relaciones de la tabla model\_has\_roles:

- model\_has\_roles -> models: Relación de muchos a muchos (Un modelo puede tener muchos roles y un rol puede ser asignado a muchos modelos).

Relaciones de la tabla model\_has\_permissions:

- model\_has\_permissions -> models: Relación de muchos a muchos (Un modelo puede tener múltiples permisos y un permiso puede ser asignado a muchos modelos).

Relación de la tabla models:

- models -> manufacturers: Relación de muchos a uno (varios modelos pueden estar asociados a un fabricante).

Relaciones de la tabla hardware\_tag:

- hardware\_tag -> hardware: Relación de muchos a uno (Muchas etiquetas pueden estar asociadas a un hardware).
- hardware\_tag -> tags: Relación de muchos a uno (Muchos equipos pueden estar asociados a una etiqueta).

Relaciones de la tabla technicians:

- technicians -> users: Relación de uno a uno (Cada registro en la tabla technicians está relacionado con un único registro en la tabla users).

Relaciones de la tabla ticket:

- ticket -> technicians: Relación de muchos a uno (Un técnico puede estar asignado a varios tickets, pero cada ticket tiene un único técnico asignado).
- ticket -> users: Relación de muchos a uno (Un usuario puede crear varios tickets, pero cada ticket pertenece a un único usuario).

## **Capítulo V: Documentación y plan de implementación**

En el desarrollo de un sistema, es fundamental incluir una documentación completa que facilite la instalación, implementación y uso adecuado del sistema por parte de los usuarios. Esta documentación debe servir como guía para el mantenimiento y la integración de nuevos módulos en el futuro. Por ello, en este capítulo se desarrollarán los siguientes manuales:

- Manual de Configuración e Instalación
- Manual del Programador
- Manual de Usuario

En particular, en el Manual de Implementación se especificará las configuraciones y requisitos necesarios para asegurar que el sistema funcione correctamente y se implemente de la forma más eficiente posible.

### **5.1 Documentación**

La documentación de un sistema está compuesta por un grupo de instrucciones, guías y explicaciones técnicas que explican cómo funciona, sus atributos, cómo instalarlo y mantener un sistema determinado. La documentación contiene manuales para diversas categorías de usuarios. De esta forma, nos aseguramos de que los diferentes perfiles de usuarios puedan interactuar con él de la mejor manera.

La documentación no solo nos puede ayudar como referencia durante la fase de desarrollo, sino que también en las fases de despliegue, producción y mantenimiento del sistema. A través de esta forma, los usuarios finales, el administrador o futuros desarrolladores tendrán acceso a la información necesaria para utilizar el sistema y realizar las modificaciones necesarias o la inclusión de nuevos módulos que estos requieran.

#### **5.1.1 Manuales del Sistema**

Los manuales son las guías que se muestran a los diferentes tipos usuarios en el uso, futuras actualizaciones, instalación y configuración de la aplicación misma.

##### **5.1.1.2 Manual de Configuración e Instalación**

El manual de Configuración e Instalación está dirigido a los responsables de implementar el sistema web y aplicación. Las especificaciones técnicas requeridas para instalar el sistema están detalladas en este documento, que incluye los requerimientos de hardware y software, junto con las configuraciones necesarias para garantizar una correcta implementación y manipulación adecuada de la aplicación.

## Figura

46

### *Portada de los Manuales de Configuración e Instalación*



Nota: La portada del manual ubicado al lado izquierdo de la imagen color azul pertenece al Sistema Web, y el de la derecha color rojo vino pertenece al manual de la aplicación móvil.

### 5.1.1.3 Manual de Programador

El manual de programador está dirigido a aquellos que son personal técnico encargado del mantenimiento y la mejora del sistema web y aplicación. En este documento se describe la organización del código, se explica la lógica de este, se identifican los módulos principales y se detallan las interfaces.

## Figura

47

### *Portada de los Manuales del Programador*



Nota: La portada del manual ubicado al lado izquierdo de la imagen color azul pertenece al Sistema Web, y el de la derecha color rojo vino pertenece al manual de la aplicación móvil.

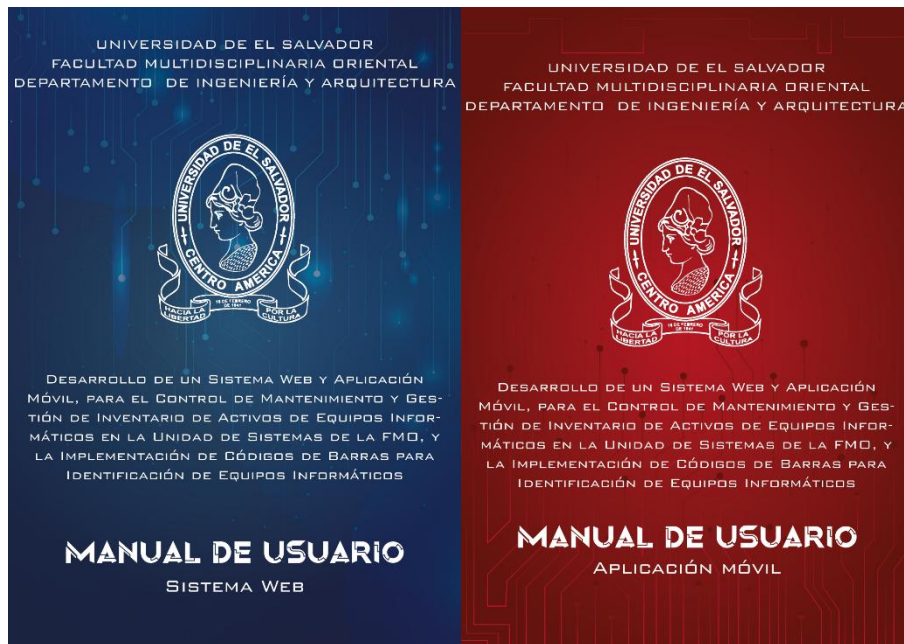
#### 5.1.1.4 Manual de Usuario

El manual de usuario cubre todos los aspectos relacionados con el uso del sistema, tanto en su versión web como en la aplicación móvil. Proporciona guías detalladas sobre cómo acceder al sistema, registrar y gestionar los equipos informáticos, planificar y administrar los mantenimientos, así como el uso del escáner de códigos de barras para identificar rápidamente los activos.

**Figura**

**48**

*Portada de los Manuales del Usuario*



Nota: La portada del manual ubicado al lado izquierdo de la imagen color azul pertenece al Sistema Web, y el de la derecha color rojo vino pertenece al manual de la aplicación móvil.

## 5.2 Plan de implementación

El plan de implementación es donde se detallan los pasos que se deben llevar a cabo para que este pueda ser ejecutado de la forma más efectiva posible dentro del entorno donde planea ponerse en marcha, que en este caso es en La Universidad de El Salvador, en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, San Miguel.

El plan de implementación actúa como una guía completa que facilita la puesta en marcha del sistema informático, estableciendo los pasos y elementos que se deben tomar en cuenta en cada fase. Además, funciona como un instrumento de organización y supervisión, delineando los proyectos y tareas necesarios para garantizar el funcionamiento del sistema. Este plan especifica tanto las actividades a realizar como el personal involucrado en su ejecución y define los controles necesarios para asegurar que el proceso se desarrolle correctamente y logre los resultados esperados.

Según la Guía para la Elaboración del Plan de Implementación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura “el plan de implementación es asimismo un instrumento que proporciona información para la función de seguimiento y evaluación, la

cual posibilita los ajustes sobre la marcha en concordancia con los objetivos y estrategias establecidos para el programa o proyecto.” (p. 1)

### **5.2.1 Arquitectura**

Es crucial establecer una arquitectura apropiada para garantizar la estabilidad del sistema de control de mantenimiento y gestión de inventario de activos informáticos. La arquitectura garantiza que el sistema funcione de manera ininterrumpida y con el rendimiento previsto, previniendo cualquier situación o inconveniente durante su utilización en el área de sistemas. Para lograr esto, se tiene en cuenta tanto el contexto de la red como los equipos necesarios, garantizando que la infraestructura con la capacidad de afrontar la cantidad y la frecuencia de las tareas de mantenimiento y administración.

Se definen requisitos de hardware y software necesarios para asegurar un buen rendimiento para el servidor, como usuarios. A continuación, como recomendación se detalla el Hardware y Software como requisitos mínimos necesarios para que el sistema pueda ser implementado sin ningún problema.

#### **5.2.1.1 Hardware**

##### **5.2.1.1.1 Hardware del Sistema Web**

#### **Tabla**

**78**

#### *Recomendaciones de Hardware para El Sistema Web*

ELEMENTO	SERVIDOR	USUARIOS
Memoria RAM	16 GB	8 GB
Disco duro	1 TB	250 GB
Procesador	Intel Xeon E5 3 GHz	Intel Core i3 3 GHz

Nota: Requisitos mínimos de hardware para que el Sistema pueda implementarse de la mejor manera.

- Se recomienda también el uso de una impresora que admita papel sticker para la impresión de los códigos de barra

- Se recomienda el uso de un lector de código de barras en buen estado que pueda ser conectado al equipo donde se tiene en uso el sistema web para poder obtener la lectura del código de barras

#### **5.2.1.1.2 Hardware de la aplicación móvil**

Como requisitos mínimos para el uso óptimo de la aplicación, lo más recomendable es que este cuente con una cámara completamente funcional y acceso a internet, tomaremos como ejemplo como requisitos mínimos un modelo de celular Samsung Galaxy S9+

#### **Tabla**

79

##### *Recomendaciones de Hardware para la aplicación móvil*

ELEMENTO	SERVIDOR
Memoria RAM	6 GB
Procesador	Samsung Exynos 9810, 10 nm, 64 bits

#### **5.2.1.2 Software**

##### **5.2.1.2.1 Software del Sistema Web**

#### **Tabla**

80

##### *Recomendaciones de Software*

ELEMENTO	SERVIDOR	USUARIOS
Base de datos	MySQL	N/A
Navegador web	N/A	Mozilla Firefox Edge o Google Chrome. Consultar el proceso de instalación en los sitios web oficiales: <a href="https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/">https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/</a> <a href="https://www.microsoft.com/es-es/edge/download">https://www.microsoft.com/es-es/edge/download</a> <a href="https://www.google.com/intl/es_us/chrome/">https://www.google.com/intl/es_us/chrome/</a>
Servidor web	Apache	N/A

Sistema Operativo	GNU/Linux Debian	Windows o GNU/Linux
Otras herramientas	<p>Visual Studio Code: Consultar elVisor PDF proceso de instalación en el sitio web oficial  <a href="https://code.visualstudio.com/">https://code.visualstudio.com/</a></p> <p>APACHE 2.4.54: Consultar el proceso de instalación en el sitio web oficial:  <a href="https://www.apachefriends.org/es/index.html">https://www.apachefriends.org/es/index.html</a></p> <p>PHP 7.4.33: Consultar el proceso de instalación en el sitio web oficial:  <a href="https://www.php.net/downloads.php">https://www.php.net/downloads.php</a></p> <p>Composer: Consultar el proceso de instalación en el sitio web oficial:  <a href="https://getcomposer.org/download/">https://getcomposer.org/download/</a></p>	

---

Nota: Requisitos mínimos de software para que el Sistema pueda implementarse de la mejor manera.

### **5.2.1.2.2 Software de la Aplicación móvil**

El dispositivo Android debe tener una versión 8.0 (oreo) en adelante.

### **5.2.1.3 Descripción de la arquitectura del sistema.**

“La arquitectura cliente-servidor es un modelo de diseño de software en el que las aplicaciones se dividen en dos componentes principales: clientes y servidores. Esta separación facilita la gestión de recursos y permite que ambos interactúen de manera eficiente.” (Daemon4, 2024)

¿Por qué es la arquitectura adecuada?

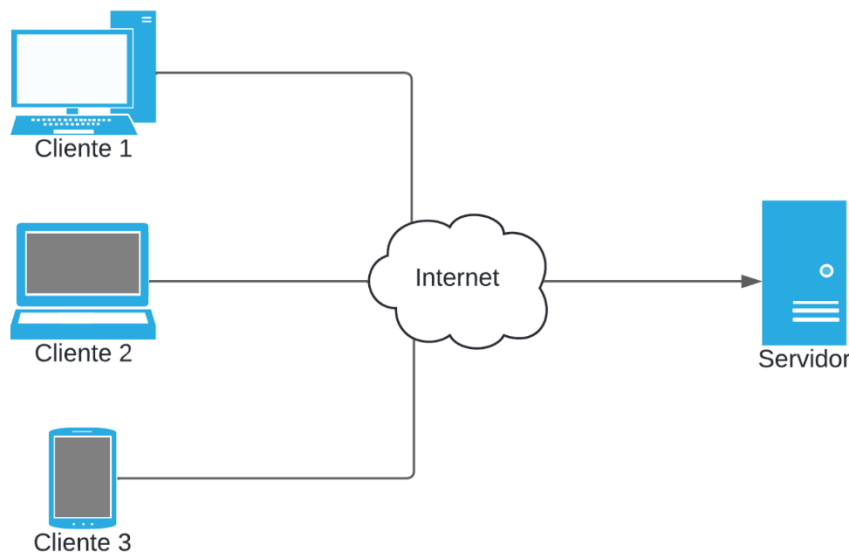
Es adecuado para el proyecto debido a que se ubican los datos y la lógica de negocio en un servidor, facilita que tanto el sistema web como la aplicación móvil accedan de forma remota y en tiempo real a la información del inventario de los equipos y mantenimiento de los mismos.

La estructura del sistema está conformada por los elementos presentados en la Figura 49, donde se presentan los enlaces de comunicación que se encuentran entre estos.

**Figura**

**49**

*Estructura del Sistema*



En donde:

- Clientes: Se trata de los dispositivos que inician la conexión con el servidor para obtener información. El acceso a “SIU” se realizará mediante navegador web o aplicación móvil.
- Internet: Es el canal de comunicación que conecta al cliente y al servidor, será utilizado para el intercambio de información entre los usuarios del sistema y “SIU”.
- Servidor: Es la parte encargada de responder a las solicitudes del cliente. Está conformado por un servidor web Apache que brinda soporte para PHP y un servidor de bases de datos MySQL.

### **5.2.2 Actividades a realizar**

Las actividades para realizar, antes, durante y en la ejecución del plan de implementación son:

- Planificación de recursos
  - Informático
  - Humano.
- Programación de actividades.
- Creación de manuales.
- Acondicionamiento del equipo.
- Presentación del Proyecto.
- Capacitación.
- Implementación del sistema informático.
- Evaluación de la aplicación.

### **5.3 Plan de capacitación al personal**

El plan de capacitación para usuarios del nuevo sistema de control de gestión y mantenimiento de los equipos informáticos es fundamental para garantizar un uso eficaz de las herramientas. Se pretende que a través de este enfoque se pueda ayudar a la Universidad a mejorar la eficiencia, productividad y organización de la gestión de sus recursos tecnológicos. El plan se divide en cinco fases: planificación, organización, ejecución, evaluación y seguimiento.

Para garantizar el mayor porcentaje de formación se adaptará a diferentes niveles de usuarios, para que cada participante reciba la instrucción adecuada según sus necesidades y capacidades. De esta forma nos permitirá que cada usuario se sienta seguro y capaz al interactuar con el sistema.

El objetivo principal del programa es formar a todos los implicados en el uso del sistema web, la aplicación, facilitar el acceso y la comprensión de los distintos módulos. Se diseñarán sesiones de formación para ayudar a los usuarios a utilizar el sistema web y la

aplicación, mejorando así su desempeño en sus tareas y contribuyendo a los procesos internos de la organización.

### **5.3.1 Recursos a utilizar**

Recurso Informático: Este término se refiere a los componentes y herramientas técnicas necesarias para llevar a cabo el proceso de capacitación de los usuarios del sistema. Estos recursos pueden incluir como equipos informáticos, laptops y otros elementos técnicos necesarios para garantizar que los usuarios comprendan y aprendan a utilizar el sistema adecuadamente.

**Tabla** **81**

#### *Equipo Informático a Utilizar*

Número	Equipo	Descripción
1	Computadora	Se utilizarán para las capacitaciones del usuario encargado del sistema.
2	Laptop	Serán los equipos que usará los encargados de brindar la capacitación.
1	Pantalla Digital TouchScreen	Para poder realizar la presentación, durante la capacitación.
1	Proyector	Para poder realizar la presentación de la aplicación, durante la capacitación.
1	Impresora	Para imprimir el manual que se les proporcionara a los usuarios.
1	Lector e impresor de código de barras	Para escanear los equipos durante la presentación.
1	Tablet / Teléfono	Para mostrar el funcionamiento de la aplicación.

Recurso Humano: Este recurso será responsable de realizar la capacitación, guiar a los participantes a través de las funcionalidades y características del sistema, responder sus preguntas y brindarles las habilidades necesarias.

**Tabla** **82**

#### *Recurso Humano*

Número	Lugar	Descripción
--------	-------	-------------

1	Administrador del sistema	Será el responsable de impartir la formación sobre el sistema, proporcionar asistencia técnica durante las sesiones y resolver cualquier duda que surja.
---	---------------------------	--

Personal que hará uso del sistema informático para poder crear sus respectivas solicitudes de soporte técnico:

## Tabla

83

### *Personal que Utilizará el Sistema*

Número	Lugar	Descripción
1	Administración académica	Jefe/a o encargado de esta área
1	Administración financiera	Jefe/a o encargado de esta área
1	Administración general	Jefe/a o encargado de esta área
1	Biblioteca	Jefe/a o encargado de esta área
1	Decanato	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de ciencias agronómicas	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de ciencias económicas	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de ciencias naturales y matemática	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de ciencias y humanidades	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de ingeniería y arquitectura	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de jurisprudencia y ciencias sociales	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de medicina	Jefe/a o encargado de esta área
1	Departamento de química y farmacia	Jefe/a o encargado de esta área
1	Desarrollo físico	Jefe/a o encargado de esta área
1	Planificación	Jefe/a o encargado de esta área
1	Posgrado	Jefe/a o encargado de esta área
1	Proyección social	Jefe/a o encargado de esta área
1	Recursos humanos	Jefe/a o encargado de esta área
1	Secretaría	Jefe/a o encargado de esta área
1	Vicedecanato	Jefe/a o encargado de esta área

1	Área de Mantenimiento	Jefe/a o encargado de esta área
21	Total	

Personal que hará uso del sistema informático para poder gestionar las solicitudes

**Tabla** **84**

*Personal que Gestionará las Solicitudes*

Número	Lugar	Descripción
8	Personal del área de sistemas informáticos	Usuarios encargados de brindar el servicio de soporte técnico.

### 5.3.2 Módulos a capacitar por usuario

#### 5.3.2.1 Usuario administrador

Este usuario es el encargado del área de sistemas informáticos, tiene acceso a todos los módulos del sistema informático, su capacitación estará a cargo de los desarrolladores.

**Tabla** **85**

*Módulos del Sistema Web*

Módulo	Descripción	Duración
Introducción sistema web	al Acceso al sistema Navegación ChatBot Cambiar contraseña Configuración de seguridad	1 hora
Introducción sistema móvil	al Acceso al sistema Navegación Cambiar contraseña	20 minutos
Gestión Usuarios y Roles	de Ver usuarios Crear usuario Modificar usuario Eliminar Usuario Buscar Usuario Restaurar Usuarios Ver roles	1 hora

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear rol</li> <li>Modificar rol</li> <li>Eliminar rol</li> <li>Buscar rol</li> <li>Restaurar rol</li> </ul>	
Gestión de categorías	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver categoría</li> <li>Crear categoría</li> <li>Modificar categoría</li> <li>Eliminar categoría</li> <li>Buscar categoría</li> <li>Restaurar categoría</li> </ul>	20 minutos
Gestión de departamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver departamentos</li> <li>Crear departamento</li> <li>Modificar departamento</li> <li>Eliminar departamento</li> <li>Buscar departamento</li> <li>Restaurar departamento</li> </ul>	20 minutos
Inventario de Equipos Hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver equipos</li> <li>Crear un equipo</li> <li>Carga de equipos</li> <li>Modificar equipo</li> <li>Eliminar equipo</li> <li>Restaurar equipo</li> </ul>	30 minutos
Inventario de Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver listado de software</li> <li>Registrar software</li> <li>Carga de software</li> <li>Modificar software</li> <li>Eliminar software</li> <li>Restaurar software</li> </ul>	30 minutos
Gestión de Tickets Servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver solicitudes de soporte técnico</li> <li>Crear solicitudes de soporte técnico</li> <li>Asignaciones de solicitudes</li> <li>Actualización de estado de solicitudes</li> <li>Búsqueda de solicitudes</li> <li>Reasignar solicitud</li> </ul>	1 hora

Historial	Ver historial de control de mantenimiento	10 minutos
Reportes	y Generar reportes	20 minutos
Estadística	Ver estadísticas	
Mantenimiento Preventivo	Respaldo interno	20 minutos
Auditoría	Sustracción de los datos	20 minutos
Documentación y Conocimiento	y Videos	20 minutos
Duración total de capacitación		6 horas y 30 minutos
Módulo	Descripción	Duración

### 5.3.2.2 Usuario técnico

Son aquellos usuarios que estarán encargados de brindar el soporte técnico al equipo informático. Su capacitación estará a cargo del personal que administre el sistema.

#### Tabla

86

#### *Capacitación del Usuario "Técnico"*

Módulo	Descripción	Duración
Introducción sistema web	al Acceso al sistema Navegación ChatBot Cambiar contraseña Configuración de seguridad	1 hora
Introducción sistema móvil	al Acceso al sistema Navegación Cambiar contraseña	20 minutos
Inventario de Equipos de Hardware	Ver equipos Crear un equipo Carga de equipos por lotes Modificar equipo Eliminar equipo Restaurar equipo	30 minutos
Inventario Software	de Ver listado de software Registrar software	30 minutos

	Carga de software por lotes	
	Modificar software	
	Eliminar software	
	Restaurar software	
Gestión de Tickets deVer	solicitudes de soporte	1 hora
Servicio	técnico asignadas	
	Actualización de estado de solicitudes	
	Búsqueda de solicitudes	
Reportes	Generar reportes	20 minutos
Duración total de capacitación		3 horas y 40 minutos

### 5.3.2.3 Usuario jefe de departamento/unidad

Son aquellos usuarios que harán uso del sistema para poder realizar solicitudes de soporte técnico, su capacitación estará a cargo del personal que administre el sistema.

#### Tabla

87

#### *Capacitación del Usuario*

Módulo	Descripción	Duración
Introducción	al Acceso al sistema	1 hora
sistema web	Navegación	
	ChatBot	
	Cambiar contraseña	
	Configuración de seguridad	
Introducción	al Acceso al sistema	30 minutos
sistema móvil	Navegación	
	Cambiar contraseña	
Solicitudes	Ingreso de solicitudes	1 hora
	Búsqueda de solicitudes	
	Ver estado de petición	
	Ver equipos asignados	
Duración total de capacitación		2 horas y 30 minutos

#### **5.4 Conclusiones**

En la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador, el control de las solicitudes de soporte técnico y mantenimiento de equipos informáticos se realiza de manera manual, lo que puede ocasionar ciertos desafíos en el procesamiento y seguimiento de las órdenes, así como en la administración del inventario tecnológico. Este método, aunque funcional, tiende a incrementar la posibilidad de errores humanos y dificulta la generación de reportes precisos, lo que puede impactar en la toma de decisiones basada en datos confiables.

La propuesta de implementación de un sistema informático y una aplicación móvil tiene como objetivo automatizar estos procesos, mejorando la gestión de órdenes de servicio y la administración del inventario de equipos. El sistema web permite la creación, almacenamiento, actualización y búsqueda eficiente de información, facilitando un control integral de los recursos tecnológicos. Adicionalmente, incluye una aplicación móvil la cual ofrece a los usuarios la posibilidad de consultar de forma rápida y sencilla el historial de mantenimiento de equipos específicos, mejorando el acceso a la información crítica desde cualquier lugar.

El proyecto es técnicamente viable, ya que la Facultad cuenta con los recursos necesarios para su desarrollo e implementación. El sistema y la aplicación están diseñados con interfaces amigables para los usuarios, lo que facilita su uso y la comprensión de sus funciones. Asimismo, los manuales elaborados permitirán a los usuarios operar y mantener tanto el sistema como la app de manera autónoma, así como capacitar a nuevos usuarios en el futuro, asegurando la sostenibilidad y el éxito de esta solución tecnológica a largo plazo.

#### **5.5 Recomendaciones**

- Se recomienda mantener siempre disponible toda la documentación del sistema, el Manual de Usuario, Manual de Configuración e Instalación y el de Programación.
- Se recomienda llevar a cabo la implementación del sistema informático diseñado para optimizar la gestión de inventario y mantenimiento de equipos

tecnológicos en la Facultad. Este sistema permitirá agilizar los procesos actuales y mejorar el seguimiento de las solicitudes de soporte técnico.

- Es fundamental proporcionar capacitación adecuada al personal encargado del uso y administración del sistema, asegurando así su correcta operación y el aprovechamiento de todas sus funcionalidades.
- Difundir los beneficios y el impacto positivo del sistema entre los diferentes usuarios, fomentando su aceptación y asegurando su integración en las actividades diarias de la institución.

## VI. Referencias

Acevedo, M. C. (15 de Agosto de 2024). Historia de la creación de la Unidad Bibliotecaria y el Departamento de Sistemas Informáticos. (B. A. Merlos, Entrevistador)

Acevedo, M. C. (S.F). Personal.

AEMICS Smart Products. (S.F). S.T. Obtenido de AEMICS Smart Products:  
<https://www.aemics.nl/pyg-documentation/visual-studio-code-logo/>

AI Web Learning. (s.f.). *¿Qué es Ionic? Todo lo que Necesitas Saber sobre este Framework.*  
 Obtenido de AI Web Learning: <https://aiweblearning.com/ionic-que-es/>

Amazon. (s.f.). *¿Qué es Flutter?* Obtenido de aws: <https://aws.amazon.com/es/what-is/flutter/>

Amazon. (s.f.). *¿Qué es una base de datos?* Obtenido de AWS:  
<https://aws.amazon.com/es/what-is/database/>

Amazon. (S.F). *¿Qué es una interfaz de programación de aplicaciones (API)?* Obtenido de AWS:  
<https://aws.amazon.com/es/what-is/api/#:~:text=API%20significa%20%E2%80%9Cinterfaz%20de%20programaci%C3%B3n,de%20servicio%20entre%20dos%20aplicaciones.>

Anonimo. (2023/2024). *Qué es PHP y cómo funciona.* Obtenido de Studocu:  
<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-del-caribe-republica-dominicana/desarrollo-sostenible-y-gestion-de-riesgo/que-es-php-y-como-funciona/74628994>

Arboleda, A. (13 de Marzo de 2020). *Conoce las funciones de un Product Owner y su importancia en los proyectos ágiles.* Obtenido de RockContent:  
<https://rockcontent.com/es/blog/product-owner/>

ASAMBLEA LEGISLATIVA - REPUBLICA DE EL SALVADOR. (s.f.). *LEY ESPECIAL CONTRA LOS DELITOS INFORMÁTICOS Y CONEXOS.* Obtenido de ASAMBLEA LEGISLATIVA - REPUBLICA DE EL SALVADOR:  
<https://www.fiscalia.gob.sv/medios/portal-transparencia/normativas/normativas-de-interes/ley-especial-contra-delitos-ciberneticos.pdf>

Atlassian. (S.F). *Qué es Git.* Obtenido de Atlassian: <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>

- B., G. (26 de Septiembre de 2023). *¿Qué es Apache? Descripción completa*. Obtenido de Hostinger Tutoriales: <https://www.hostinger.mx/tutoriales/que-es-apache/>
- Busquella, J. E. (Julio a Diciembre de 2010). *Juan E. Busquella*. Obtenido de Lâmpsakos, Revista Digital, Universidad Católica Luisamigo: <https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/lampsakos/article/view/806/774>
- Chrome. (Febrero de 2022). *Google Chrome icon*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Google\\_Chrome\\_icon\\_%28February\\_2022%29.svg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Google_Chrome_icon_%28February_2022%29.svg)
- Computrabajo. (26 de Octubre de 2024). *Salarios de Desarrollador php*. Obtenido de Computrabajo: <https://sv.computrabajo.com/salarios/desarrollador-php>
- Cristancho, F. (26 de Julio de 2022). *¿Qué es Laravel?* Obtenido de talently: <https://talently.tech/blog/que-es-laravel/#:~:text=Laravel%20es%20un%20framework%20PHP,de%20paquetes%20y%20extensiones%20compatibles>.
- Cuadrado, G. C. (22 de Julio de 2022). *Visual Studio Code: Editor de código para desarrolladores*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- Daemon4. (23 de Julio de 2024). *Qué es la arquitectura cliente servidor y cómo funciona*. Obtenido de Daemon4: <https://www.daemon4.com/empresa/noticias/arquitectura-cliente-servidor/>
- Debian. (2004-2023). *¿Qué es Debian?* Obtenido de Debian.org: <https://www.debian.org/releases/stable/amd64/index.es.html>
- esepestudio . (S.F). *¿Qué es MySQL?* Obtenido de esepestudio : <https://www.esepestudio.com/noticias/que-es-mysql>
- Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. (S.F). *Ingeniería de Software*. Obtenido de Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas.

- Fernández, Y. (30 de Octubre de 2019). *Qué es Github y qué es lo que le ofrece a los desarrolladores*. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/basics/que-github-que-le-ofrece-a-desarrolladores>
- Flores, F. (22 de Julio de 2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- Greyrat, R. (5 de Julio de 2022). *Conceptos básicos de Selenium: componentes, características, usos y limitaciones*. Obtenido de Barcelona Geeks: <https://barcelonageeks.com/conceptos-basicos-de-selenium-componentes-caracteristicas-usos-y-limitaciones/>
- Henry. (10 de Mayo de 2023). *Guía para principiantes: Aprendemos sobre React Native y creamos un reloj desde cero*. Obtenido de Blog Soy Henry: <https://blog.soyhenry.com/aprendemos-sobre-react-native/>
- Herazo, L. (2022). *¿Qué es una aplicación móvil?* Obtenido de Anincubator: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- HTML, Q. e. (01 de Enero de 2001). *Qué es HTML*. Obtenido de Desarrollo Web: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>
- HubSpot. (28 de Julio de 2023). *Introducción al CSS: qué es, para qué sirve*. Obtenido de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-css>
- Iconduck. (S.F). *Git*. Obtenido de Iconduck: <https://iconduck.com/icons/27401/git>
- Infobae Noticias. (21 de Mayo de 2024). *Glosario de tecnología: qué es la investigación tecnológica y cuántos tipos hay*. Obtenido de Infobae: <https://infobae.com/tecno/2024/05/22/glosario-de-tecnologia-que-significa-investigacion-tecnologica/>
- Insitech. (14 de Febrero de 2022). *Deuda técnica + Low-Code, qué es, cómo gestionarla y cómo reducirla*. Obtenido de Deuda Técnica: <https://go.insitech.com.mx/low-code-deuda-tecnica-que-es-como-gestionarla-y-como-reducirla/>

- Isaac. (s.f.). *Android Studio: qué es y para qué sirve*. Obtenido de AndroidAyuda: <https://androidayuda.com/android-studio/>
- KEEPCODING Tech School. (S.F). *¿Qué es el ciclo de vida del desarrollo del sistema?* Obtenido de KEEPCODING: <https://keepcoding.io/blog/ciclo-de-vida-del-desarrollo-del-sistema/#:~:text=El%20ciclo%20de%20vida%20del%20desarrollo%20del%20sistema%20es%20un,proceso%20de%20desarrollo%20de%20software>
- Kendall, K. &. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Naucalpan de Juárez, Estado de México: Prentice Hall. Obtenido de Kendall & Kendall.
- Logos-World. (13 de Junio de 2024). *GitHub Logo*. Obtenido de Logos-World: <https://logos-world.net/github-logo/>
- Logowik. (S.F). *Android Studio Logo*. Obtenido de Logowik: <https://logowik.com/android-studio-logo-vector-svg-pdf-ai-eps-cdr-free-download-17062.html>
- Lucas, J. (04 de Septiembre de 2019). *Qué es NodeJS y para qué sirve*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-nodejs/>
- mdn web docs. (s.f.). *¿Qué es JavaScript?* Obtenido de mdn web docs: [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First\\_steps/What\\_is\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript)
- miro. (S.F). *Cómo escribir buenas historias de usuario en el método Agile*. Obtenido de miro: <https://miro.com/es/agile/que-es-historia-usuario/>
- Modus. (S.F). *Integración de Aplicaciones (API)*. Obtenido de Modus: <https://www.modus.es/integracion-de-aplicaciones/>
- Mugira, A. (S.F). *¿Qué es la investigación descriptiva?* Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- Mugira, A. (S.F). *Tipos de muestreo: Cuáles son y en qué consisten*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-muestreo-para-investigaciones-sociales/>

- Murena. (20 de Octubre de 2023). *¿Qué es el sistema operativo de un smartphone?* Obtenido de Murena: <https://murena.com/es/que-es-el-sistema-operativo-de-un-smartphone/>
- Ortega, C. (S.F). *¿Cómo hacer un muestreo estratificado?* Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/como-hacer-un-muestreo-estratificado/>
- Ortega, C. (S.F). *¿Qué es el muestreo discrecional?* Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-discrecional/>
- Page, M. (10 de Octubre de 2024). *Desarrolladores web o Web developer: Funciones y salario.* Obtenido de MichaelPage: <https://michaelpage.es/advice/profesi%C3%B3n/tecnolog%C3%ADa/perfil-de-desarrollador-web#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20de%20un%20Desarrollador,trabajo%20y%20Otras%20partes%20implicadas>
- Paylab El Salvador. (S.F). *Programador Android.* Obtenido de Paylab El Salvador: [https://www.paylab.com/sv/salarios/tecnologias-de-la-informacion/programador-android?global\\_salary\\_period=monthly](https://www.paylab.com/sv/salarios/tecnologias-de-la-informacion/programador-android?global_salary_period=monthly)
- Professional Review. (S.F). *Software: toda la información que necesitas conocer.* Obtenido de Professional Review: <https://www.profesionalreview.com/software/#:~:text=Pressman%2C%20que%20nos%20dice%20que,el%20uso%20de%20los%20programas.>
- QbDGroup. (21 de Noviembre de 2022). *VALIDACIÓN DE SISTEMAS INFORMATIZADOS: REQUISITOS DE USUARIO (URS).* Obtenido de QbDGroup: <https://qbdgroup.com/es-es/blog/validacion-de-sistemas-informatizados-requisitos-de-usuario-urs/>
- QuestionPro. (S.F). *Investigación de campo.* Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html>
- Román, E. (17 de Febrero de 2023). *BLOG - 49 - Mejores Prácticas Desarrollo Software\_DeudaTecnica [Imagen Explicativa].* Obtenido de Innova: <https://blog.innevo.com/mejores-practicas-desarrollo-software>

- Román, E. (17 de Febrero de 2023). *Innova*. Obtenido de 20 Mejores Prácticas de Desarrollo de Software para Optimizar tus Proyectos: <https://blog.innevo.com/mejores-practicas-desarrollo-software>
- Souza, I. d. (9 de Marzo de 2020). *Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil*. Obtenido de Rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/php/>
- Souza, I. d. (9 de Marzo de 2020). *Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil*. Obtenido de rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/php/>
- Sutherland, K. S. (Julio de 2013). *La Guía de Scrum*. Obtenido de scrumguides.org: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>
- Sutherland, K. S. (Noviembre de 2020). *La Guía Scrum*. Obtenido de Scrum Guides: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Tech. (17 de Mayo de 2022). *Tipos de software: Qué tipos existen y cómo funcionan*. Obtenido de INESDI Bussiness TechSchool: <https://www.inesdi.com/blog/tipos-de-software/>
- Techlist. (S.F). *Selenium IDE Tutorial: How to Automate Web Testing with Easy-to-Use Interface*. Obtenido de Techlist: <https://www.techlistic.com/2021/10/selenium-ide-commands.html>
- TecnoBits. (S.F). *¿Qué es Google Chrome?* Obtenido de TecnoBits: <https://tecnobits.com/que-es-google-chrome/>
- Universidad de El Salvador. (S.F). *Universidad de El Salvador*. Obtenido de HISTORIA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL: <https://comunicaciones-fmo-ues.blogspot.com/p/ues-fmo.html>
- Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona Tech. (s.f.). *¿Qué es el lenguaje de programación Dart?* Obtenido de inLabFIB: <https://inlab.fib.upc.edu/es/uncategorized-ca-es/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart/2020/>

Wikipedia. (13 de Abril de 2024). *Composer*. Obtenido de Wikipedia:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Composer#/media/Archivo:Logo-composer-transparent.png>

Wikipedia. (17 de Enero de 2024). *Facultad Multidisciplinaria Oriental (Universidad de El Salvador)*. Obtenido de Historia:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Facultad\\_Multidisciplinaria\\_Oriental\\_\(Universidad\\_de\\_El\\_Salvador\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Facultad_Multidisciplinaria_Oriental_(Universidad_de_El_Salvador))

Wikipedia. (29 de Septiembre de 2024). *PHP*. Obtenido de Wikipedia:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/PHP#/media/Archivo:PHP-logo.svg>

## VII. Anexos

### Anexo #1, Entrevista Dirigida a MsDS. Eva Carolina Acevedo de Ortiz



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

### Entrevista dirigida a MsDS. Eva Carolina Acevedo de Ortiz

**Objetivo. Recopilar información sobre la historia de la Unidad de Sistemas Informáticos de la FMO UES para el trabajo de investigación titulado “Desarrollo de un sistema web y aplicación móvil, para el control de mantenimiento y gestión de inventario de activos de equipos informáticos en la Unidad de Sistemas de la FMO, y la implementación de códigos de barras para identificación de equipos informáticos”, de antemano se le agradece su tiempo y colaboración.**

1. ¿En qué año se creó la Unidad de Sistemas Informáticos?
2. ¿Cuál fue la motivación principal detrás de la creación de la Unidad de Informática de la Biblioteca?
3. ¿Qué elementos se tomaron en cuenta para la estructuración organizativa de la Unidad de Informática en sus inicios?
4. ¿Bajo qué criterios se determinaron los roles de los miembros que conformarían el equipo de trabajo? ¿Contaban con manuales de funciones?
5. ¿Quiénes fueron los primeros profesionales que integraron el equipo, y qué roles desempeñaron?
6. ¿La Unidad de Sistemas Informáticos les daba soporte técnico a todos los departamentos de la FMO? (¿Esto estaba contemplado en el plan estratégico de la Unidad Bibliotecaria?)
7. ¿Qué desafíos enfrentaron en los primeros años de la unidad?
8. ¿La Unidad Central (La UES Central) le dio acompañamiento a este proyecto?
9. ¿Cómo se financiaron los proyectos iniciales del Departamento de Sistemas Informáticos?

10. ¿Qué impacto tuvo la Unidad de Informática en la modernización del acceso tecnología de la Facultad Multidisciplinaria Oriental?
11. ¿Según su visión como debería seguir avanzando el desarrollo tecnológico de la Facultad, con el acompañamiento del Departamento de Sistemas teniendo como objetivo la actualización de las nuevas tendencias de comunicación y pedagogía educativa?

**IMPORTANTE:** Este instrumento no refleja respuestas correctas o erróneas, es de interés conocer su planteamiento y opinión sobre el tema desde el punto de vista de la gestión administrativa, recalcando que las respuestas a esta entrevista serán de importancia en el desarrollo de la investigación.

**Anexo #2, Entrevista Dirigida a los Jefes de Departamentos y Unidades Administrativas**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Dirigido a Jefes de Departamentos Académicos y Unidades Administrativas**Objetivo.

**Recopilar información para el trabajo de investigación titulado “Desarrollo de un sistema web y aplicación móvil, para el control de mantenimiento y gestión de inventario de activos de equipos informáticos en la unidad de sistemas de la FMO, y la implementación de códigos de barras para identificación de equipos informáticos”, de antemano se le agradece su tiempo y colaboración.**

**Indicaciones. Subraye la respuesta que mejor refleje su opinión o experiencia.**

**1. ¿Con qué frecuencia solicita el apoyo de la Unidad de Sistemas de la FMO?**

- a) Diariamente
- b) Semanalmente
- c) Mensualmente
- d) Rara vez
- e) Nunca

**2. ¿Qué tan satisfecho está con la disponibilidad del equipo de soporte técnico cuando lo necesita?**

- a) Muy satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Neutral
- d) Insatisfecho
- e) Muy insatisfecho

**3. ¿Qué tan satisfecho está con el tiempo de respuesta de la Unidad de Sistemas cuando solicita apoyo?**

- a) Muy satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Neutral
- d) Insatisfecho
- e) Muy insatisfecho

4. **¿Según su opinión, cada cuanto se le debería dar mantenimiento preventivo a las computadoras?**
- a) Una vez al año
  - b) Cada 6 meses
  - c) Cada 3 meses
  - d) Nunca

**Anexo #3, Transcripción de la Entrevista dirigida hacia la MsDs. Carolina Acevedo**

**Azucena Merlos:** Buenos días, maestra Acevedo.

**MsDS. Carolina Acevedo:** Muy buenos días.

**Azucena Merlos:** Le agradezco por el tiempo que nos ha brindado para poder recopilar información con esta entrevista, para nuestra tesis. ¿Tengo su permiso para grabar?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Así es.

**Azucena Merlos:** ¿Está lista para comenzar?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Sí, sí, podemos comenzar. Gracias a ustedes por haber incluido esta referencia dentro de su interesante trabajo de investigación.

**Azucena Merlos:** Muchísimas gracias, le agradezco, maestra. ¿En qué año se creó la Unidad de Sistemas Informáticos?

**MsDS. Carolina Acevedo:** El Departamento de Sistemas Informáticos, podemos establecer como varios momentos. Es decir, se dieron varios momentos para su fundación. Es decir, es casi imposible establecer una fecha exacta, pero sí, sus actividades o las actividades propias del departamento dan inicio en el año 2004. Cuando se hace el reclutamiento de los primeros recursos humanos que formarían parte del departamento. Luego puedo identificar otro momento fundamental, como fecha ya de la constitución, en el año 2005. Que es en mayo del año 2005, que se inaugura la unidad bibliotecaria y por tanto adquiere una ubicación física, equipamiento, etc. Los recursos humanos que se habían reclutado para comenzar a trabajar. Entonces podemos identificar que sus funciones, sus primeros esfuerzos comienzan en el año 2004, cuando estábamos en preparativo para la redefinición de la unidad bibliotecaria. Y adquieren su manera física con la inauguración del edificio en mayo del 2005.

**Azucena Merlos:** Y cuéntenme, maestra, ¿cuál fue la motivación principal detrás de la creación de la unidad informática de la biblioteca?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Fíjese que esta pregunta es muy interesante porque devela, es decir, deja de manifiesto un proceso organizado y pensado, resultado de varias condiciones. Lo que sucede es que, en el año 2000, es decir, hace 24 años, se firma un convenio para la definición de convertir la Universidad de El Salvador en vía olímpica para los Juegos Centroamericanos del Caribe que se iban a llevar a cabo en el año 2002. Como parte de este convenio, el gobierno consideró la reconstrucción de la Universidad de El Salvador. Ella venía muy dañada por el descuido durante el periodo conflictivo y por los sismos, concretamente el de 1986 y el del año 2001. Entonces, ya dentro de esa lógica, las gestiones del momento, encabezadas por una mujer tan visionaria como la doctora María Isabel Rodríguez, conciben qué infraestructuras iban a hacerse nuevas, qué otras iban a simplemente reconstruirse. Y fue tanta su visión que a pesar de que las sedes regionales, como el caso de Occidente, Paracentral y Oriente, no iban a ser vías olímpicas, considera bien tomar esa oportunidad

para construir dos edificaciones para el caso de Oriente. Una de ellas son los edificios de medicina y la otra es lo que ella creía iba a ser la biblioteca más grande de la región oriental, la unidad bibliotecaria. Es en el año 2000, a finales del año 2000, que soy informada por el decano de ese momento, el ingeniero Joaquín Orlando Machuca Gómez, de que iba a construirse un nuevo edificio para la biblioteca. Se iba a asignar un presupuesto para el equipamiento de esa biblioteca y que luego íbamos a ver cómo hacíamos con el recurso humano. En ese momento no había nada, entonces lo primero fue concebir cómo en una edificación tan grande, con una fortaleza tan grande de recursos materiales, iban a funcionar nuevos servicios, es decir, qué nuevos servicios iban a funcionar. Estamos hablando del contexto del año 2000, finales del año 2000, y en ese momento ya había un marcado énfasis a nivel regional, a nivel nacional y mundial por el avance de las nuevas tecnologías. El internet, no como ahora ustedes lo conocen, pero sí ya tenía marcada presencia en los servicios bibliotecarios y en los procesos pedagógicos de las universidades. En ese sentido que para pensar en una biblioteca del futuro no podíamos pensar exclusivamente en libros, es decir, soporte de papel, sino que tenía que concebirse cómo articular los servicios bibliotecarios con las nuevas tecnologías, con bases de datos, recursos electrónicos, y esto iba a ser posible sólo a través de un departamento de sistemas informáticos. Es así que incluyo dentro de la nueva organización de la biblioteca que debía existir un departamento de sistemas informáticos. Pero decía hace un instante que eso adquiere una manera organizada, formal, puesto que también se da, todo se fue alineando, por eso mencionaba yo que fuera la sumatoria de varios factores, se fue alineando con la necesidad de presentar un trabajo de grado dentro de la maestría en gestión y organización de bibliotecas universitarias que en ese momento cursaba con la Universidad de Barcelona, España. Y entonces como teníamos en un futuro una nueva edificación, equipo, entonces digo que mejor oportunidad que desarrollar una tesis que fuera para la redefinición de la antigua biblioteca. Y entonces surge lo que se conoció como el Plan Estratégico para la Redefinición de los Servicios Bibliotecarios en la FMO. Y ahí es donde ya aparece estructurado el departamento de sistema, el departamento de servicios al público, el departamento de desarrollo de las colecciones, el área administrativa, etc. Entonces, repito, fue un proceso concebido desde la sumatoria de las oportunidades que en ese momento tenía la facultad, pero también cómo esas oportunidades se iban a aprovechar e iban a tener una vigencia tan permanente hoy en 2024.

**Azucena Merlos:** Me parece interesante por cómo se fueron alineando todo y cómo surgió a partir de un proyecto, a partir de su maestría. Realmente es de mucha, admiración, mucha admiración, porque lo que tenemos el día de hoy es a partir de usted.

**MsDS. Carolina Acevedo:** Yo por eso insisto, como un poco de agregado, se sumaron las oportunidades, es decir, venía una nueva edificación, venía equipo nuevo, tuvimos en ese momento un decano con una voluntad por apoyar la innovación educativa y tecnológica, otro

factor decisivo fue una rectora que de una manera directa apoyó la creación de esta biblioteca, más un aporte que debería de ser vigente para todas las estructuras administrativas y la jefatura, que es el interés por buscar la mejora continua, por buscar la calidad en todos los procesos que estemos llevando a cabo.

**Azucena Merlos:** Así es. ¿Qué elementos se tomaron en cuenta para la estructura organizativa de la unidad informática en sus inicios?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Hay dos aspectos, como lo mencionaba, esto lo asocio mucho con la respuesta anterior. Uno, que hay que ser como muy humilde, es decir, mi óptica era de educadora, y como educadora, sí, se tiene una vocación pedagógica, pero no conocimiento bibliotecológico. Entonces, la oportunidad de haberme insertado en esa etapa de estudio bibliotecológico, sobre todo con maestros españoles, con una óptica de bibliotecas modernas, fueron la base para comenzar a apertura la visión de qué es lo que se quería para la biblioteca. Un aspecto fundamental es haber concebido desde el inicio a la unidad bibliotecaria como una estructura que, a futuro, es decir, en un periodo no mayor a 8 o 10 años, podría constituirse en un centro de recursos para el aprendizaje de la investigación. Que no se llamará biblioteca, sino que avanzaría hacia el centro de recursos de aprendizaje e investigación. Entonces, en el primer momento, para poder avanzar hacia la creación de un centro de recursos para el aprendizaje de la investigación, se debía transitar un periodo de transformación, y entonces eso comienza a definir qué necesitamos. Entonces necesitábamos atención al público, con sus subestructuras. Necesitábamos un departamento de sistemas informáticos, con una claridad de qué áreas iban a trabajarse en el Departamento de Sistemas y luego un área de desarrollo de las colecciones, que permitiera que crecieran los recursos bibliográficos en formatos de papel, en formato electrónico y sobre todo que se velara por la conservación de los recursos. Entonces, tener ese conocimiento bibliotecológico le permite decir, bueno, esto es lo que tenemos en términos de recursos material, pero cómo lo vamos a convertir en un plan de organización de la dependencia. De ahí entonces, insisto, de cara al tema de interés de su trabajo de investigación, surge la concepción del departamento de sistemas informáticos.

**Azucena Merlos:** ¿Bajo qué criterios se determinaron los roles de los miembros que conformarían el equipo de trabajo?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Estamos definiendo todo el personal o de sistemas informáticos exclusivamente.

**Azucena Merlos:** De sistemas informáticos exclusivamente.

**MsDS. Carolina Acevedo:** Muy bien, entonces voy a partir de lo general a lo específico, y es que, como les mencionaba hace unos minutos, se tenía en el año 2000, final de 2000, la posibilidad de la infraestructura, un monto que aún no se había terminado de negociar, y lo hicimos después con el decano de entonces, un monto de aproximadamente dos millones de

colones en aquel momento para equipo, pero aún no se tenía claro lo del recurso humano. Viene otro factor de éxito que sumó a este proyecto, y es el hecho de que, en el año 2002, a finales del año 2002, la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador le aprueba a la Universidad de El Salvador un refuerzo presupuestario para poder mantener, para contratar personal y darle mantenimiento a todas las nuevas edificaciones que habían quedado como parte de la Vía Olímpica. Entonces, cuando se recibe ese presupuesto, el decano de la facultad, recuerdo muy bien, me llamó desde mi ámbito como jefa de unidad y me dijo, mire, vamos a empezar desde ya a gestionar el recurso humano. Recuerdo en su despacho y me dijo estas palabras, "solicita el personal, el que usted crea con el que va a funcionar esa biblioteca que apenas en los arranques se estaban haciendo en ese momento, con sus dependencias y todo, y pida una cantidad que no sea demasiada, pero que sí le permita funcionar." Entonces, comienzo desde ese momento, y eso se encuentra plasmado también en el plan, en la tesis de maestría, comienzo desde ese momento a ver las dependencias, que era lo que preguntaron ustedes anteriormente, cómo va a estar organizada, pero dentro de esas dependencias, qué se ocupa, cuánto recurso humano. Entonces, comienzo a trabajar una propuesta de personal, teniendo ya los tres departamentos y el área administrativa, que eran las secretarías y todo, una propuesta en donde defino ya el nombre del puesto, sus funciones supuestas en el momento, y un estimado de monto económico, de salario. Porque eso es lo que le iba a permitir al decano en San Salvador comenzar a gestionar para poder contratar el personal.

Entonces, ese documento que anduvo él trabajando a nivel de consejo superior fue aprobado en San Salvador, fueron aprobadas 10 plazas de ese refuerzo presupuestario, fueron aprobadas 10 plazas de profesor universitario 3, es decir, lo correspondiente salarial a profesor universitario 3, y ese monto fue para el personal de biblioteca. Entonces, es eso, ¿verdad?, lo que se da en un primer momento para ya garantizar el reclutamiento del personal, pero viene la otra pregunta, ¿contaban con manuales de funciones? Déjenme decirles que cuando se hizo el proceso de reclutamiento de los 23 recursos humanos para la nueva biblioteca, fueron los únicos, o hoy en día son los únicos empleados de la facultad que contaron con manuales de funciones debidamente autorizados y aprobados por la junta directiva. ¿Por qué sucedió esto? Porque para poder apertura ya las plazas y hacer el proceso de selección del personal, yo tenía que ir presentando los manuales de funciones a la junta directiva para que me dijeran sí y me permitieran sacar esas plazas a concurso público. De esa manera, pues, tuve que trabajar todos los manuales de funciones, tuve que llevarlos a la junta directiva y me los fueron aprobando, de forma que, gracias a Dios y gracias a ese momento de trabajo, ese personal fueron 23 recursos humanos que ingresaron y todos ingresaron por ley de salario. Tenemos empleados en la facultad que hoy en día entraron en ese momento y continúan por contrato, pero como ahí ya se fueron aprobando por junta

directiva, entonces entraron a ley de salario. Entonces, ahí, lógicamente, iba el tema de interés de ustedes, que es el personal del departamento del sistema.

**Azucena Merlos:** En esos 23, el 23 personal que se contrató, ¿cuántas personas iban para sistemas?

**MsDS. Carolina Acevedo:** En ese momento, cuatro.

**Azucena Merlos:** ¿Quiénes fueron los primeros profesionales que integraron el equipo y qué roles desempeñaron?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Fíjese que lo que se dio fue que la junta directiva, bueno, esto fue una historia bien interesante porque yo nunca claudiqué, pero la junta me quería llevar como un poco medida la aprobación de los recursos. Si bien ya teníamos fondos que entraban mes a mes a la facultad para la contratación de los cuatro, la junta directiva en un primer momento solo me aprobó un recurso humano. Estamos hablando del año 2004, solo me aprobó uno, que en este caso era la jefatura de sistemas, pero que por situaciones del proceso de selección quedó como auxiliar de sistemas. Ese fue el primer recurso. Estamos hablando de que la primera persona que entró a trabajar en el departamento fue la licenciada en aquel momento, ahora maestra, Graciela Ivonne Guevara Benítez.

Ella fue la primera. Y ella, pues empezamos allá en la biblioteca viejita, ella comenzó a trabajar en el OPAC, ese fue el primer recurso. Cuando nos trasladamos, aún no me soltaban el resto de las plazas. ¿Y por qué? Y vienen las variables de tipo administrativo y es porque eso significaba un ahorro de economía de salario mes a mes que la facultad lo ocupaba en otras cosas. Entonces, sin embargo, pues para la jefa de biblioteca lo que quería eran sus plazas. Y nunca quité el dedo de en medio para que esas plazas debieran venir. Nos trasladamos, inauguramos y la inauguración, que fue en mayo del 2005, se da solamente con un recurso de biblioteca. Pero en ese momento, ¿verdad?, ya el decano con el que habíamos impulsado el proyecto era en ese instante vice-rector académico de la UES. Entonces él se va, se convierte en un vice-rector, pero ya bien empapado de lo que estaba pasando acá y eso ayudó bastante. Entonces damos la inauguración y en ese momento aprovecho una coyuntura y es el hecho de que el único recurso contratado, como le digo, la maestra Ivonne, tuvo que tomar una licencia por maternidad. Entonces nos quedábamos sin informático y estábamos en el momento de empezar a organizar esto. Habló con el decano interino de ese momento y le pidió si por favor me podía permitir contratar a un recurso durante los meses de maternidad de la maestra. Y me lo aprueba. Entonces ingresa un segundo recurso que en ese momento era transitorio para 60 días, que en aquel momento era técnico, pero ahora es el ingeniero Ludwin Aldubí Hernández. Entonces él entra, nos ayuda en esos meses de maternidad de la licenciada. El punto es que cuando la licenciada debía regresar, entonces yo ya no quería soltar el recurso que me habían dado y aproveché la coyuntura, gestioné con

el decano de que por favor me dejara los dos. Entonces ya se mueve a dos. El ingeniero Hernández siempre en contrato, no me lo quitaron, y la licenciada Graciela.

Fue hasta el año 2000, si no me equivoco, fue 2006 o 2007, que con el cambio de decanato me aprueban todo el resto de personal. No tanto por bondad, sino porque San Salvador estaba presionando que, si no se ocupaba el dinero de las plazas, entonces se regresara. Y abrimos el resto del concurso. Y entonces ya ingresa dos recursos más, que fue la jefatura del departamento de sistemas y una persona para lo que en aquel entonces ya teníamos organizado como sala de internet y mediateca. Entonces ingresa, en ese momento ya teníamos completo el departamento con la licenciada, maestra ahora Consuelo Sandoval como jefe del departamento de sistemas, la maestra Graciela Ivonne Guevara como auxiliar del departamento de sistemas, la técnico y luego ingeniero y ahora maestra Ana Guadalupe Bermúdez, que ingresó al departamento de, perdón, a la sala de internet y mediateca y el ingeniero, en aquel momento técnico, pero ingeniero después, Ludwin Aldudí Hernández, que ya es ubicado en una plaza de ley de salario para el área de reparación y mantenimiento de equipo. Entonces ese fue el primer personal que, como les decía, venía trabajando desde el año 2002, pero se consolida prácticamente en el año 2006.

**Azucena Merlos:** ¿La unidad de sistemas informáticos les daba soporte técnico a todos los departamentos de la facultad multidisciplinaria oriental?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Inicialmente aquí hay que reconocer dos cosas que puede ser de utilidad para también el marco referencial del trabajo de graduación de ustedes. Inicialmente el departamento se concibe para la consolidación de las nuevas tecnologías al servicio de los procesos de investigación, docencia y de estudio de los alumnos. Pero como un quehacer propio de la biblioteca. Lógicamente ese quehacer no estaba para adentro, sino todo lo contrario, era hacia afuera. Entonces desde ese momento se convierten en servicios informáticos hacia la comunidad. Apoyo a los docentes, ampliación de la red, fortalecimiento de las aplicaciones al servicio del alumnado y de la investigación, avanzar fue en ese momento que a través de ese departamento de sistemas se comienzan a aperturar servicios para la facultad, pero desde la lógica de la unidad biblioteca. Por ejemplo, en ese instante no existían servidores, solo había un punto de acceso, no había servidores, no había sitio web de la facultad, no había plataforma o herramientas para clases virtuales, no había nada. Había solamente una sala de un centro de cómputos con 10 máquinas, recuerdo perfectamente, y a nivel de facultad había acceso a internet cableado solamente para la sección de educación, para el infor, para administración académica, nos pasamos el edificio inclusive sin internet. Entonces, todo lo que se hizo, 10 años de esfuerzo para ampliar la red, una de las cosas más decisivas, se pasaron de decenas de puntos de entrega a tener 250, 280 puntos de acceso a internet en un periodo de tiempo, era con la intención de que los docentes ya pudieran desde sus escritorios, desde sus estaciones, acceder a los recursos electrónicos, acceder a internet,

accesar a la revista, o sea, se concebía a la biblioteca como un instrumento para el fortalecimiento académico, para el fortalecimiento de los docentes. Entonces, se crea la página web de la facultad, ¿para qué? Para que sirviera de enlace, para visibilizar los procesos que dentro de la facultad se estaban haciendo. ¿Qué sucede? Que se abre así, servicio para afuera, sala de internet que la inauguramos con 40 computadoras, era para los estudiantes, entonces todo el servicio era hacia afuera. Pero, con el tiempo, con los años, y ahí se dio un fenómeno que es muy recurrente y es la absorción, ¿verdad? Vemos un equipo, vemos un recurso, vemos una posibilidad y según la óptica de los decanatos, de las administraciones, vemos eso como un botín, yo así lo llamo. Entonces, algo que lo agarro y lo empiezo a ocupar para mis propios fines y problemas. Pero, desde su surgimiento, insisto, yo podría todo el resto de la mañana hablar de todos los procesos, proyectos, esfuerzos que el departamento hizo. (Y que fueron lo que permitieron que ahora ustedes, los docentes, las mismas autoridades de ese instante, veamos con normalidad muchas de las cosas que vemos. Ustedes deben partir que en ese instante no había nada, así lo describo yo, no había nada, y que fue ese equipo de personas con su trabajo, con su dedicación, con su entusiasmo hacia los fines de la facultad que empezaron a hacer crecer la tecnología.

**Azucena Merlos:** En un principio, cuando se creó el plan estratégico de la unidad bibliotecaria, ¿se creyó que iba a tener este alcance que tuvo la unidad informática?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Fíjense que, si ustedes me lo permiten, les voy a prestar a ustedes como grupo después una copia del plan estratégico, para que ustedes vean ahí en qué momento se hace en referencia y también lo puedan citar como una fuente bibliográfica formal. Lo que sucede, muy interesante la pregunta, porque sí, se tenía la conciencia, yo estaba consciente que no había nada, no había nada en términos de tecnología, estamos hablando del año 2000, y en el año 2000 tampoco había un avance tecnológico como el que ahora está. Entonces sí, ya había MP3, ya había recursos visuales, ya había plataformas, había correos electrónicos, etc., pero sabía que el reto principal, el primer reto, era constituir un equipo que pudiera poner a la facultad acorde a lo que en ese momento había. Ejemplo, no había correos electrónicos institucionales, fue el departamento de sistemas informáticos que comienza a generar los correos electrónicos institucionales, las plataformas virtuales. A mí me hizo un poquito de gracia cuando en la pandemia y ahora más, todos corrieron a la virtualidad, y es algo que en los primeros años se creó, concretamente trabajaron en eso la jefatura del departamento con su auxiliar, la maestra Ivonne, y abren la primera plataforma virtual y comienzan desde ese momento a ser utilizados por los docentes, más que todo para aquellos docentes innovadores que querían meter algunas evaluaciones y todo, cuando viene la pandemia entonces se convierten en boom de la facultad, pero eso surgió muchos años atrás como una necesidad de innovar en esa vía. Entonces, un poco respondiendo ya concretamente, sí, se tenían muchísimas expectativas, porque la claridad que se tenía era

que el horizonte del desarrollo de las nuevas tecnologías no terminaba en el 2010 ni en el 2020, que era un desarrollo que iba a continuar en avanzada, y que por tanto el departamento y su personal lo que le iban a permitir a la facultad era ponerse a la par, y dos, ir respondiendo a las transformaciones y a las exigencias tecnológicas. Entonces, sí, creo que se tenía como mucha esperanza, mucha expectativa con el departamento y con toda honestidad y con toda propiedad puedo decir que el departamento no decepcionó, todo lo contrario, hizo un trabajo que yo así sonriendo lo digo, es lo que permite que hoy veamos con normalidad un montón de procesos.

**Azucena Merlos:** Sí, creo que de esta pregunta ya me respondió un poco de qué surgió a partir de la nada, pero, ¿qué desafíos enfrentaron los primeros años de la unidad?

### **Minuto 30**

**MsDS. Carolina Acevedo:** Sí enfrentamos desafíos. Uno, los cuatro profesionales que iniciaron este gran proyecto se echaron a sus espaldas una cantidad de tareas que lo dije hace un momento y no terminaría de decirlo, estructura de red, comenzar a aperturar lo inalámbrico, también surge el departamento de sistemas, el primer dispositivo para internet inalámbrico se puso precisamente en la parte de abajo, en la sala de estudio, fue el primero de la facultad. Se puso en la sala de estudio porque se creía que al menos los estudiantes que ingresaran a la sala tuvieran ya acceso inalámbrico, es decir, innovaron constantemente. El departamento no se detuvo si se había aperturado ya la página web, se continuaba en formación de usuarios, cursos en línea, eran tan innovadores que inclusive abrimos la sala de internet y bueno, hay que hacer una aplicación para la administración de la sala y ellos lo generaron, lo crearon. Tenía la biblioteca una iniciativa que era el referencista en línea, fue algo que desapareció, que era una iniciativa, funcionó un buen tiempo, de que el referencista tuviera acceso, se abría a las ocho de la mañana, se cerraba a las cuatro, tenía su estación y cualquier estudiante fuera de la facultad o dentro podía escribirle al referencista, como se le escribe a un call center, a un servicio y hacerle preguntas de información, es decir, ¿dónde puedo encontrar esta información?, ¿dónde puedo encontrar esta tesis?, y el referencista tomaba anotación de lo que se le había preguntado en línea, hacía búsquedas en la colección o hacía inclusive búsquedas en internet y después le brindaba la información en línea a los estudiantes, pero para que esa aplicación funcionara también el departamento de sistemas la creó. Entonces, el desafío primero, el primero más fundamental fue eso, una cantidad de trabajo, no se detenían constantemente, diariamente, había un reto, otro reto, etc. Y dos, el siguiente desafío que yo puedo definir fue luchar contra las condiciones institucionales, como en cualquier institución, y ustedes como ingenieros se darán cuenta cuando estén insertos en universidades o en una empresa, todas las instituciones tienen una cultura corporativa que impacta sobre los proyectos o sobre los sus proyectos. Para el caso de la facultad, era un

edificio nuevo, era equipamiento nuevito, era recurso humano por ley de salario, y comencé a enfrentar, el proyecto se comenzó a enfrentar contra situaciones políticas, situaciones económicas, toma de decisiones institucionales, para poner un ejemplo concreto, se adquirieron 70 computadoras en aquel entonces, de primera generación en aquel momento, 70 para la biblioteca, entonces la facultad, la junta directiva dice, no, porque una biblioteca va a tener 70 computadoras, 40 de ellas iban para la sala de internet, para abrir la nueva sala de internet, 10 se iban a entregar al centro de cómputo para mejorarlo un poco, pero la junta directiva toma la decisión de pasar 40 computadoras de biblioteca a los centros de cómputo, fue por eso que no solamente se abre el segundo centro de cómputo, antes solo había uno con 10 máquinas, se abre uno con 20 y se abre el segundo con otras 20, pero la biblioteca se quedaba solamente con una cantidad de máquinas, entonces ahí había necesidad de trabajar de nuevo, tocó las puertas de la vicerrectoría académica, recibo la donación, fue 30 computadoras más, entonces ya tenía dos centros de cómputo con computadoras modernas, una nueva sala de internet con 40 y el resto que fueron 20 computadoras para todo el personal de la unidad bibliotecaria, entonces hubo al principio que estar bregando con eso.

**Azucena Merlos:** ¿La unidad central le dio acompañamiento en este proyecto?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Si, yo puedo señalar varios actores, los mencione hace un momento, esto no hubiese sido posible sin la visión de la entonces rectora Dra. María Isabel Rodríguez que estuvo comprometida siempre con este proyecto, dos, se recibió un apoyo muy muy consistente en términos de la gestión, por la plata, por el recurso humano, la gestión de los fondos para el equipamiento por parte del decano de aquel momento que era el Ing. Joaquín Orlando Machuca Gómez, quien después desde su rol como vicerrector académico aprobó también el proyecto, entonces la unidad de desarrollo físico de la unidad central que veló siempre, porque inclusive a la estructura del edificio se le hicieron adecuaciones y la unidad de desarrollo físico las tomó en cuenta, y concretamente, la biblioteca central, que estuvo siempre atenta a las colaboraciones. Cuando por decir algo, se hizo el reclutamiento del personal, dado que no había informáticos en la facultad, y que no dijeran que una educadora los había reclutado, entonces solicitó la colaboración de los informáticos de San Salvador, de la biblioteca central, y son ellos los que vienen a hacer la evaluación práctica y teórica del personal que se iba a reclutar. Entonces sí hubo colaboraciones. En ese momento había quizás como resultado de la política de trabajo de la doctora María Isabel, había un ambiente de mucha colaboración en la Universidad de El Salvador.

**Azucena Merlos:** ¿Cómo se financiaron los proyectos iniciales del Departamento de Sistemas Informáticos?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Decirlo así, uno fue el equipamiento que surgió del proyecto UES INDES COSAL, se llamó el proyecto UES INDES COSAL. Las infraestructuras ya estaban, porque ya estaba dentro del edificio organizado en donde iba a estar el área de servidores,

donde iba a estar el departamento, donde iba a estar la sala de internet, donde iba a funcionar reparación y mantenimiento de equipo. Por tanto, no hubo que construir nada nuevo. El equipo ya estaba, insisto, como parte de los dos millones de colones, ya se preveía inclusive ese plotter que está ahí, es parte de eso que se compró, plotter, cámaras digitales, dispositivos de enrutamiento, algunos switch, los servidores, las computadoras de las que hemos hablado. Entonces ya eso se tenía garantizado. Y como parte del refuerzo de la asamblea legislativa que mencioné, había fondos y la universidad tuvo bien el erogar para la contratación de las plazas, entonces también había fondos para refuerzo. Un último elemento que no hay que desestimar en el inicio del funcionamiento del departamento fueron las iniciativas locales. Acabo de mencionar en esta entrevista que en este edificio nos pasamos y no había internet. Entonces nos acercamos a las autoridades del momento, al decano, y no hay internet, pero necesitamos internet. Al punto que fue muy cómico porque lo que se hizo fue contratar servicio de internet residencial. Entonces uno de ellos se puso acá, donde hoy es planificación, otro se puso allá por el área de decanato para empezar a estructurar la red de las áreas administrativas y se pagaba una facturita de Telecom para poder traer internet acá. Cuando ya se hace la ampliación y se hace el traslado, porque el punto de entrega había quedado en la biblioteca antigua y estaba en académica, entonces se hace el cambio del punto de entrega, ya estaba organizada el área de servidores, entonces se hace el punto de entrega ahí y es desde ahí que comienza el personal del departamento a trabajar la red hacia el resto de la facultad. Entonces ya se empieza a dar vuelta, se quitan los dos módems que había de Telecom en ese momento y comienza a sacarse un punto de entrega para el edificio del riñón, y de ahí empieza a hacerse la arañita y empiezan a darse los saltos. Fueron ellos los que sacaron el internet para los edificios de medicina, fueron ellos los que sacaron internet para derechos, para química, para agronomía, es decir, comienzan ellos a extender el acceso a internet.

**Azucena Merlos:** Creo que con eso que me acaba de decir, respondo un poco a la siguiente pregunta, que sería ¿qué impacto tuvo la unidad informática en la modernización del acceso a la tecnología de la facultad?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Yo personalmente quizás para hacer honor, para hacer un honor histórico al aporte que ellos han dado, diría que ellos fueron decisivos, fueron cruciales, no digo fueron coincidentales, sino que fueron decisivos, ¿por qué? Porque ustedes como futuros profesionales en informática y tesis actualmente deben comprender no lo que están viendo en este instante, sino lo que había en ese momento. Entonces teníamos una institución sin acceso a las nuevas tecnologías y por tanto sin cultura de utilización de las nuevas tecnologías. Es decir, estábamos en una era del libro, de la separata y de las fotocopias, entonces fueron dos aportes. Uno, presentarle, permitirle a la facultad la apertura de muchos

servicios. A mí me causa gracia, hoy viene la gente y dice, imprimame diez afiches, antes no lo había. ¿Y por qué la biblioteca consiguió eso? Porque decían, no podemos ser una universidad y no tengamos la capacidad de imprimir un cartel o un afiche. Entonces le comienza a dar a la comunidad universitaria, a los estudiantes, a los docentes, a los investigadores, nuevas posibilidades. Comienzan a ver que hoy sí había una plataforma, que hoy sí había una biblioteca, que hoy sí se podía usar el internet, que había un área de impresiografía, por eso es que hoy se imprime acá, porque hubo un área de impresiografía en el departamento. Y así, formación de usuarios, se les comenzó a capacitar en TIC, en la utilización de recursos electrónicos. Entonces, eso, ¿verdad?, no es solamente que permitió el trabajo de estos profesionales aperturar nuevos servicios, sino que suscitó el segundo aspecto que yo quiero destacar. Y es que ellos abonaron o ayudaron a aperturar la visión o la cultura que los docentes y los investigadores tenían hasta ese momento, y los estudiantes. Porque al comenzar la comunidad a ver que había acceso a internet, que había un acceso a sala de conferencias, proyectores, etc. Entonces comienza a dinamizarse la práctica pedagógica que se venía haciendo, y, por tanto, la contribución de ellos no solamente fue tecnológica, sino que la contribución de ellos fue educativa, o de mejora de la calidad educativa. Porque algo que sí es importante que ustedes dejen en el planteamiento es que ellos no son un departamento de sistemas cómo funcionaría un departamento en Claro, o en Equipos Electrónicos Valdez, o en un hospital Ellos son un departamento de sistemas dentro de una institución de educación superior. Por tanto, toda su actividad está orientada al fortalecimiento de los procesos académicos, de los procesos educativos que se hacen en esta universidad. Y en eso, sigo insistiendo, el aporte de ellos fue fundamental. Todo lo que vino posteriormente ha abonado en mayor o en menor grado, ¿verdad? Porque ha habido inclusive procesos de desaceleración o de destrucción de mucha parte del proyecto, pero lo que ellos ya dejaron fueron la base para lo que viene. Inclusive, no quiero olvidar este aspecto, tan decisivo fue el trabajo de ellos, que lo que ahora conocemos como carrera de ingeniería de sistemas informáticos, que no existía en ese momento, recuerdo cuando la ingeniero Milagrito, el ingeniero Arias, que en paz descanse, presentaron el proyecto a la junta directiva para la apertura de la carrera de ingeniería de sistemas informáticos, pusieron dentro de todas las justificaciones, las posibilidades de éxito de la carrera, etc., la existencia de centros de cómputo, de conectividad de internet, la existencia de salas de conferencias, la existencia de salas de internet, es decir, tomaron la fortaleza que había creado el departamento para que la junta dijera si tenemos posibilidad de apertura a la carrera. Entonces, tan decisiva ha sido el aporte de este departamento, que con este ejemplo solamente estoy las posibilidades que abrió este departamento a la dinámica educativa de la junta.

**Azucena Merlos:** Como última pregunta, según su visión, ¿cómo debería seguir avanzando el desarrollo tecnológico de la facultad con el acompañamiento del departamento de sistemas

en miras a la actualización de las nuevas tendencias de comunicación y pedagogía educativa?

**MsDS. Carolina Acevedo:** Yo considero la situación en dos vías, ¿verdad? El problema es que a veces solo se enfoca una vía. Se debe continuar de una manera decidida, ¿verdad?, avanzando a la actualización permanente. Ustedes, como egresados, saben que la informática no se ha detenido. Algo se presenta como una innovación este mes y a final del año ya hay otra innovación, ¿verdad?, en hardware, en redes, en aplicaciones, en software, etc. Entonces, no debe detenerse el avance, la actualización constante de los recursos tecnológicos, el acceso a Internet, servidores, seguridad o ciberseguridad. Todo eso debe tomarse en consideración y continuar creciendo. Pero todo ese fortalecimiento debe saberse poner a disposición del proyecto educativo de la facultad y de la universidad.

Si no, se convierte en un mero espacio tecnológico sin que se vincule con la razón de ser y la existencia de este departamento. Este departamento no debe existir solamente para encerrarse en sí mismo, ¿verdad?, para decir, sí, estamos cuidando el dispositivo, el switch, la ciberseguridad, ya no nos hicieron ataques, etc. Sino que todo ese cuidado de la innovación tecnológica debe ponerse a disposición de él. Debe convertirse en un avance pedagógico, avance de estrategia metodológica, mejora de la atención de los estudiantes. Entonces, creo que ese es el reto del departamento actualmente, ¿verdad?, tomar esas fortalezas y articularlas sí y sólo sí para la atención del alumnado. Entonces, ¿qué es lo que sucede? Que a veces se tiene sólo la visión tecnológica, les cuesta asumir la visión pedagógica porque no son pedagogos, ese es el problema. Entonces, ese es el llamado, ¿verdad?, a que se debe articular un proyecto de trabajo que ponga a este departamento que le dé la importancia de vida, que a los profesionales también se les dé la relevancia y el respeto que su trayectoria tiene para ponerlo a disposición del fortalecimiento del proceso educativo de las diferentes carreras de la facultad.

**Azucena Merlos:** Le agradezco mucho, maestra Acevedo, por la información que nos ha dado. Realmente va a ser y es muy enriquecedor para nuestro marco teórico de nuestra tesis y le agradezco también por su tiempo.

**MsDS. Carolina Acevedo:** No, todo lo contrario, a ustedes por integrar dentro de la investigación y de la visión que quieren dar a su proyecto de tesis este elemento tan importante en el desarrollo de las tecnologías de la facultad. Gracias a ustedes.

#### **Anexo #4, Link y código QR del Diagrama de Clases**

<https://www.planttext.com/api/plantuml/svg/ILZ1Qjmm4BtxAyHYwAPfGjjZe92I45feof>

Aafr8MhIqx0g-

KIIdBIRUb7zHlwOnd9iYnxBTa9j9T4rZmzQURDZ9ISleM5ghTLahn0vwIWZ0gKLLWIYUwmm  
 AZY4cMSAS4hd7D1PAAj4frXHKekA3vhZ1KHw5U2q15Qhm4IbQWpjJo0cKD4MKv-  
 s74c2Aoaq7r81u\_AAVA-9L2WLPs3QRId3qks2qgmTDcQIKnKnrtUvtcP8\_Gg5b-  
 HW5totJ6dUJ82pvdnkmgsLznJY9i6BtucDnpcMjnkEHVx4UAm4PHczmvNzIYPPpN8iABSJd  
 xdaGDZVZ80s2cy9K\_oVnj\_V2AMvz-  
 MfC0KAQZ6ri5La2jSJoWNf0cy4pJ1JP4Q8Gf5mR1z0sWSivd0ruHwFgWr\_8EHJShI7GEcj7  
 NaoX8p1y8SMj64VixjuVE8bPJfP1LMxEG66xyjy0KNsu279M54m4a11Ro2g02ECBofD2fW  
 pwcC0-w9eCLktExyk-GvgUOKLqoqagY6HwwwuF9ncHPkIExbx0f-  
 FF1PJIGWgqTsnQlvwVgSxk0Qeya\_znLCE8U8jrhdm3Klr9DgxZbEj9kWLDgHvrF867GnjA3r  
 UCpk\_FqYYVX\_Wc4H4f0pikxFu4pLkA8\_OSs-  
 p\_hOAAAtX9qXy3p0T6vry4hr3S73YJVTQUMETY6Z7tXrkDdXcejtWqaJx4AK5hIhTFj09maB  
 WdGQ5NqRRfgh7Rw8WcPxTSDugsVRLvG4WsdRxzTluHHybrluR5Xq1O6WQPOP52QysP  
 nYx7AEqrZz3q7Go\_tJkWeXHTAtEi7GRUnju\_6PMuRBP4uInpkGr-  
 VI7yyGulG6cZ79cflrODRNHoc7CJfn-  
 IKNFtkhpNjAljO7qT6ggiO0xpHnZHOJaJ3\_b0FPnVtvukpmpRdlzCPQx8xVr\_4Jg24QycTuLa  
 5ig9QoPnkf-4Q\_1ArAP\_Q7-G6Bm6jRPWaowobkyMQ2Z8uuMhu-  
 FNoww53q1CUKbPhkaLrC3kCc8ADJyih0DQCXAUSCJhvm6Z5RfZJEToEFpbkiOr375ulvhN  
 LNyt31tVUy6GFrGZ45xkJmaIFNEU1T4f-  
 WBMQu13NTLEoGshkms7sln\_uu0rxBMUiC2hrdOx3e-  
 VOua03iwMpuHXvyWnq7hpYmUcKLn9XoijR1iwBZR-ETd1AMw\_y1F080

## Figura

50

*Código QR del Diagrama de Clases*



## Anexo #5, Manual de Usuario, Sistema Web

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y APLICACIÓN  
MÓVIL, PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GES-  
TIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFOR-  
MÁTICOS EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FMO, Y  
LA IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS PARA  
IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

# MANUAL DE USUARIO

## SISTEMA WEB

**Índice**

<b>1. INICIO DE SESIÓN</b>	<b>269</b>
<b>2. MODULO USUARIO</b>	<b>272</b>
<b>2.1 Agregar usuario</b>	<b>273</b>
<b>2.2 Acciones en el módulo usuarios</b>	<b>275</b>
2.2.1 Ver Usuario	276
2.2.2 Editar Usuario	277
2.2.3 Eliminar Usuario	279
2.2.4 Restaurar Usuario	280
<b>3. MODULO ROLES</b>	<b>283</b>
<b>3.1 Crear Rol</b>	<b>283</b>
<b>4. MÓDULO DE DEPARTAMENTOS</b>	<b>292</b>
<b>4.1 Crear departamento</b>	<b>292</b>
<b>4.2 Ver Departamento</b>	<b>295</b>
<b>4.3 Editar departamento</b>	<b>296</b>
<b>4.4 Eliminar Departamento</b>	<b>298</b>
<b>4.5 Restaurar Departamento</b>	<b>299</b>
<b>5. MÓDULO CATEGORÍAS</b>	<b>302</b>
<b>5.1 Crear categoría</b>	<b>302</b>
<b>5.2 Ver categoría</b>	<b>304</b>
<b>5.3 Editar Categoría</b>	<b>305</b>
<b>5.4 Eliminar categoría</b>	<b>306</b>

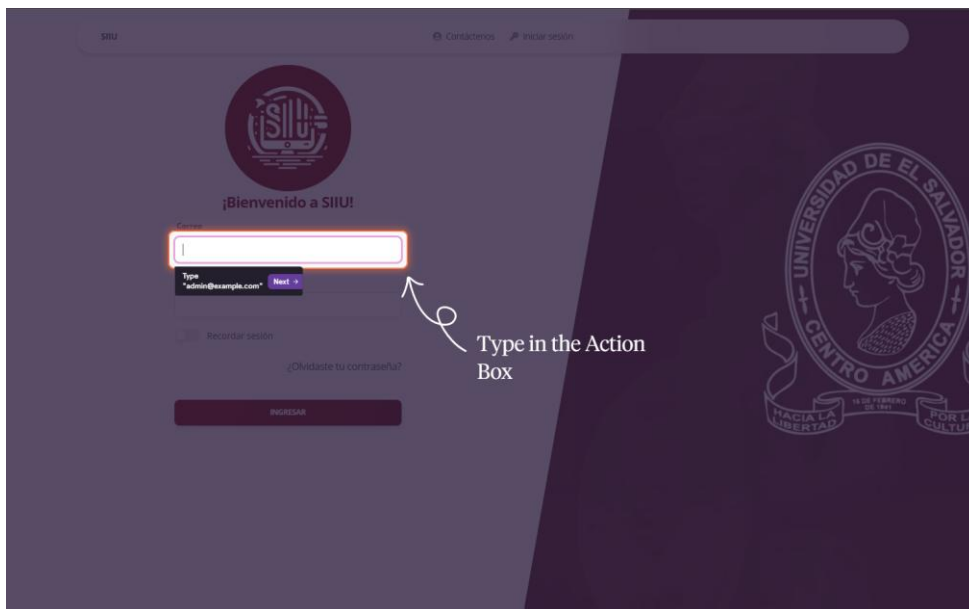
5.5 Restaurar Categoría	307
<b>6. MÓDULO DE INVENTARIO</b>	<b>310</b>
6.1 Equipos	310
6.1.1 Agregar Equipo	310
6.1.1.1 Crear fabricante	312
6.1.1.2 Crear Modelo	313
6.1.1.3 Agregar Garantía	315
6.1.1.4 Opciones de lista de CI y Lista de CI	315
6.2 Insumos	318
6.2.1 Agregar Insumo	318
6.2.1.1 Agregar Fabricante	319
6.2.1.2 Crear Modelo	320
6.3 Softwares	323
6.3.1 Agregar Software	323
6.3.1.1 Agregar fabricante	324
6.3.2 Ver Software	326
6.3.3 Editar Software	327
6.3.4 Desactivar Software	328
6.3.5 Restaurar Software	329
6.4 Licencias	332
6.4.1 Agregar licencia	332
6.4.2 Ver Licencia	335
6.4.3 Editar Licencia	336
6.4.4 Desactivar Licencia	337
6.4.5 Restaurar Licencia	338
6.5 Modelos	340

6.5.1 Crear modelos	340
6.5.2 Ver Modelo	341
6.5.3 Editar Modelo	342
6.5.4 Desactivar Modelo	343
6.5.5 Restaurar Modelo	344
<b>6.6 Características</b>	<b>346</b>
6.6.1 Agregar Características	346
<b>7. MÓDULO DE TICKETS</b>	<b>348</b>
7.1 Crear Titulo	348
7.2 Crear ticket	349
7.2 Asignar Ticket	350
<b>8. MÓDULO DE ESCANEEO</b>	<b>353</b>
<b>9. MÓDULO DE REPORTE</b>	<b>354</b>
9.1 Consultar Usuarios	354
9.2 Consultar insumos	355
9.3 Consultar Tickets	357

## 1. Inicio de sesión

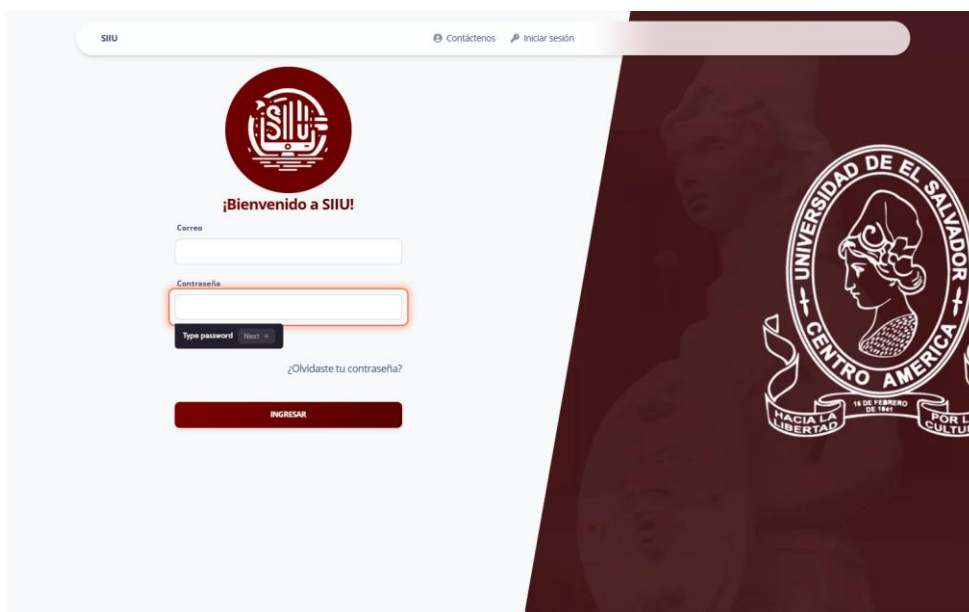
Para poder ingresar al sistema se debe contar con credenciales previamente asignadas por la Jefatura de Sistemas Informáticos, posteriormente ya habiendo subsanado este requisito, se puede continuar con el proceso de inicio de sesión.

1- Ingresamos nuestro correo registrado



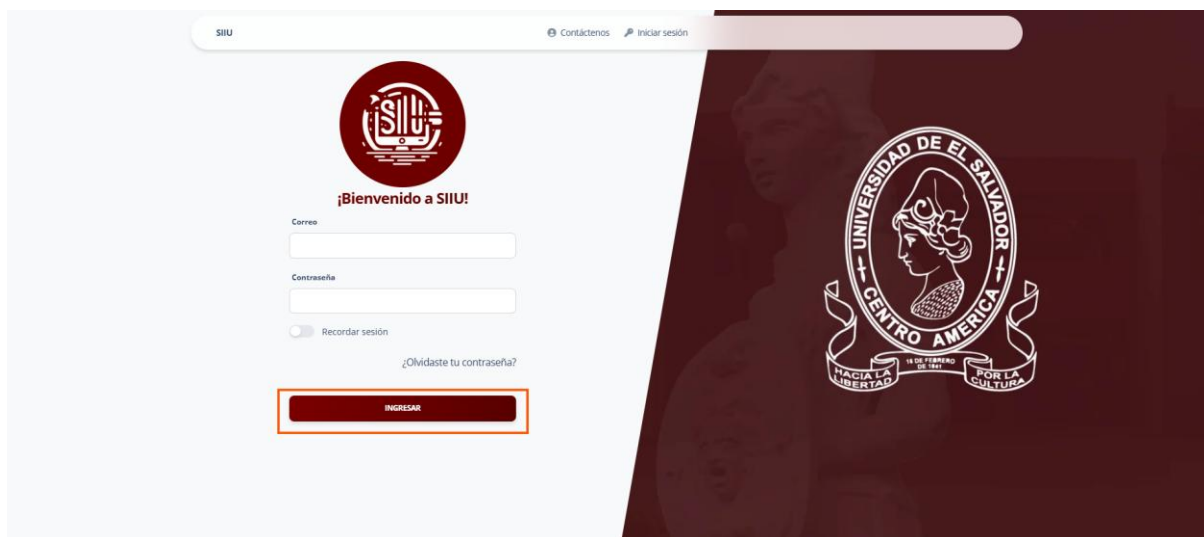
The screenshot shows the login page for SIIU. At the top, there are links for 'Contáctenos' and 'Iniciar sesión'. The main heading is '¡Bienvenido a SIIU!'. Below this, there is a 'Correo' (Email) input field highlighted with a red border. Below the email field is a 'Type' dropdown menu showing 'admin@ejemplo.com' and a 'Next' button. There is also a 'Recordar sesión' (Remember session) checkbox and a link for '¿Olvidaste tu contraseña?' (Forgot your password?). At the bottom is an 'INGRESAR' (Log In) button. On the right side, there is a large graphic of the University of El Salvador logo, which includes the text 'UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR', 'CENTRO AMERICA', '14 DE FEBRERO DE 1961', 'HACIA LA LIBERTAD', and 'POR LA CULTURA'.

2- Ingresamos la contraseña

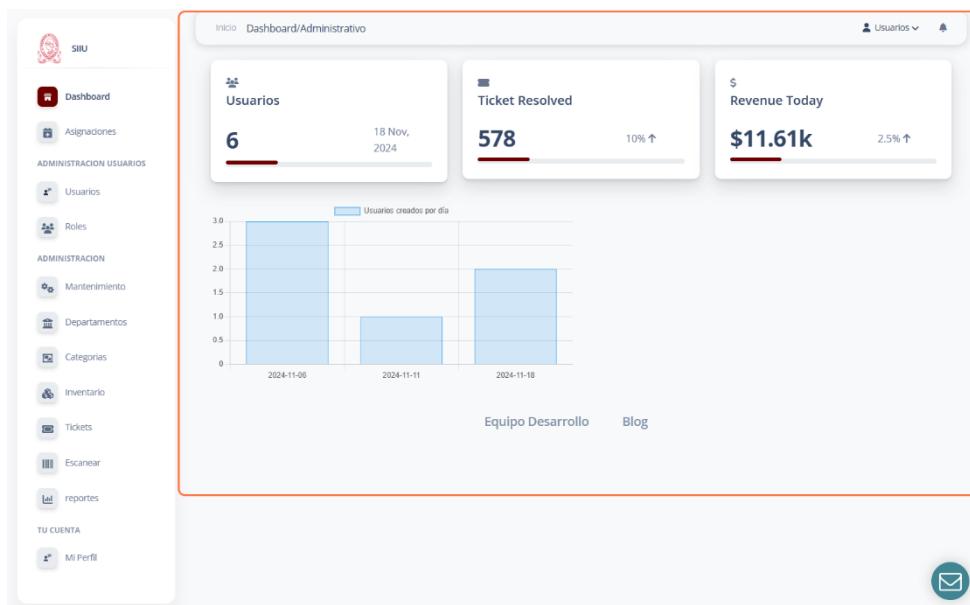


The screenshot shows the same login page as above, but now the 'Contraseña' (Password) input field is highlighted with a red border. The 'Correo' field is now empty. The 'Type' dropdown menu is still set to 'admin@ejemplo.com' and the 'Next' button is visible. The 'Recordar sesión' checkbox and the '¿Olvidaste tu contraseña?' link are also present. The 'INGRESAR' button is at the bottom. The University of El Salvador logo is on the right side.

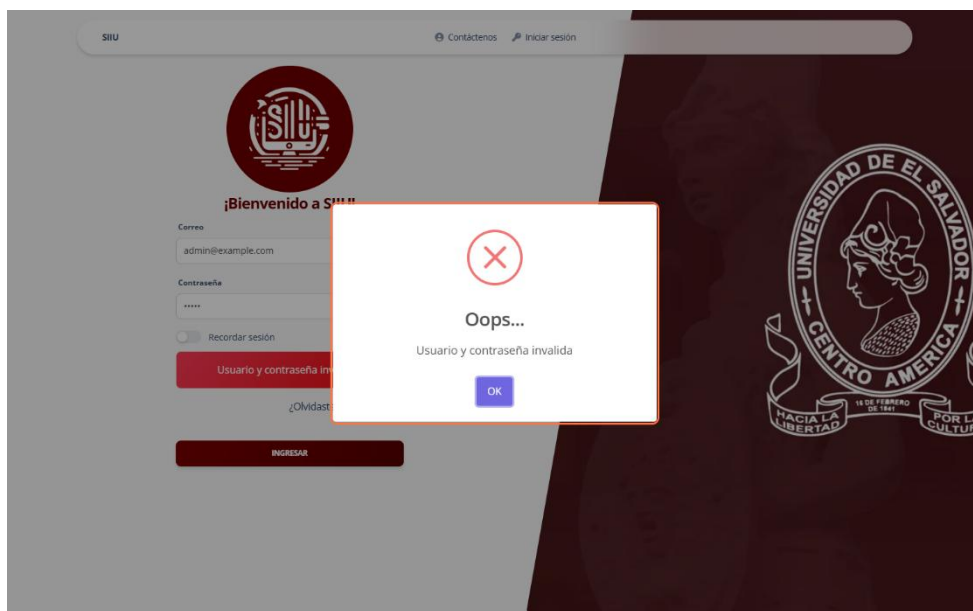
3- Click en el botón ingresar



4- Si nuestro correo y contraseña esta correctas nos redirigirá a la pantalla principal

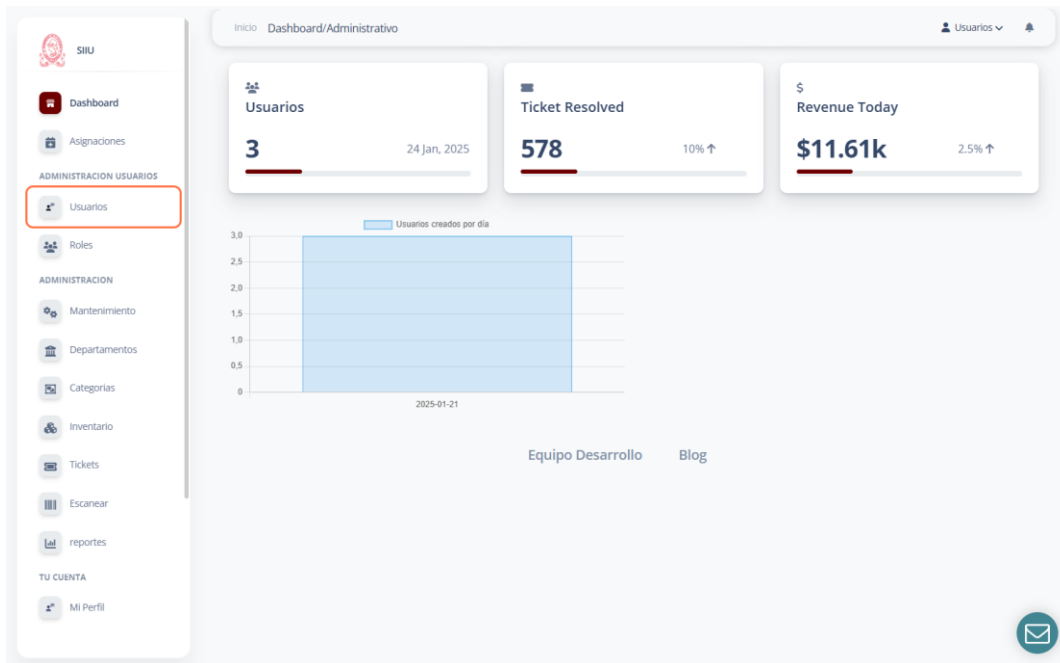


5- Si la contraseña es incorrecta nos mostrará la siguiente alerta



## 2. Modulo Usuario

- 1- Para ingresar al Módulo Usuario primero desplegaremos el dashboard, donde seleccionaremos el apartado de “usuarios” que nos redirigirá a la vista principal de este módulo.



### Vista principal del módulo de usuario

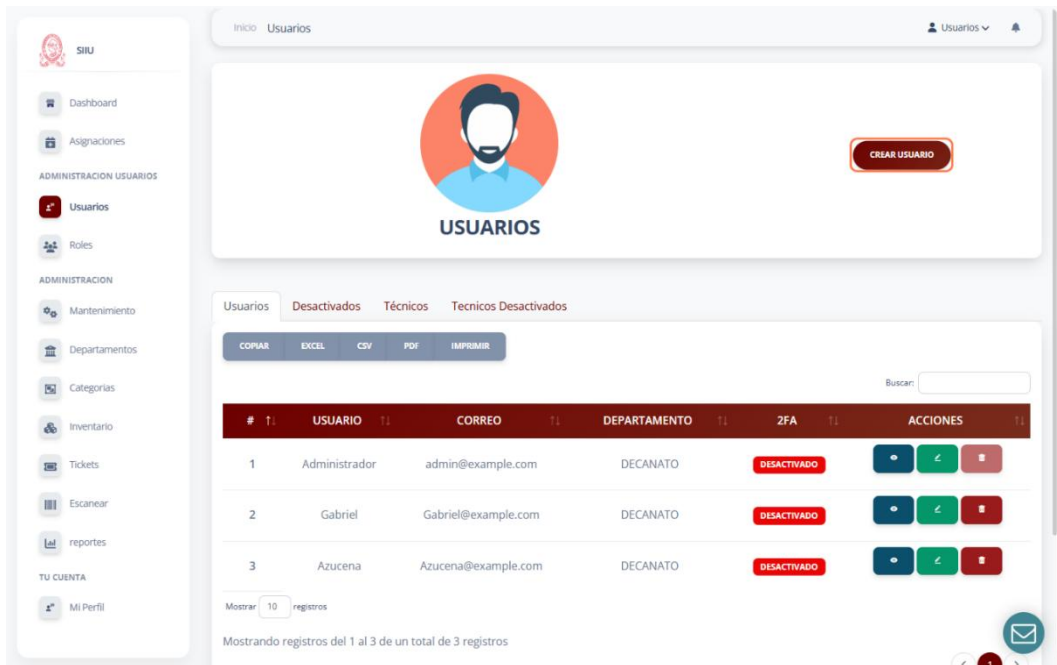
The main user management view includes a header with "USUARIOS" and a "CREAR USUARIO" button. Below is a table of users with the following data:

#	USUARIO	CORREO	DEPARTAMENTO	2FA	ACCIONES
1	Administrador	admin@example.com	DECANATO	DESACTIVADO	[Icons]
2	Gabriel	Gabriel@example.com	DECANATO	DESACTIVADO	[Icons]
3	Azucena	Azucena@example.com	DECANATO	DESACTIVADO	[Icons]

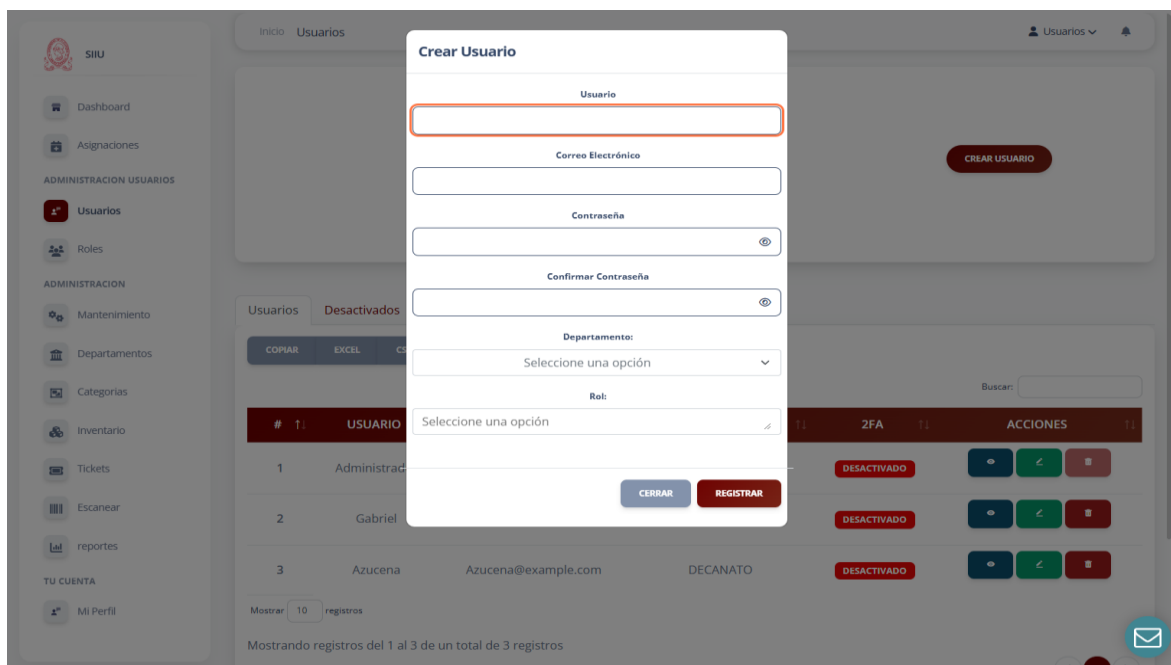
Additional details: "Mostrar 10 registros" and "Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros".

## 2.1 Agregar usuario

1. En la vista general de modulo tendremos un botón llamado “crear usuario” al cual le daremos Click para desplegar un formulario donde estarán los datos requeridos para la creación de un nuevo usuario



2. Formulario para la creación de usuario



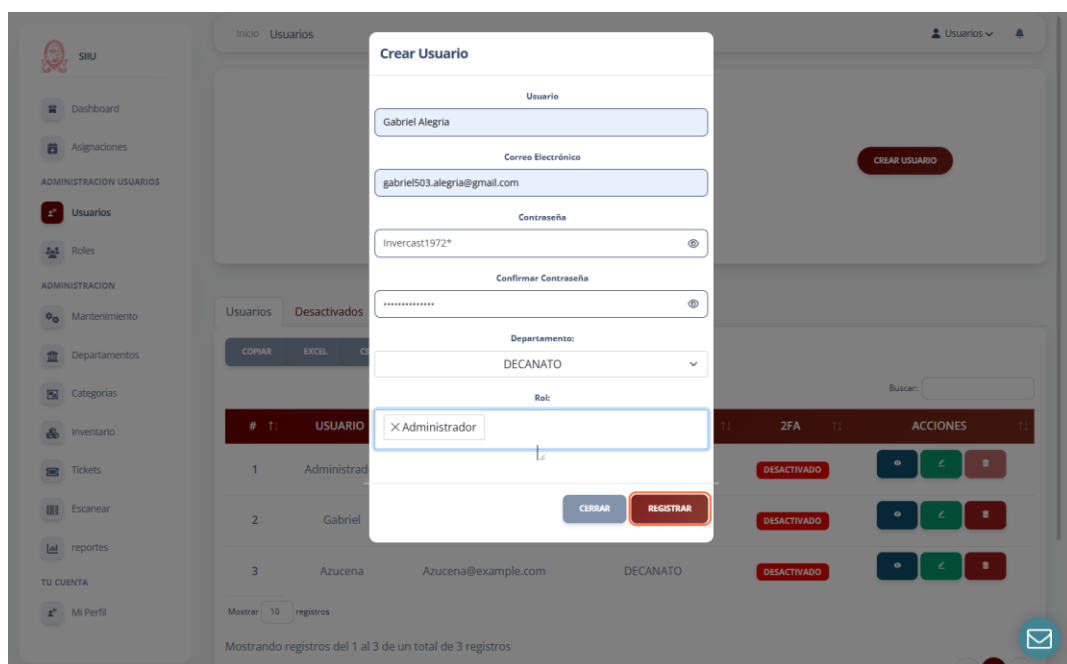
Rellenamos de la siguiente manera los datos:

- **Usuario**

- El nombre de usuario puede ser cualquiera que se desee
- **Correo Electrónico**
  - Debe ser único, es decir, no puede repetirse entre los correos ya registrados.
  - **Contraseña**
    - Debe cumplir con los siguientes requisitos:
    - Al menos **1 letra mayúscula**.
    - Al menos **1 letra minúscula**.
    - Al menos **1 número**.
    - Al menos **1 carácter especial** (ejemplo: !@#\$\$%^&\*).
    - Tener una longitud mínima de **8 caracteres**.
    - **Confirmación de contraseña**: el usuario debe confirmar la contraseña ingresándola nuevamente.
- **Departamento**
  - Se debe seleccionar el departamento al que pertenece la persona.
- **Rol**
  - Se debe asignar el rol correspondiente al usuario.

**NOTA:** Es obligatorio llenar todos los campos, de lo contrario el sistema no dejara que se registre el nuevo usuario.

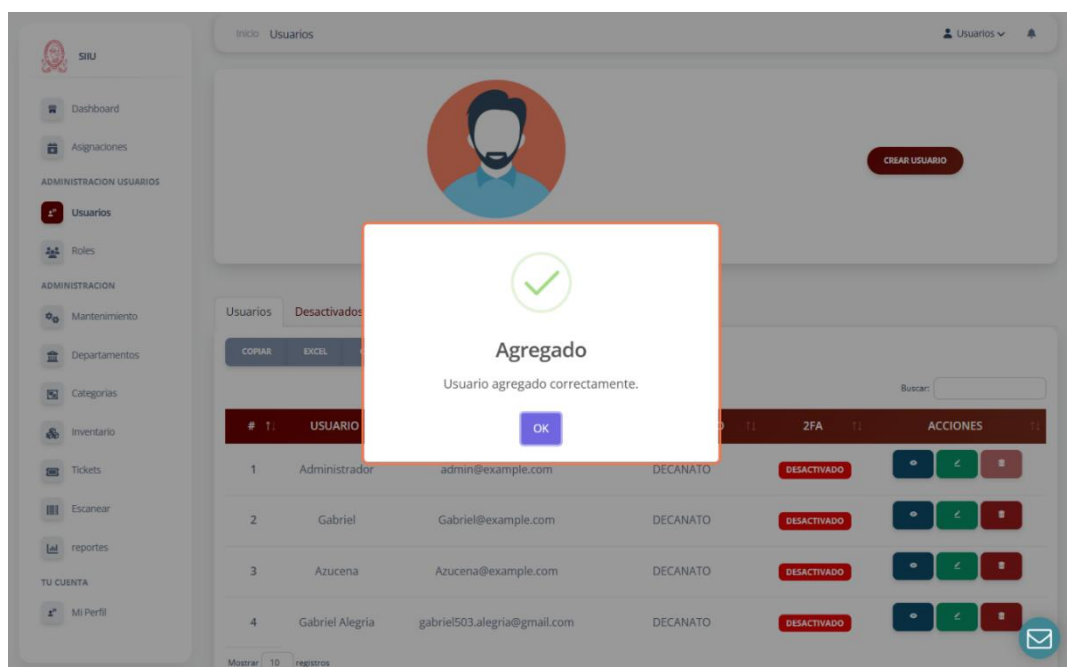
Ya habiendo rellenado los anteriores requisitos, tendremos nuestra vista de la siguiente manera:



3. Le damos Click en registrar para enviar el formulario



4. Posteriormente habiendo sido agregado nos mostrara este mensaje de confirmación



## 2.2 Acciones en el módulo usuarios

1. En pantalla de principal nos mostrara todos los usuarios creados

The screenshot displays a user management dashboard. At the top, there is a profile icon and the word 'USUARIOS'. Below this, there are tabs for 'Usuarios', 'Desactivados', 'Técnicos', and 'Tecnicos Desactivados'. A table lists the following users:

#	USUARIO	CORREO	DEPARTAMENTO	2FA	ACCIONES
1	Administrador	admin@example.com	DECANATO	DESACTIVADO	[Ojo] [Editar] [Eliminar]
2	Gabriel	Gabriel@example.com	DECANATO	DESACTIVADO	[Ojo] [Editar] [Eliminar]
3	Azucena	Azucena@example.com	DECANATO	DESACTIVADO	[Ojo] [Editar] [Eliminar]
4	Gabriel Alegria	gabriel503.alegria@gmail.com	DECANATO	DESACTIVADO	[Ojo] [Editar] [Eliminar]

At the bottom of the table, it says 'Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros'.

Aparte de crear un nuevo usuario se tiene las siguientes funciones en el módulo de usuarios:

- Ver Usuario
- Editar Usuario
- Eliminar Usuario

Lo que contiene cada apartado lo detallaremos a continuación:

### **2.2.1 Ver Usuario**

1. Para poder ver los datos de un usuario previamente creado, lo buscaremos dentro del listado y habiéndolo encontrado se le da Click el icono color azul que contiene un ojo



2. Nos aparecerá toda la información previamente ingresada y si esta rellena por el usuario propietario.

NOTA: Cabe aclarar que, aunque anteriormente el administrador creó el usuario, es tarea del propietario rellenar sus datos personales, aunque el administrador también pueda hacerlo.

### 2.2.2 Editar Usuario

1. Para poder Editar los datos de un usuario nos dirigiremos al botón color verde que tiene por icono un lápiz



2. La siguiente vista pertenece al Formulario de Edición de usuario

### INFORMACION DEL USUARIO

<small>Usuario</small> <input type="text" value="Azucena"/>	<small>Correo Electrónico</small> <input type="text" value="Azucena@example.com"/>	<small>Departamento</small> <input type="text" value="DECANATO"/>
<small>Apellidos</small> <input type="text"/>	<small>Nombres</small> <input type="text"/>	<small>Fecha de Nacimiento</small> <input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<small>Género</small> <input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<small>DUI</small> <input type="text"/>	<small>Teléfono</small> <input type="text"/>

### Roles

<input type="radio"/>	SuperAdmin	<input type="radio"/>	Administrador
<input checked="" type="radio"/>	Usuario	<input type="radio"/>	Prueba
<input type="radio"/>	pruebaDos		

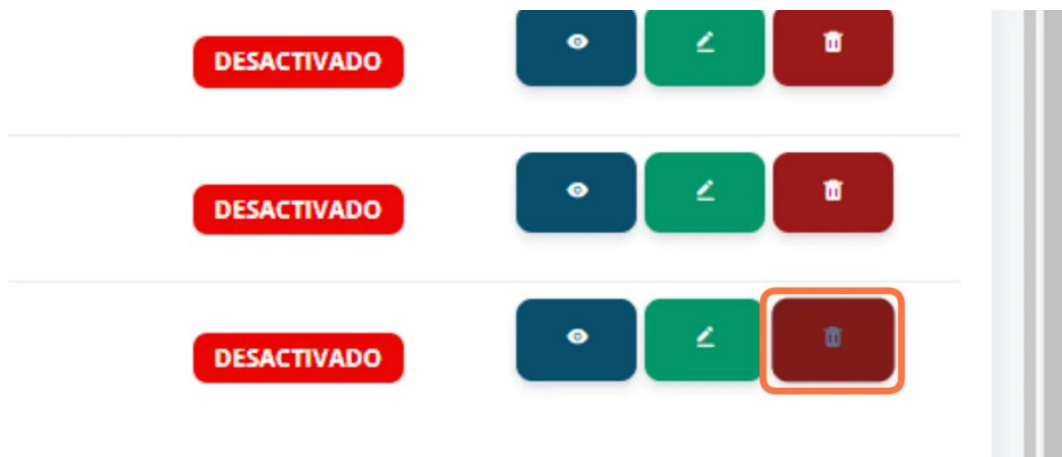
En este usuario como podemos ver, el usuario propietario no ha rellenado sus datos personales, por lo cual para poder realizar un cambio y que este lo acepte debe rellenar todos los campos varios y editar los datos que desee

3. Cuando ya haya realizado todos los cambios deseados de Click en “Actualizar Usuario” y los cambios se guardarán.

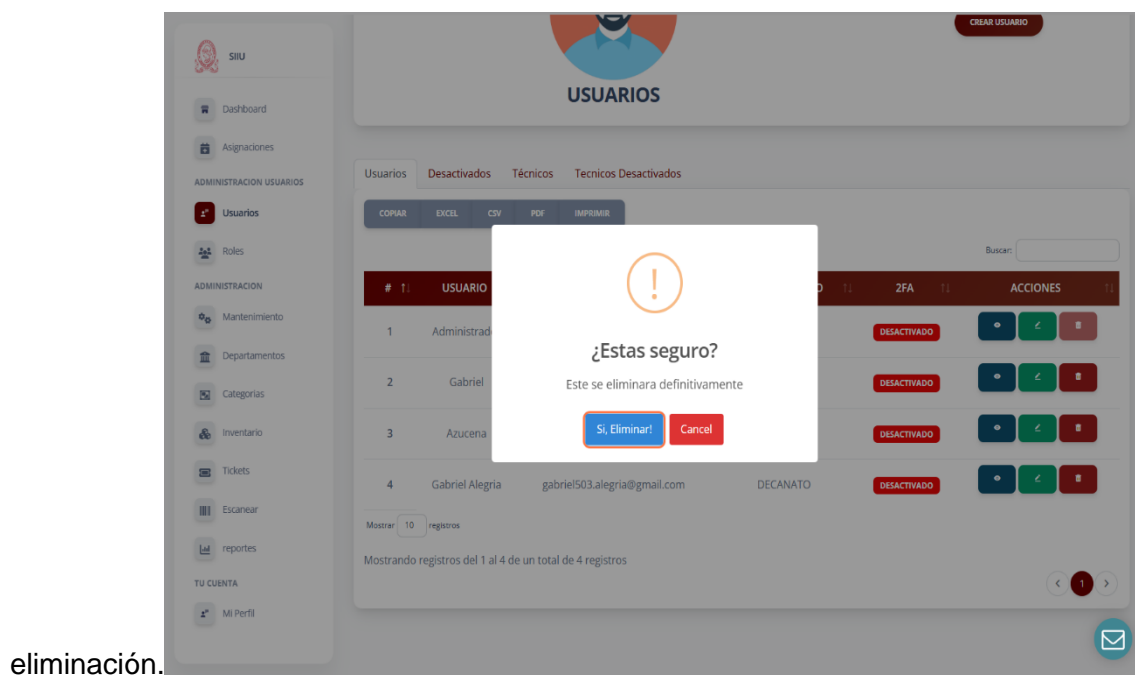
### 2.2.3 Eliminar Usuario

1. Busca y selecciona el usuario que deseas eliminar en la lista.

Haz clic en el botón con el símbolo de basurero que aparece junto al usuario seleccionado.

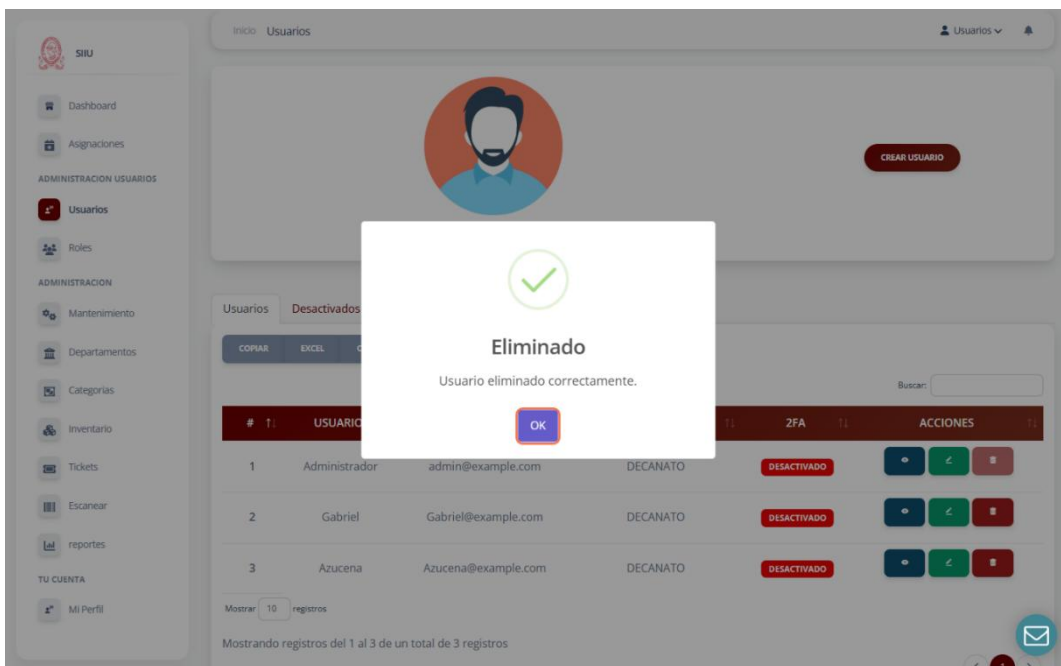


2. Confirma la acción si el sistema solicita una confirmación para completar la



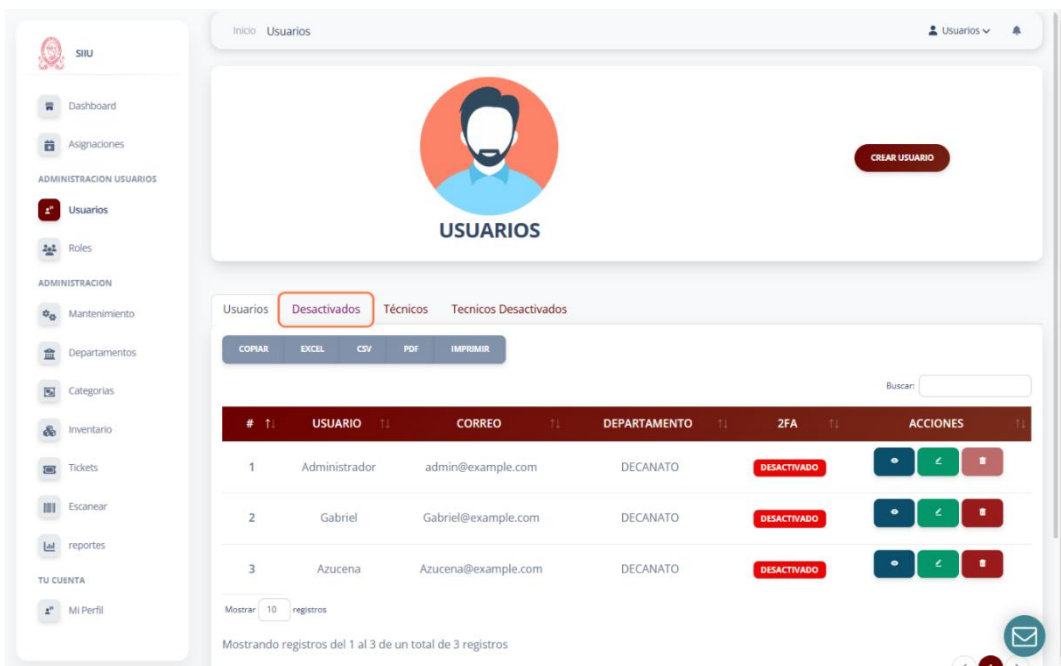
eliminación.

3. Aparecerá un mensaje de confirmación indicando que el usuario ha sido eliminado exitosamente.

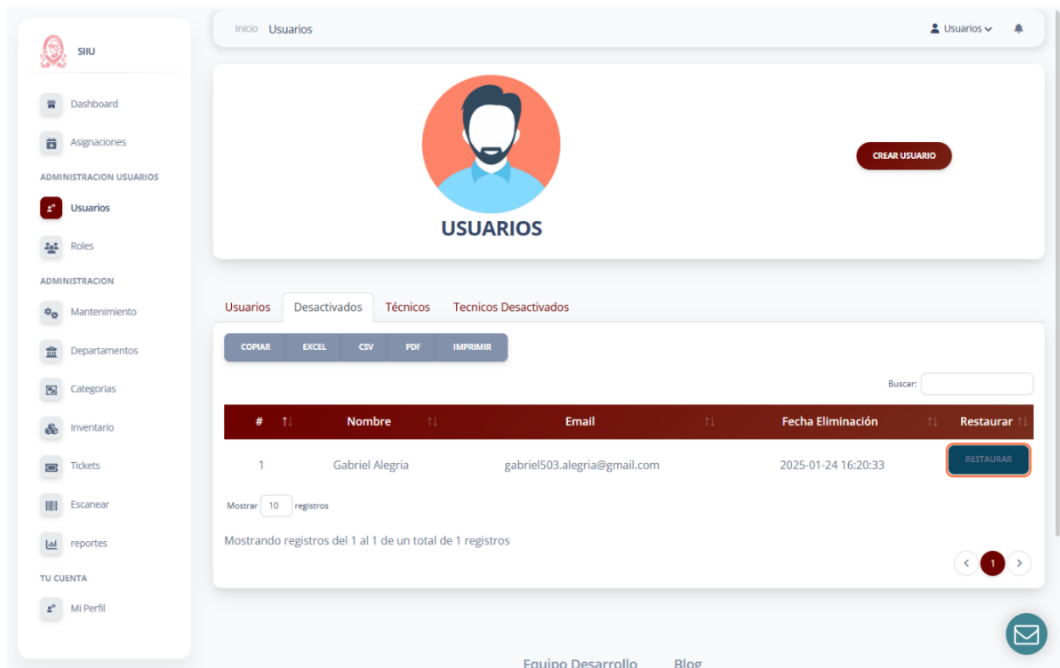


### 2.2.4 Restaurar Usuario

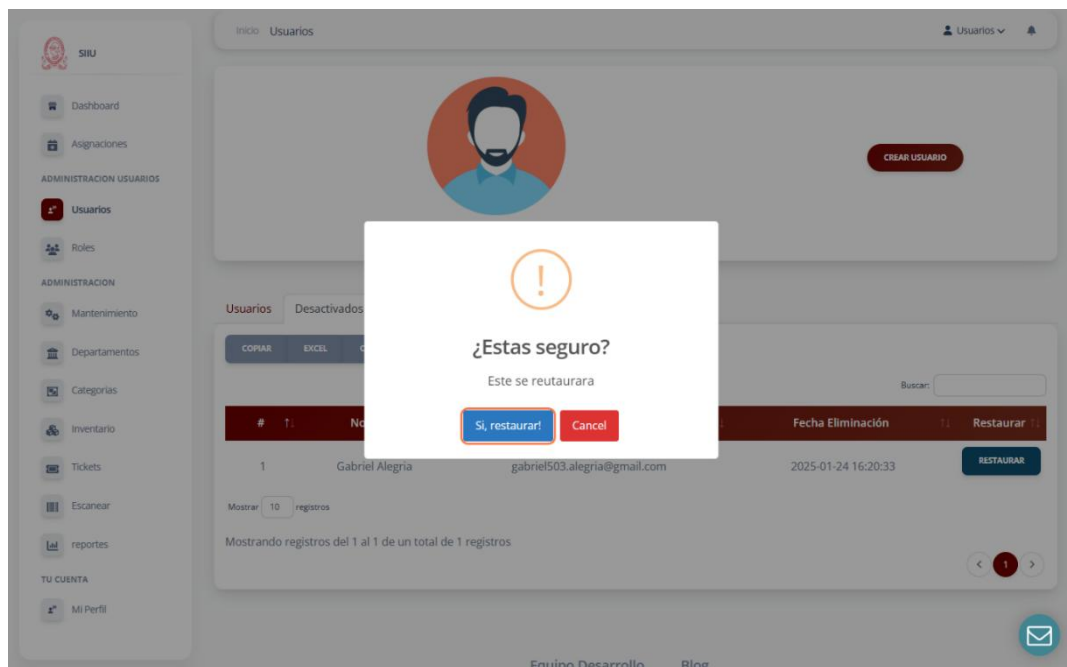
1. Nos dirigimos a la pestaña de desactivados, ahí nos mostrara todos los usuarios desactivados



2. Haz clic en el botón con el texto de RESTAURAR que aparece junto al usuario seleccionado



3. Nos aparecerá este cuadro de dialogo pidiéndonos la confirmación o cancelación del proceso de restaurar usuario, si se desea restaurar, dar clic en el botón azul



4. Aparecerá un mensaje de confirmación indicando que el usuario ha sido Restaurado exitosamente.

The image shows a user management interface with a confirmation dialog box. The dialog box is white with a green checkmark icon and the text "Restaurado" and "Usuario restaurado correctamente." Below the text is a blue "OK" button. The background is a greyed-out view of the user management page, which includes a sidebar with navigation options, a header with "Inicio Usuarios", and a table of users. The table has columns for "#", "USUARIO", "2FA", and "ACCIONES". The first user is "Administrador" with email "admin@example.com" and role "DECANATO". The second user is "Gabriel" with email "Gabriel@example.com" and role "DECANATO". The third user is "Azucena" with email "Azucena@example.com" and role "DECANATO". The fourth user is "Gabriel Alegria" with email "gabriel503.alegria@gmail.com" and role "DECANATO". All users have a "DESACTIVADO" status. The table also includes a search bar and a "Mostrar 10 registros" option at the bottom.

Inicio Usuarios













Usuarios

CREAR USUARIO

Restaurado

Usuario restaurado correctamente.

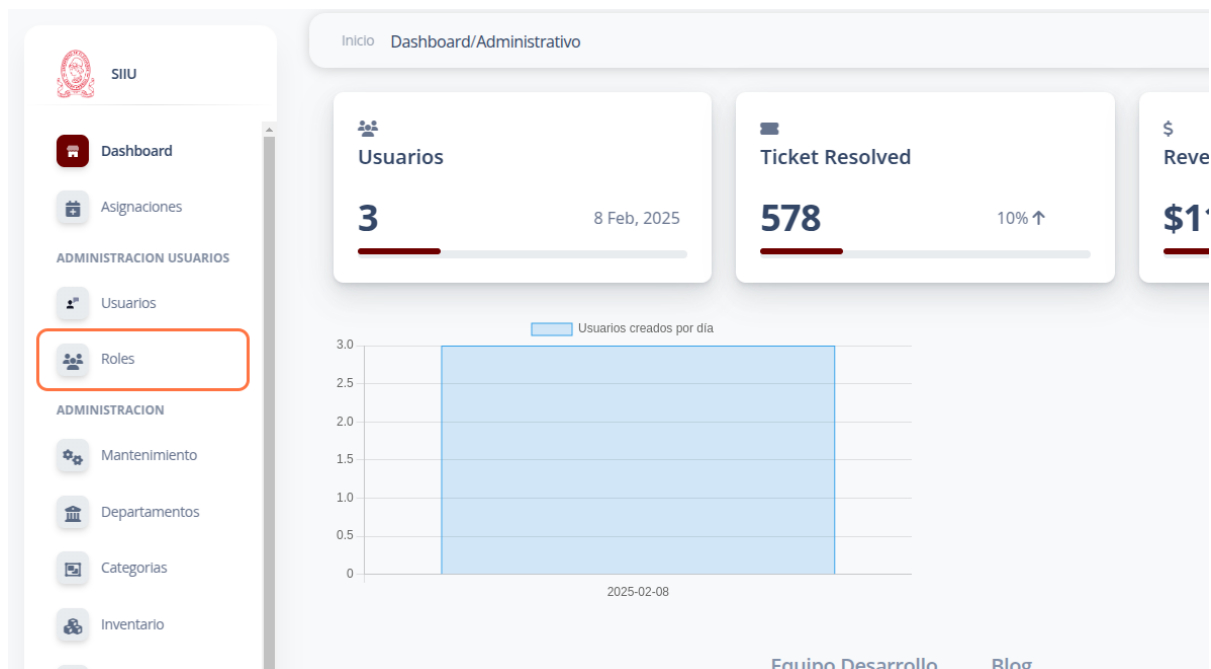
OK

#	USUARIO	2FA	ACCIONES
1	Administrador admin@example.com DECANATO	DESACTIVADO	  
2	Gabriel Gabriel@example.com DECANATO	DESACTIVADO	  
3	Azucena Azucena@example.com DECANATO	DESACTIVADO	  
4	Gabriel Alegria gabriel503.alegria@gmail.com DECANATO	DESACTIVADO	  

Mostrar 10 registros

### 3. Modulo roles

Ingresamos al módulo de roles a través de nuestra barra lateral y damos Click en la opción “Roles”



Tenemos la vista principal del Módulo de Roles

The main view includes a 'CREAR ROLE' button and a table of roles:

#	ROLES	ACCIONES
1	SuperAdmin	[Edit] [Delete]
2	Administrador	[Edit] [Delete] [Add]
3	Usuario	[Edit] [Delete] [Add]

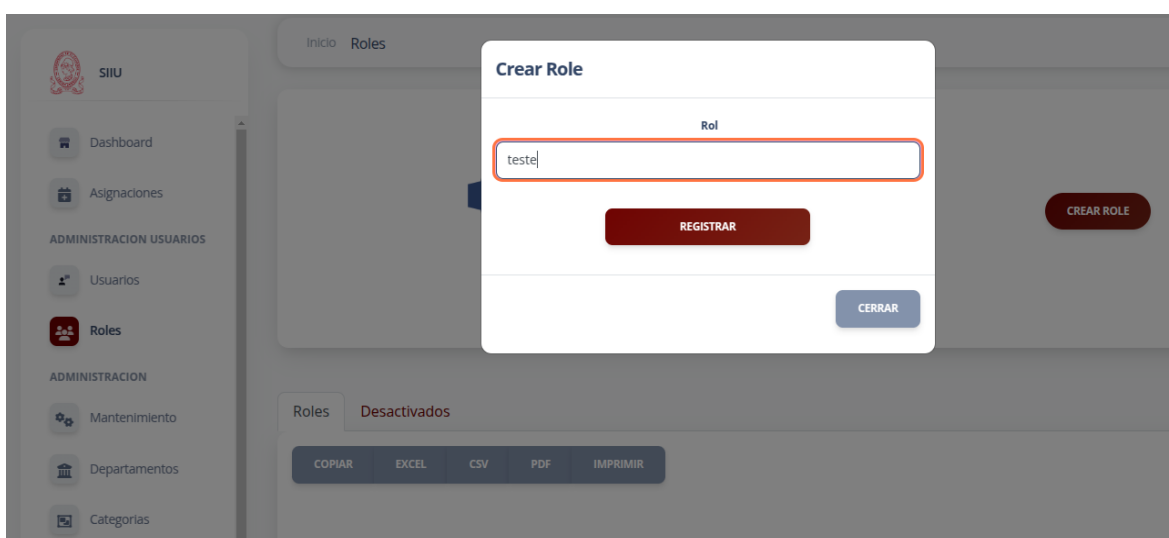
Additional UI elements include a search bar, a 'Mostrar 10 registros' dropdown, and a 'Desactivados' filter.

#### 3.1 Crear Rol

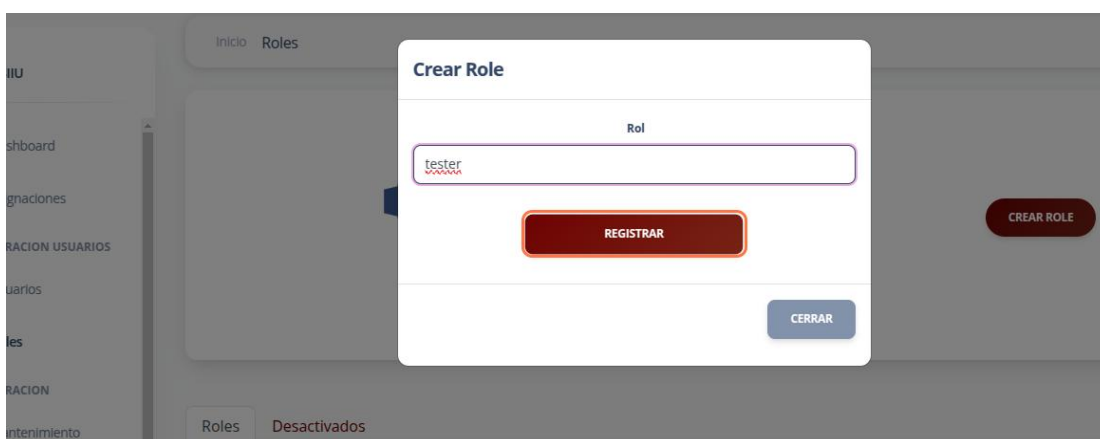
1. Damos Click en el botón de “crear role”



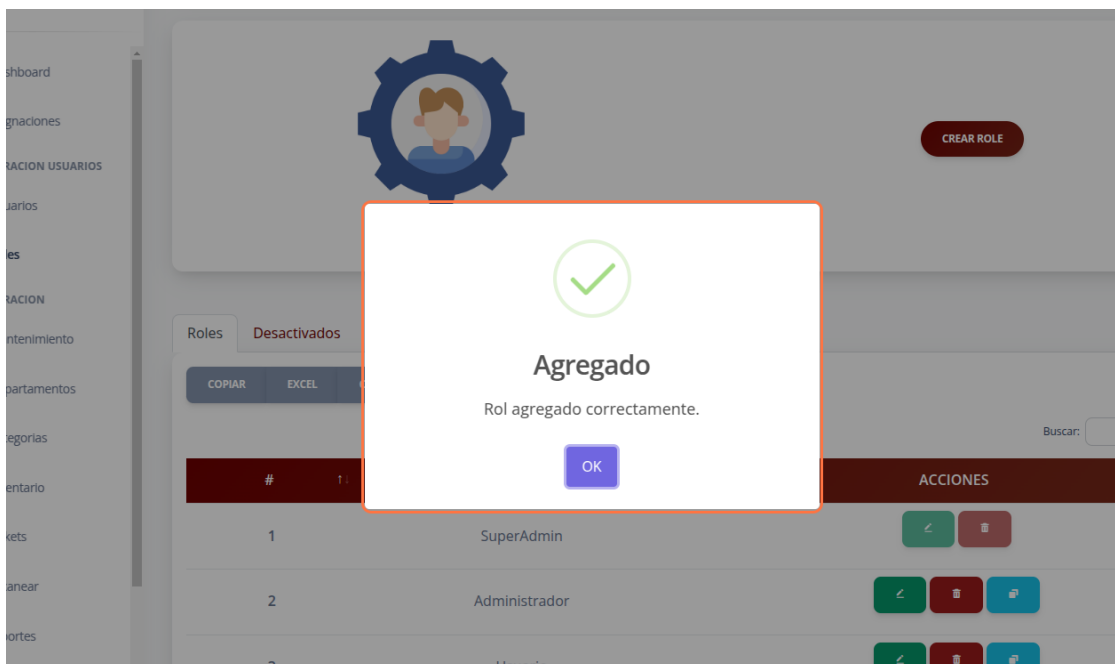
2. Nos aparecerá un formulario donde ingresaremos el nombre de rol que deseamos crear



3. Una vez ingresado el nombre del rol, para poder guardarlo debemos darle Click en el botón “Registrar”

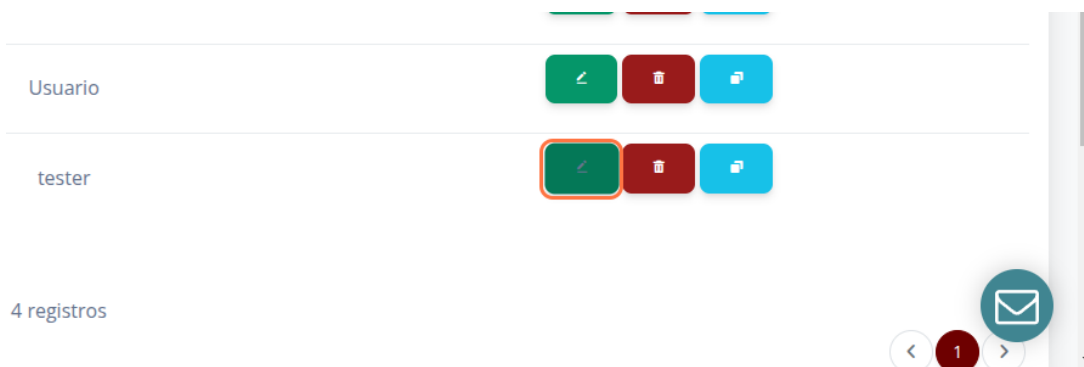


Si este se ingresó correctamente, obtendremos el siguiente cuadro de aprobación.



### 3.2 Editar Rol

1. Para Editar un rol, primero haremos Click en el botón color verde con el icono de un lápiz



2. Obtendremos la siguiente vista donde tenemos los tipos de permisos que se le pueden otorgar al tipo de rol y al mismo tiempo cambiarle el nombre del rol si eso se desea

### Editar Rol

Total asignados: **0** Total permisos disponibles: **74**

Nombre del Rol  
Tester

Usuarios	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
Roles	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
Departamentos	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
Categorías	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
Exportación	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
General	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 5
Técnicos	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6

3. Para poder desplegar los permisos solo debe darle Click al apartado del módulo que desea otorgárselos y se desplegaran de la siguiente manera:

Inicio Roles/Editar Todos los permisos del grupo "Usuarios" fueron asignados

### Editar Rol

Total asignados: **5** Total permisos disponibles: **74**

Nombre del Rol  
Tester

Usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
<input checked="" type="checkbox"/> Ver Usuarios <input checked="" type="checkbox"/> Crear Usuario <input checked="" type="checkbox"/> Editar Usuario <input checked="" type="checkbox"/> Eliminar Usuario <input checked="" type="checkbox"/> Restaurar Usuario			
Roles	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
Departamentos	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
Categorías	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
Exportación	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 6
General	<input type="checkbox"/>	Seleccionar todos	0 / 5

Y le da click a cada permiso que desee otorgarle al rol

### 3.3 Eliminar rol

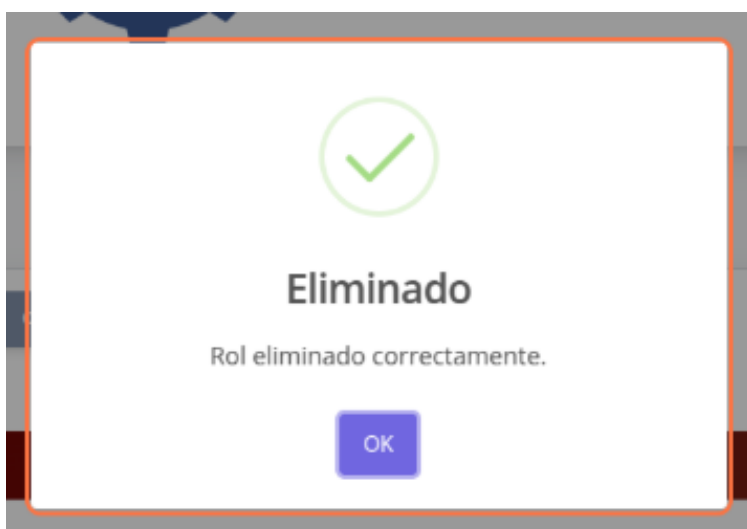
1. para poder eliminar un nos ubicaremos en la vista principal, y buscaremos el rol que deseamos eliminar, y por consecuente le daremos click este boton rojo con el icono de un bote de basura



2. Nos aparecerá un formulario como doble verificación que estamos seguros de proceder a eliminar el rol, y si se desea, entonces daremos Click en el botón azul de “¡Si, Eliminar!”



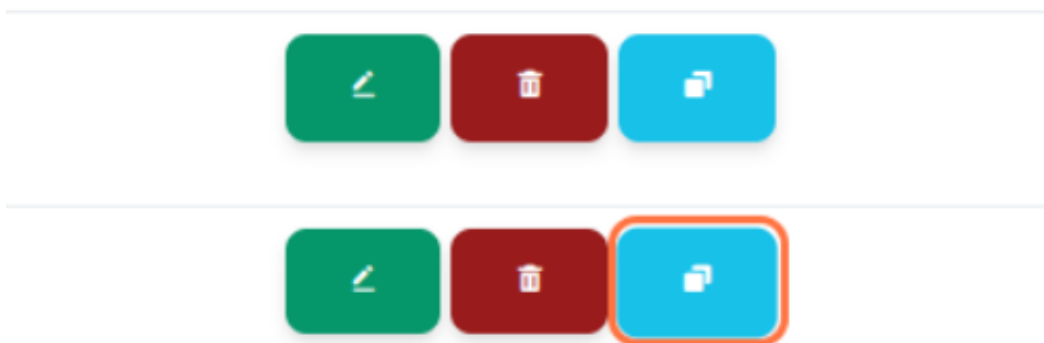
3. Posteriormente nos debe de salir una notificación de que se eliminó correctamente



### 3.4 Clonar rol

Este apartado tiene como función poder crear un nuevo rol, pero con los mismos permisos de uno ya existente y poder optimizar tiempo en la creación de nuevos roles.

1. Primero nos posicionamos en el rol del cual deseamos copiar los permisos y nos iremos al botón color celeste



2. Le asignamos un nombre al nuevo rol que deseamos crear y le daremos Click en el botón rojo "Clonar"














3. Posteriormente nos aparecer ya clonado el nuevo usuario

Roles Desactivados


COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

#	ROLES	ACCIONES
1	SuperAdmin	 
2	Administrador	  
3	Usuario	  
4	Usuario clonado	  

Mostrar  registros

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros



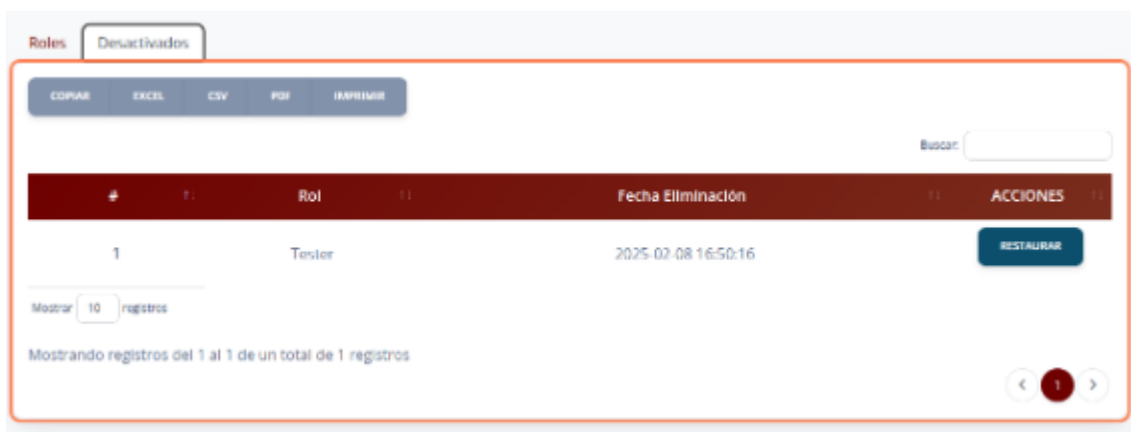
### 3.5 Restaurar Rol

En este apartado podremos encontrar todos los roles anteriormente “eliminados”

1. Para visualizar los roles desactivados primero nos ubicaremos en la pestaña de “Desactivados”

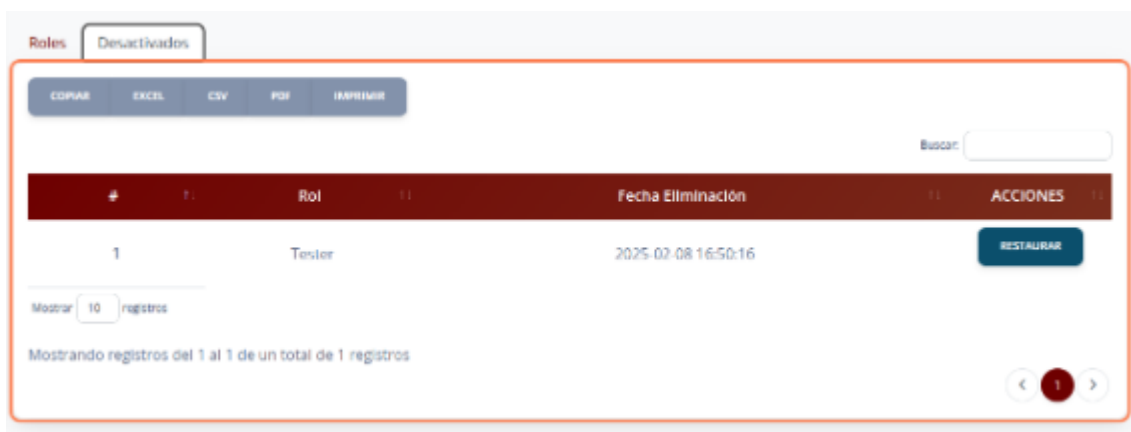


2. Encontraremos la siguiente vista y nos aparecerán todos los roles desactivados



Esta opción nos sirve para poder activarlo nuevamente y que pueda entrar en funciones.

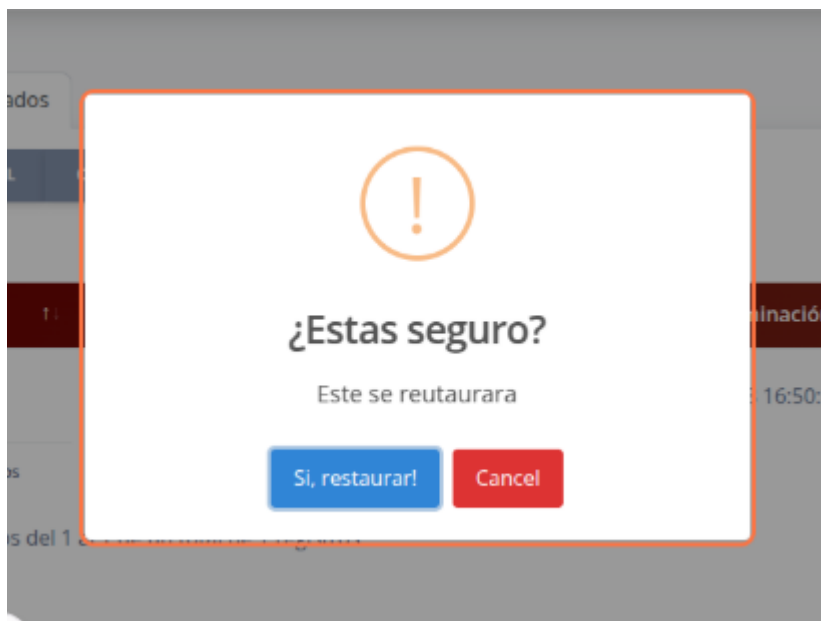
3. Para esto nos ubicaremos primeramente en el apartado de “desactivados”



24 Nos ubicamos en el rol que deseamos restaurar y le damos Click en el botón azul que dice “restaurar”



5. Nos aparecerá un cuadro de dialogo preguntando si estamos seguros de quererlo restaurar y de ser así, entonces confirmamos dando Click al botón celeste de “¡Si, Restaurar!”



## 6. Nos aparecerá ya restaurado en los roles

#	ROLES	ACCIONES
1	SuperAdmin	 
2	Administrador	  
3	Usuario	  
4	Tester	  
5	Usuario clonado	  

10 registros

do registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

#### 4. Módulo de Departamentos

En este módulo podremos encontrar los departamentos de la Universidad de El Salvador, el cómo llegar, crearlos, editarlos y eliminarlos y veremos los pasos para cada una de esas acciones.

##### 4.1 Crear departamento

1. Primero nos ubicamos en el modulo



2. Le daremos Click al botón rojo de “Crear Departamento”



3. Tendremos la siguiente vista, donde rellenaremos los datos

### Crear Departamento/Seccion/Unidad



**NOMBRE:**

**CODIGO:**

**ENCARGADO:**

**DESCRIPCION:**

Latitud

Longitud

Para rellenar los datos la forma más óptima que debemos hacerlo es la siguiente:

- **Nombre:** Aquí ingresaremos el nombre de la unidad o departamento.
- **Código:** Aquí ingresaremos el código que le pertenece a la unidad o departamento.
- **Encargado:** Del listado de usuarios que tenemos seleccionaremos al encargado del departamento.
- **Descripción:** La idea es que a pesar de tener la ubicación pueda añadirse la descripción de cómo llegar para facilitar la identificación de la ubicación del lugar.
- **Latitud y Longitud:** Estos se rellenarán solos al haber colocado el punto en el mapa de donde se encuentra el departamento creado.

4. Una vez rellenados los valores del Departamento o unidad que deseamos crear, nos quedaría la vista de la siguiente manera.

## Crear Departamento/Seccion/Unidad



**NOMBRE:**  
DEPARTAMENTO DE EJEMPLO

**CODIGO:**  
78910

**ENCARGADO:**  
Administrador (admin@example.com)

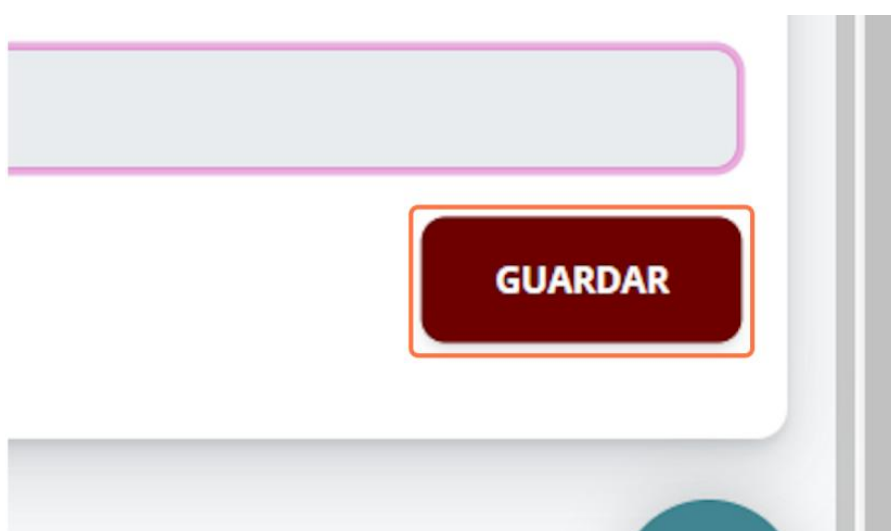
**DESCRIPCION:**  
Departamento de Ejemplo

13.439089775985677

-88.15813666846499

**GUARDAR**

5. Una vez rellenados los campos en la esquina inferior derecha encontraremos el botón de “guardar” al cual le daremos Click para poder registrar la nueva Unidad, departamento o sección.



## 6. Ya nos quedaría agregado el nuevo departamento

Departamentos **Desactivados**

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

# ↑↓	NOMBRE	CODIGO	ACTIONS
21	ESCUELA DE CARRERAS TÉCNICAS, SEDE MORAZAN	6001	  
22	SIN UNIDAD	0	  
23	UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	1	  
24	DEPARTAMENTO DE EJEMPLO	78910	  

Mostrar  registros

Mostrando registros del 21 al 24 de un total de 24 registros



## 4.2 Ver Departamento













Para poder ver los datos de un departamento realizaremos los siguientes pasos:

1. Primero nos ubicamos en la vista principal del modulo

Departamentos **Desactivados**



COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

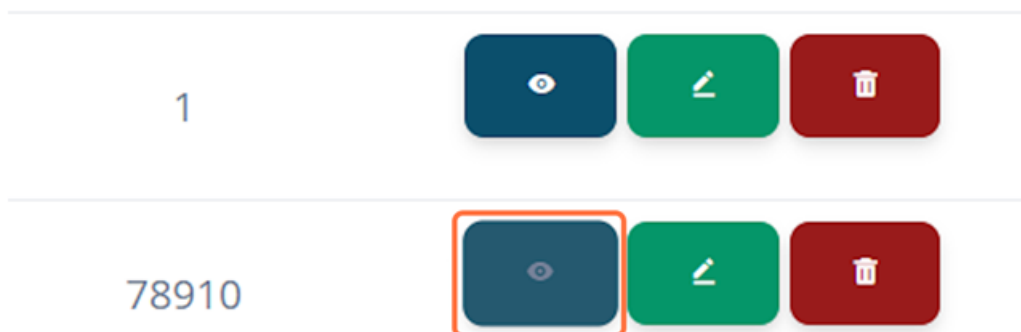
# ↑↓	NOMBRE	CODIGO	ACTIONS
21	ESCUELA DE CARRERAS TÉCNICAS, SEDE MORAZAN	6001	  
22	SIN UNIDAD	0	  
23	UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	1	  
25	DEPARTAMENTO DE EJEMPLO	78910	  

Mostrar  registros

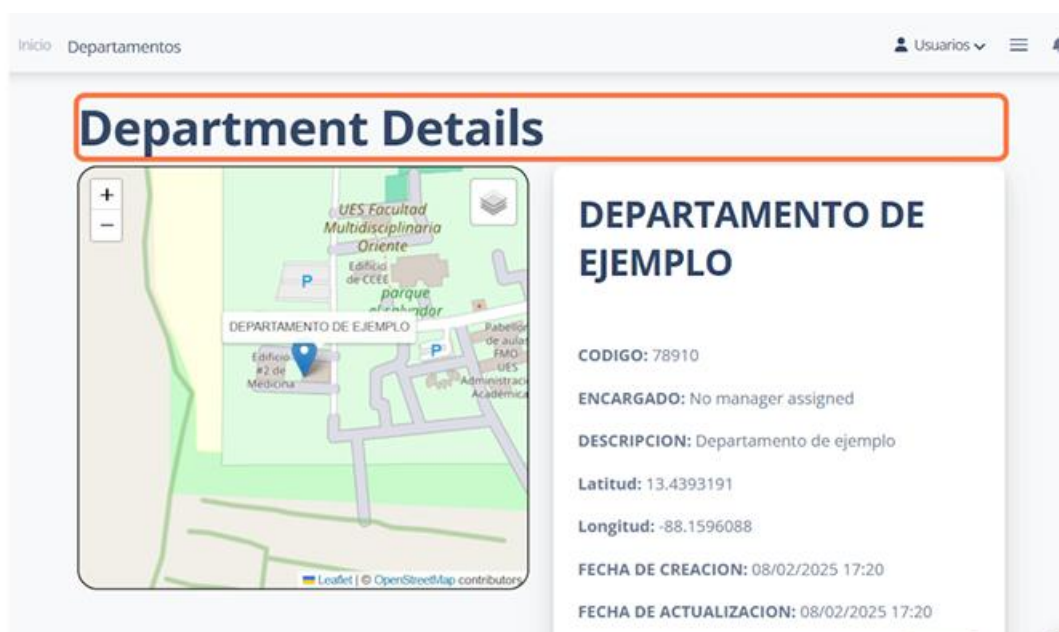
Mostrando registros del 21 al 24 de un total de 24 registros

2. Posteriormente ubicaremos este botón en el departamento que deseamos visualizar los datos

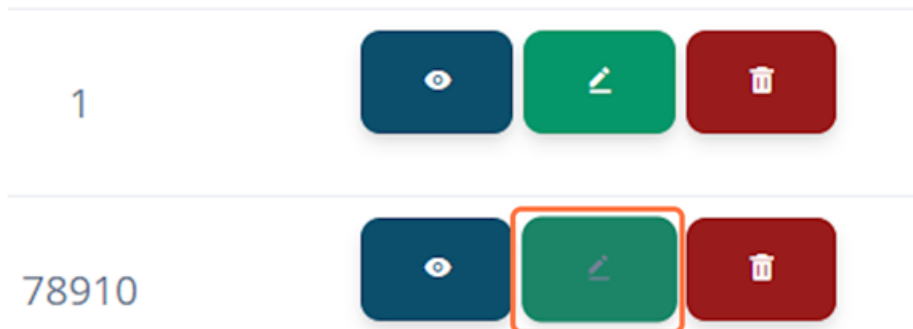


3. Nos aparecerá la siguiente vista con los datos del departamento que consultamos.



#### 4.3 Editar departamento

1. Después de ubicarnos en la vista principal del módulo de departamentos buscaremos este botón color verde y con el icono de un lápiz.



2. Tendremos la siguiente vista donde se podrá editar los datos que se deseen modificar.

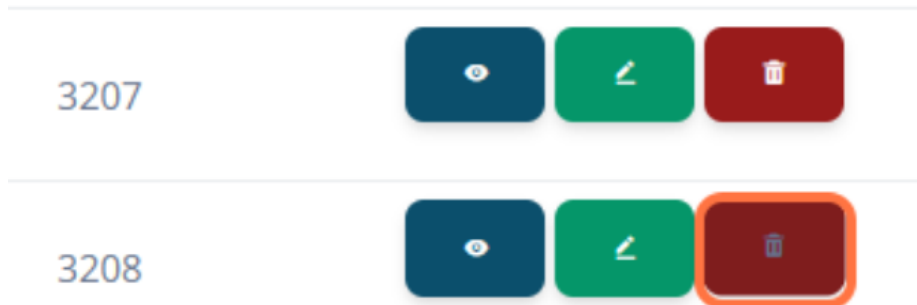
A screenshot of a web form titled 'Actualizar Departamento/Sección/Unidad'. The form includes a map on the left showing a location marked 'DEPARTAMENTO DE EJEMPLO'. On the right, there are several input fields: 'NOMBRE:' with the value 'DEPARTAMENTO DE EJEMPLO', 'CÓDIGO:' with the value '78910', a dropdown menu for 'Seleccione un encargado', and a text area for 'DESCRIPCIÓN:' with the value 'Departamento de ejemplo'. Below these are two more input fields with values '13,4393191' and '-88.1596088'. A red 'ACTUALIZAR' button is located at the bottom right, next to a blue envelope icon.

3. Después de haber modificado los datos deseados, le daremos Click al botón de la esquina inferior derecha "actualizar" para poder guardar los cambios.

A close-up view of the bottom right corner of the form, showing a red button with the text 'ACTUALIZAR' in white capital letters. The button is highlighted with an orange border.

#### 4.4 Eliminar Departamento

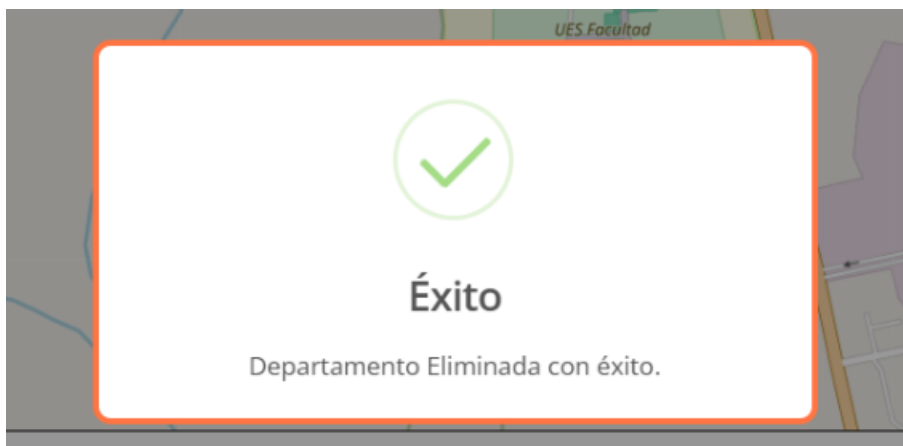
1. Después de ubicarnos en la página principal del módulo de Departamentos buscaremos el departamento que queremos desactivar, y daremos Click al siguiente botón



2. Nos aparecerá un cuadro de dialogo pidiéndonos confirmación si se desea completar la acción

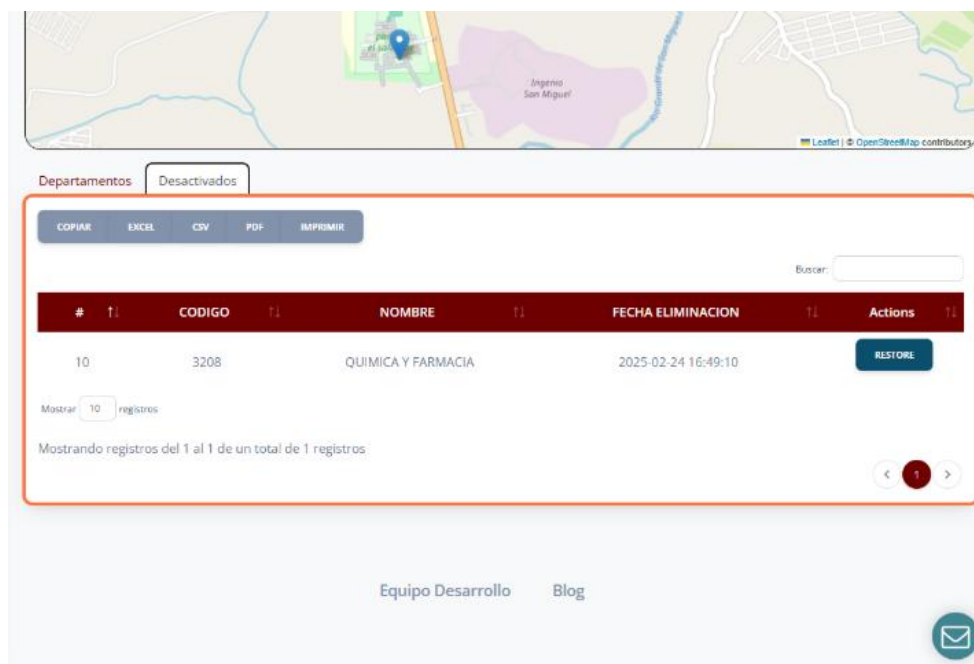


3. Al haber confirmado que se desea eliminar, nos aparecerá el siguiente cuadro de dialogo.

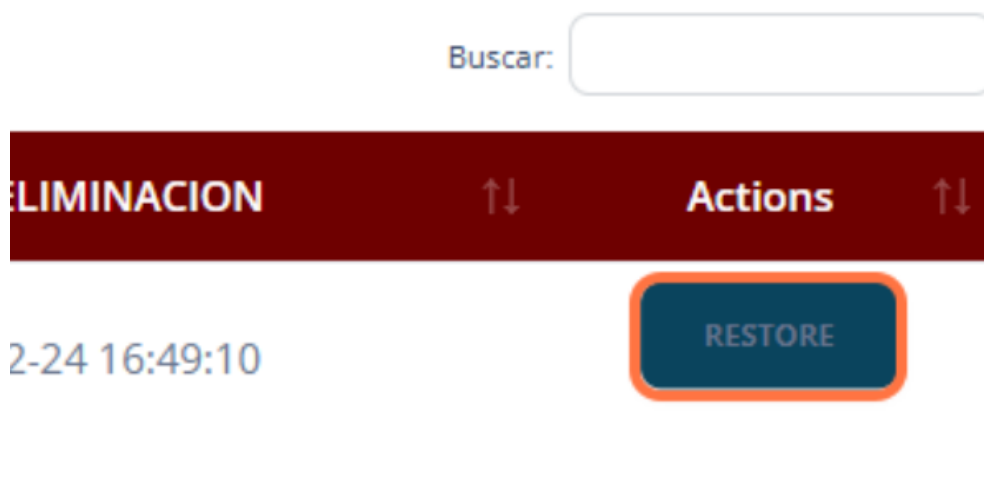


## 4.5 Restaurar Departamento

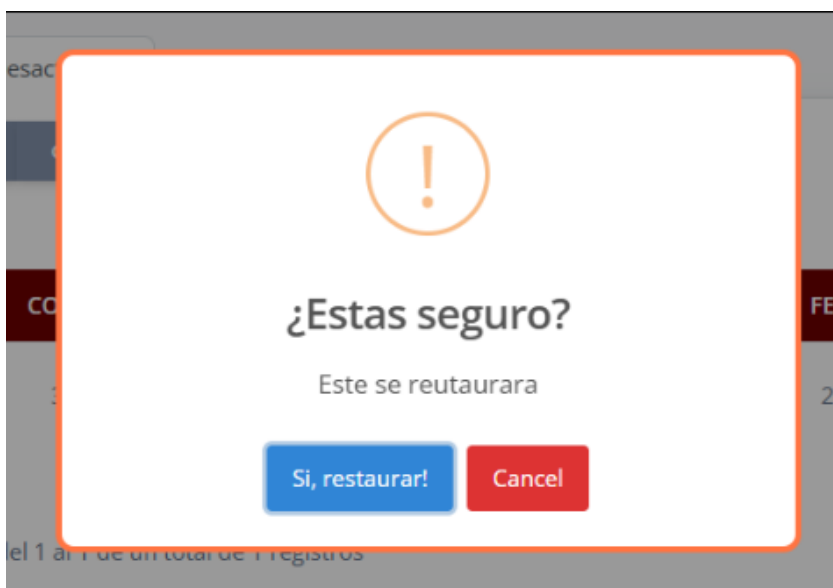
1. Nos ubicamos en la pestaña de "Desactivados"

A screenshot of a web application interface showing the "Desactivados" (Deactivated) tab. At the top, there is a map of a location labeled "Ingiero San Miguel". Below the map, there are two tabs: "Departamentos" and "Desactivados", with "Desactivados" being the active tab. Under the "Desactivados" tab, there are several action buttons: "COPIAR", "EXCEL", "CSV", "PDF", and "IMPRIMIR". To the right of these buttons is a search input field labeled "Buscar:". Below the search field is a table with the following columns: "#", "CODIGO", "NOMBRE", "FECHA ELIMINACION", and "Actions". The table contains one row with the following data: "# 10", "CODIGO 3208", "NOMBRE QUIMICA Y FARMACIA", "FECHA ELIMINACION 2025-02-24 16:49:10", and "Actions" with a "RESTORE" button. Below the table, there is a pagination control showing "Mostrar 10 registros" and "Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros". At the bottom of the page, there are links for "Equipo Desarrollo" and "Blog", and a mail icon in the bottom right corner.

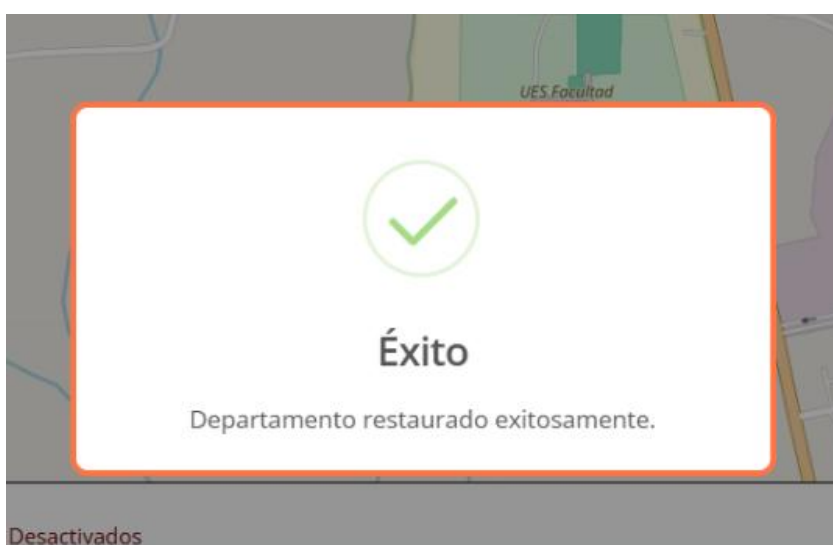
2. Ubicaremos el departamento que deseamos restaurar y le daremos Click al botón de "Restore"



3. Le aparecerá este cuadro de dialogo para que se confirme la restauración



4. Nos aparecerá este cuadro de dialogo cuando se haya realizado con éxito

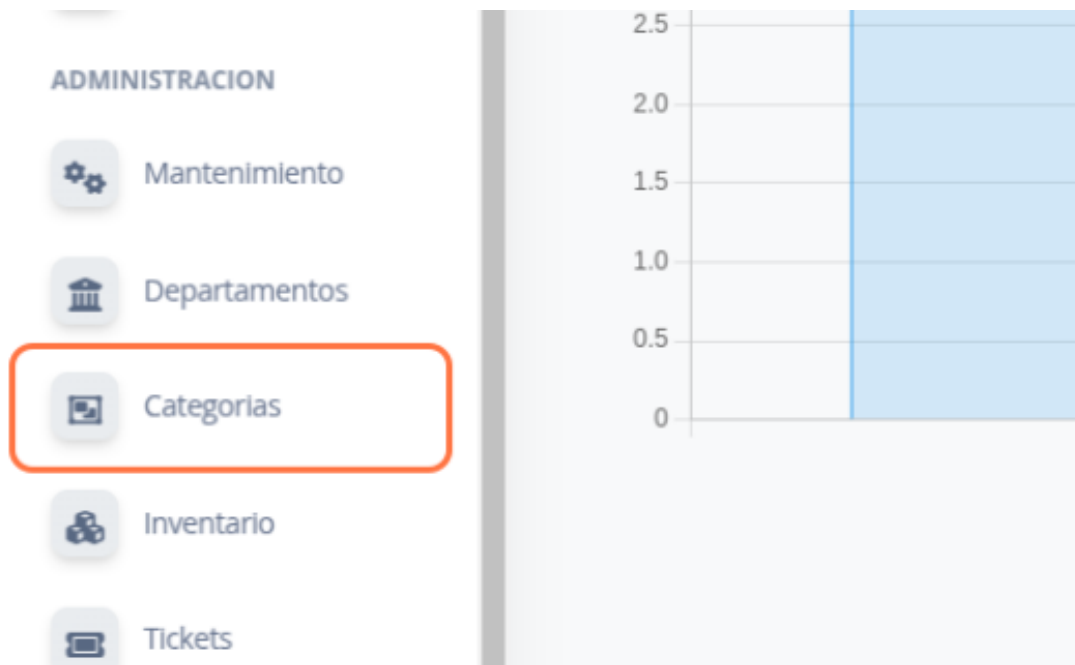




## 5. Módulo categorías

En el módulo de categorías es donde crearemos las categorías de los inventarios ya sea si pertenece a un tipo de equipo o insumo.

1. Primero nos ubicaremos en el dhasboard donde seleccionaremos el módulo de categorías



2. Nos llevara a la vista principal del modulo





### Categories

CREAR CATEGORIA

CATEGORIAS DESACTIVADOS

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

ID	IMAGEN	NOMBRE	CODIGO	ACCIONES
1		franela	FRA-002	  

Mostrar  registros

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

< 1 >

### 5.1 Crear categoría

1. Para poder crear una categoría, nos ubicaremos en el botón “Crear categoría” y le daremos Click



2. Tenemos el siguiente formulario con los datos a rellenar

Inicio Categories/Crear

Usuarios

## Create Category

**NOMBRE:**

**DESCRIPCION:**

**TIPO:**

Seleccione una tipo

**IMAGEN:**

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

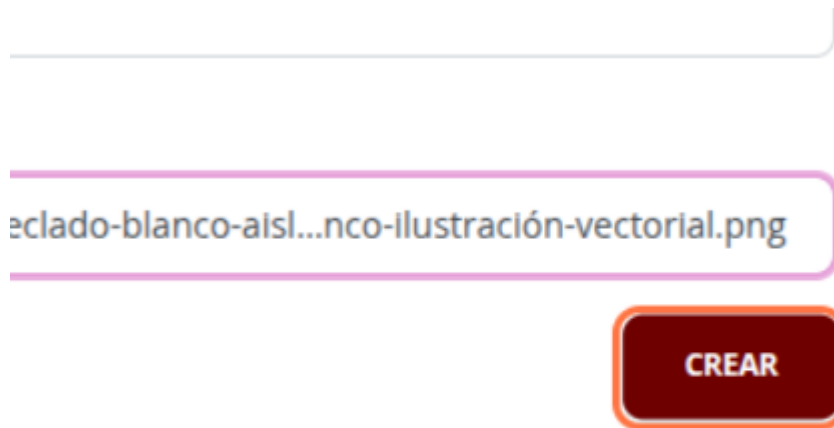
CREAR

Donde rellenaremos de la siguiente manera:

- **Nombre:** Escogeremos un nombre adecuado para el tipo de categoría que queremos crear

- **Descripción:** Aquí escribiremos en qué consistirá esta categoría y que incluirá
- **Tipo:** Escogeremos a que tipo pertenece, si es un Insumo o es de Equipos
- **Imagen:** Escogeremos una imagen de nuestro ordenador que represente esta categoría

3. Habiendo rellenado todo correctamente le daremos Click en el botón de “Crear”

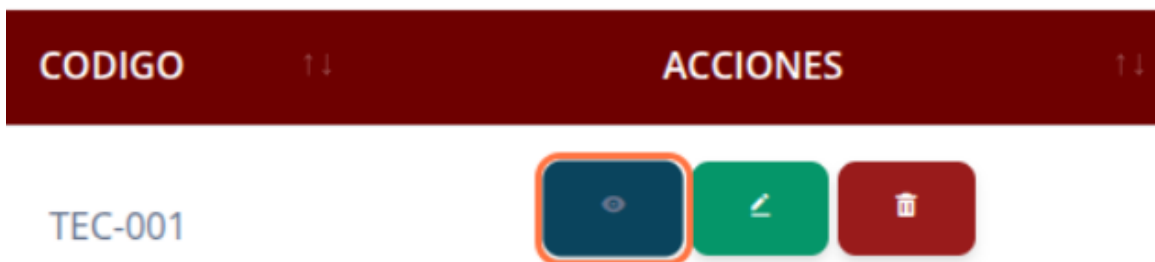


4. Si todo se guardó correctamente nos debe de salir esta notificación



## 5.2 Ver categoría

1. Para visualizar una categoría nos ubicaremos en la categoría de la cual queremos ver los detalles, y le daremos Click al botón azul con un icono de ojo.



2. Nos llevara a la siguiente vista donde podremos ver la información de la categoría




### 5.3 Editar Categoría

1. Para poder editar la categoría nos ubicaremos en la categoría que deseemos editar y le daremos Click en el botón verde con un ojo como icono.



2. Tendremos nuevamente este formulario, donde podremos modificar el campo que se desee

## Edit Category



**NOMBRE:**

**DESCRIPCION:**

**TIPO:**

**IMAGEN:**  
 Ningún archivo seleccionado

**ACTUALIZAR**

3. Después de haber editado los campos deseados, daremos Click en el botón “Actualizar”, donde se guardarán los cambios realizados

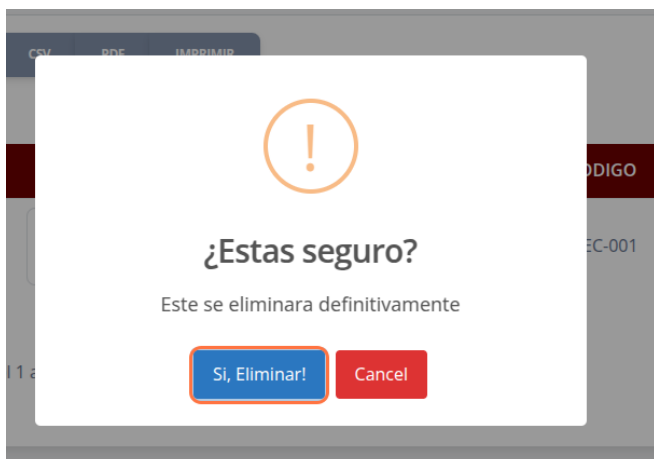
**ACTUALIZAR**

#### 5.4 Eliminar categoría

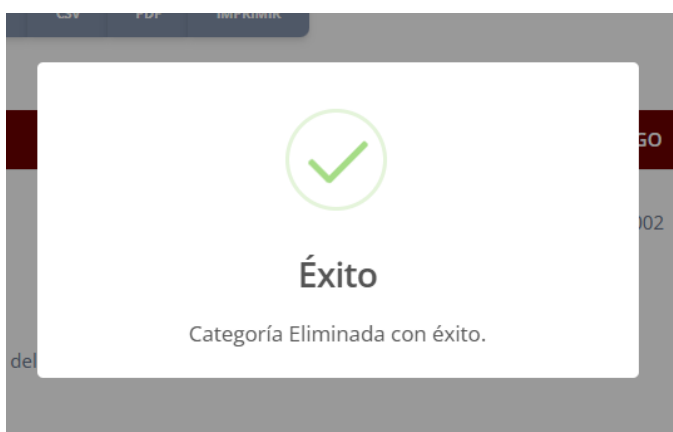
1. Primero nos posicionamos en la categoría que deseamos eliminar y posteriormente le daremos Click al botón rojo con un icono de basurero.



2. Nos aparecerá este cuadro de dialogo donde nos pedirá que confirmemos que deseamos eliminar la categoría, a lo cual aceptaremos

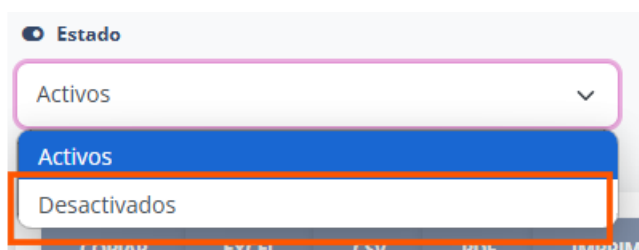


3. Nos aparecerá este cuadro indicándonos que se eliminó correctamente



## 5.5 Restaurar Categoría

1. Para visualizar las categorías eliminadas nos iremos a la pestaña de "Desactivados"



2. Donde podremos visualizar todas las categorías desactivadas.

## Categories

CREAR CATEGORIA

CATEGORIAS DESACTIVADOS

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

ID	NOMBRE	CODIGO	FECHA ELIMINACION	RESTORE
1	teclados	TEC-001	2025-02-08 17:29:22	RESTORE

Mostrar  registros

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

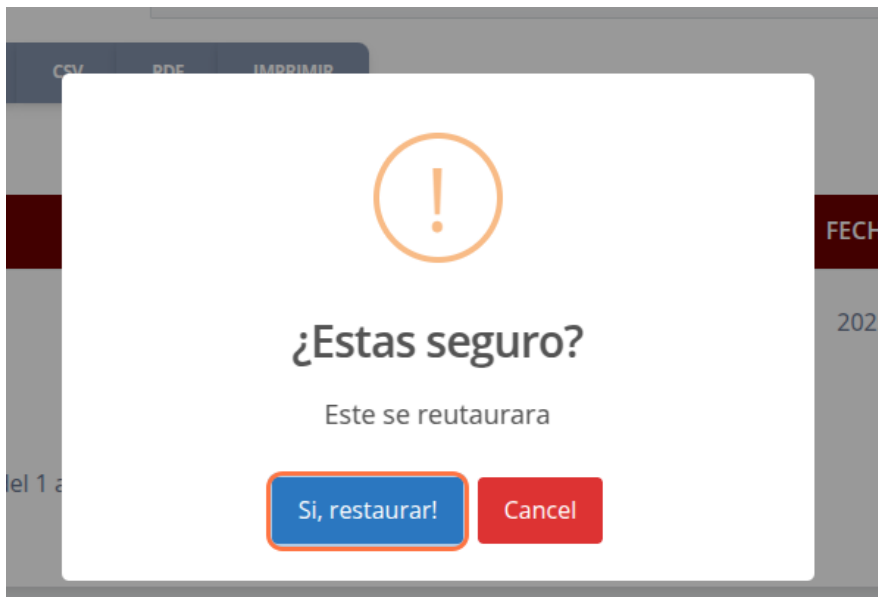
< 1 >

3. Nos ubicaremos en la categoría que deseamos restaurar y daremos Click en el botón en "Restore"

Buscar:

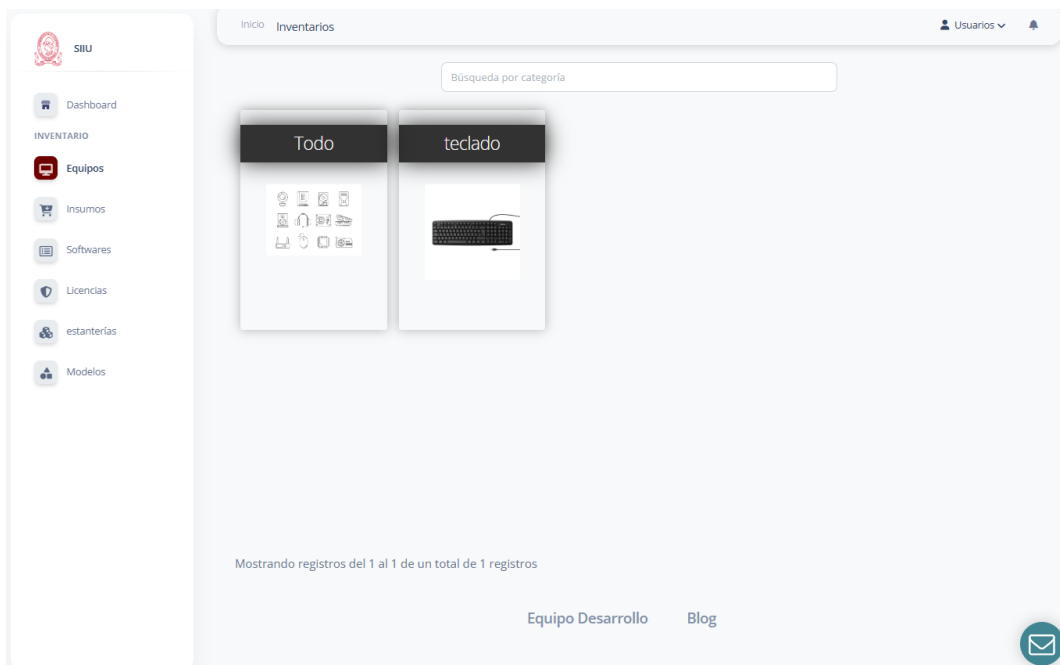
ELIMINACION	RESTORE
2025-02-08 17:29:22	RESTORE

4. Tendremos el siguiente cuadro de dialogo donde confirmaremos la restauración de la categoría



## 6. Módulo de Inventario

En el módulo de inventarios podremos encontrarlo dividido por las categorías de: Equipo, Insumos, Softwares, Licencias, Estanterías y modelos.

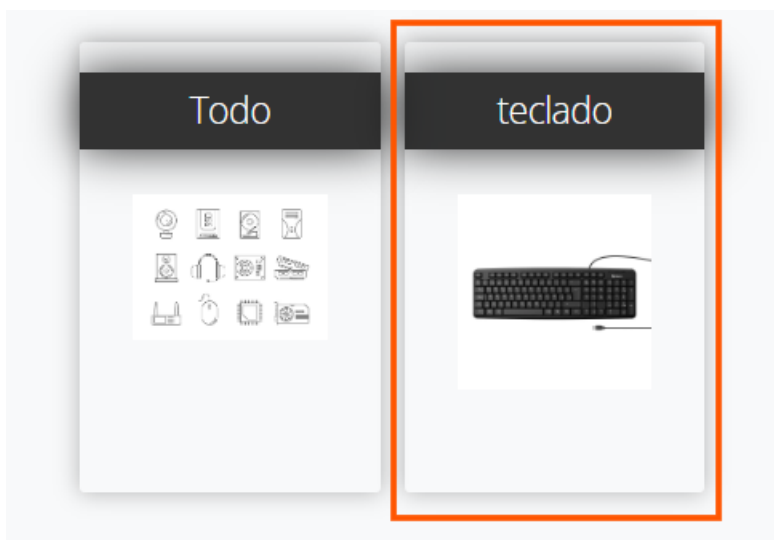


### 6.1 Equipos

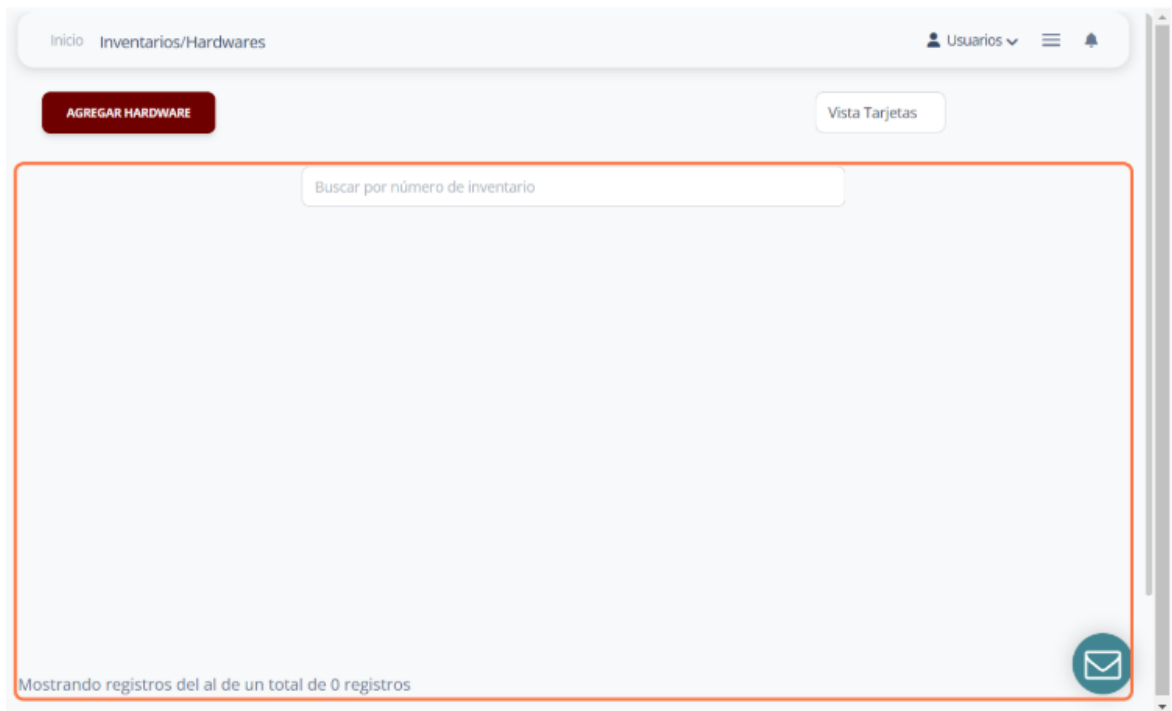
#### 6.1.1 Agregar Equipo

Cabe aclarar que para agregar un equipo debe haberse creado anteriormente la categoría al cual este va pertenecer, de lo contrario no podrá agregarse.

1. Seleccionar la categoría a la cual deseamos agregar el equipo, este caso, será a la categoría teclado



2. Tendemos la siguiente vista principal



3. Le daremos Click al botón ubicado en la esquina superior izquierda "Agregar Hardware"



4. Nos desplegará la siguiente vista donde iremos sección por sección explicando cómo debe ser rellenada

En el formulario de “General” primero seleccionaremos el fabricante, de no estar registrado el fabricante del modelo que ingresaremos lo crearemos de la siguiente forma.

#### 6.1.1.1 Crear fabricante

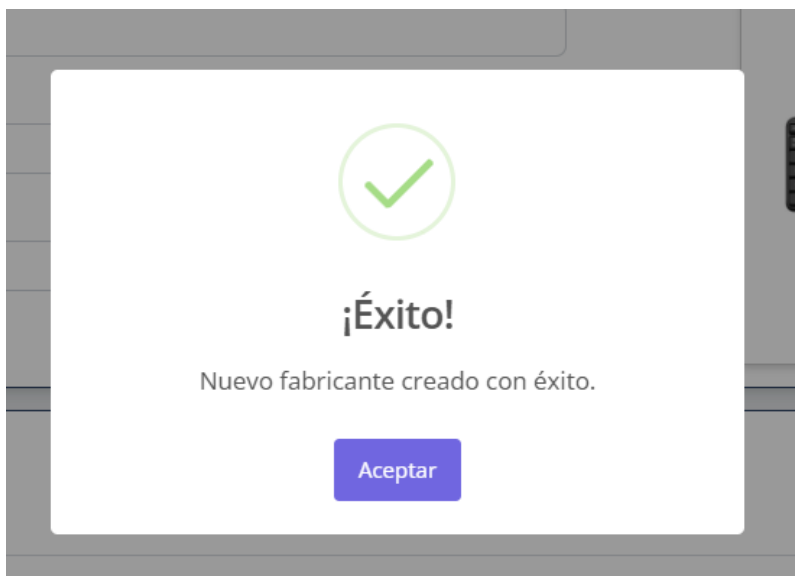
1. Le daremos Click al botón de “+” para poder agregar un nuevo fabricante

2. Nos aparecerá el siguiente formulario donde ingresaremos el nombre del fabricante

3. En este caso para efectos de prueba crearemos un fabricante llamado “HP” y daremos Click en “guardar”



4. Al haber sido creado con éxito nos dará el siguiente mensaje



Una vez creado el fabricante procederemos a crear también el modelo

#### **6.1.1.2 Crear Modelo**

1. Le daremos Click al botón de “+” para poder agregar un nuevo modelo



2. Nos aparecerá el siguiente formulario donde ingresaremos el nombre del modelo



Añadir Nuevo Modelo para HP

Nombre del Modelo

GUARDAR CANCELAR

3. En este caso para efectos de prueba crearemos un modelo llamado "230" y daremos Click en "guardar"



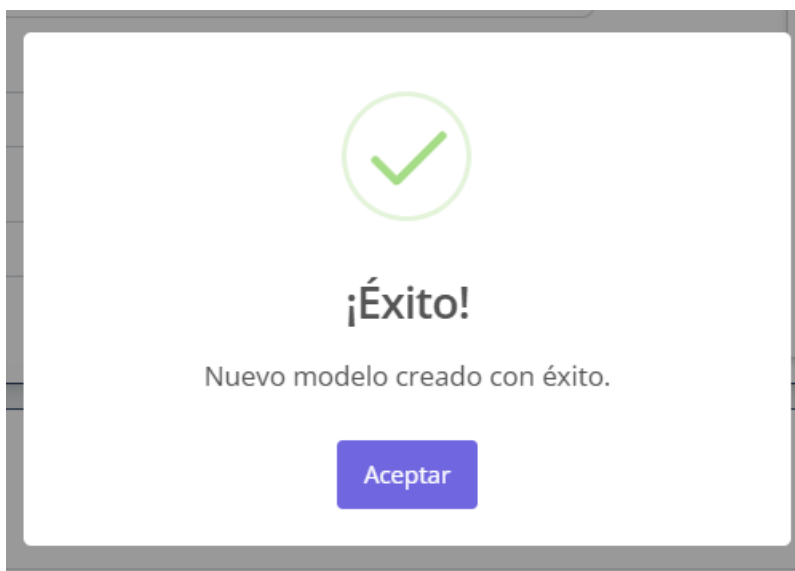
Añadir Nuevo Modelo para HP

Nombre del Modelo

230

GUARDAR CANCELAR

4. Al haber sido creado con éxito nos dará el siguiente mensaje



¡Éxito!

Nuevo modelo creado con éxito.

Aceptar

Ahora pasaremos a la siguiente sección que sería "Garantía"

### 6.1.1.3 Agregar Garantía

1. El formulario de garantía se compone por 3 partes

The screenshot shows a form titled 'Garantía'. It contains three input fields: 'Garantía' with the value '0', 'Unidad' with the value 'Meses', and 'Fecha de Vencimiento de Garantía' which is currently empty.

- **Garantía:** Aquí pondremos en formato numérico la cantidad de tiempo que dura nuestra garantía
- **Unidad:** Aquí seleccionaremos entre la opción de “Meses” o “Años”, respecto a la durabilidad de la garantía
- **Fecha de Vencimiento de Garantía:** Aquí hará automáticamente el cálculo de la fecha en el que el equipo se vencería

2. Por ejemplo, Pondremos que el teclado “HP 230” tiene una garantía de 8 Meses, se vería de la siguiente forma

The screenshot shows the same form as above, but with the 'Garantía' field containing the value '8', the 'Unidad' field containing 'Meses', and the 'Fecha de Vencimiento de Garantía' field containing the date '05/11/2025'.

Y de esta forma tendríamos agregada lo que es la garantía

Pasaremos a la siguiente parte del formulario que sería “Opciones de lista de CI” y “Lista de CI”

### 6.1.1.4 Opciones de lista de CI y Lista de CI

1. Tenemos la siguiente vista de los formularios, donde explicaremos la función de cada apartado

Opciones de lista de CI

---

Seleccionar Columnas Filas

---

Lista de CI

- **Seleccionar Columnas:** En esta parte tendremos los apartados que contendrá el “nombre”, el “código de inventario” y el “número de serie” que son los campos que se rellenaran con los datos de la cantidad del lote de teclados que ingresaran.
- **Filas:** En este apartado pondremos la cantidad de teclados que ingresaran para registrar los datos de cada uno de ellos

2. Agregaremos como ejemplo 2 Filas para generar los registros. Y obtendríamos la siguiente vista:

Opciones de lista de CI

---

Seleccionar Columnas Filas

---

Lista de CI

CI	NOMBRE	CODIGO DE INVENTARIO	NUMERO DE SERIE
CI 001	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CI 002	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3. Después de haber rellenado los campos le daremos Click en el botón de “Guardar”

Lista de CI

CI 001	NOMBRE Teclado	CODIGO DE INVENTARIO 123456	NUMERO DE SERIE 658974586
CI 002	NOMBRE Teclado	CODIGO DE INVENTARIO 654321	NUMERO DE SERIE 525644198

**GUARDAR**

4. Automáticamente nos arrojará una vista donde tenemos el resto de equipos agregados

Inicio Inventarios/Hardwares Usuarios

**AGREGAR HARDWARE** Vista Tablas

Buscar por número de inventario

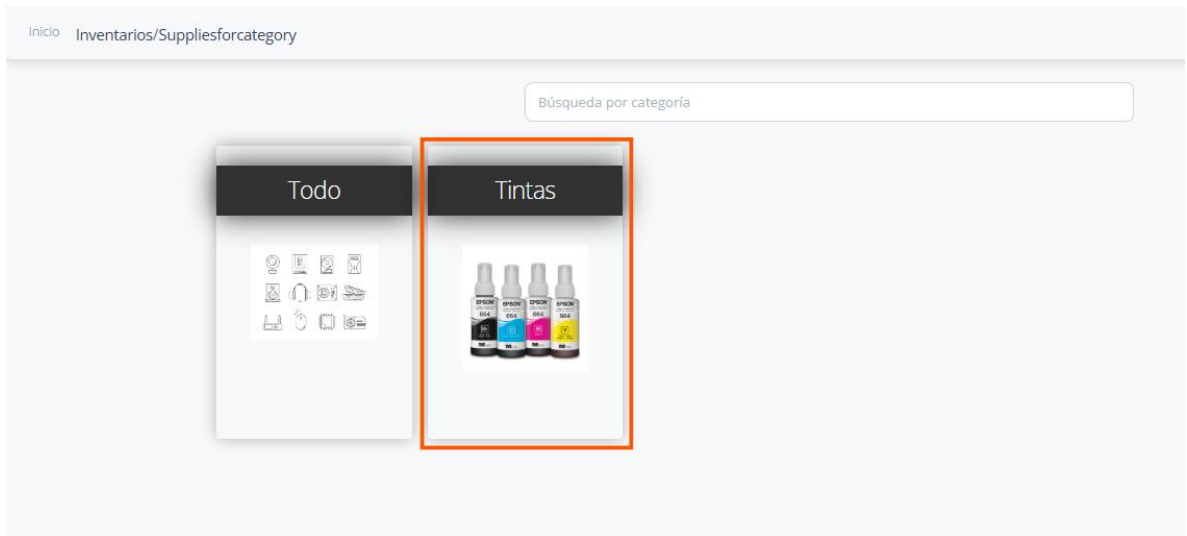
 teclado T001 Fabricante/Modelo: logitech/920-010910 Estatus: Asignado 	 Teclado 1234567 Fabricante/Modelo: HP/230 Estatus: nuevo 	 Teclado 123456 Fabricante/Modelo: HP/230 Estatus: nuevo 	 Teclado 654321 Fabricante/Modelo: HP/230 Estatus: nuevo 
--	---	--	--

## 6.2 Insumos

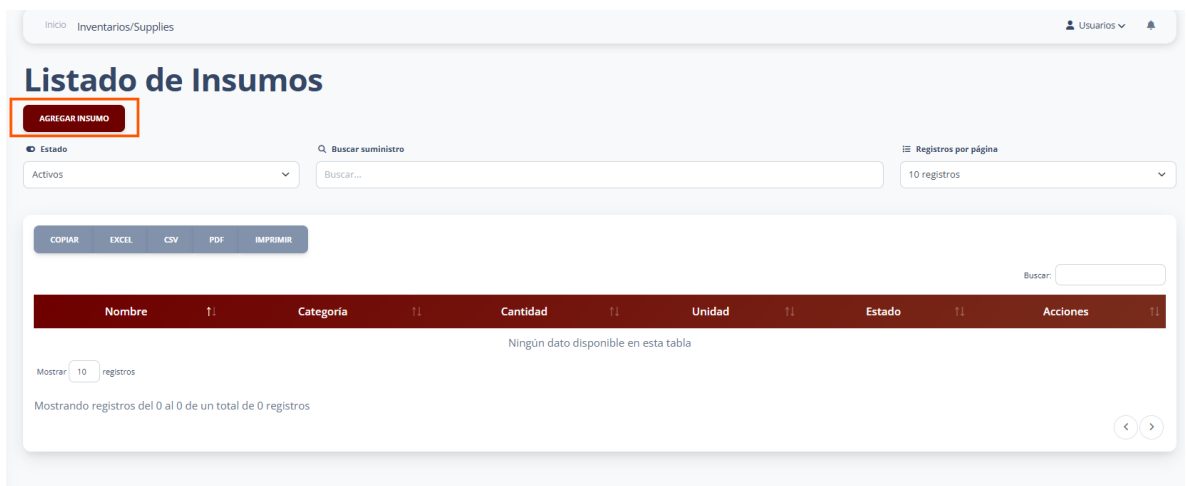
### 6.2.1 Agregar Insumo

Cabe aclarar que para agregar un insumo se debe haberse creado anteriormente la categoría al cual este va pertenecer, de lo contrario no podrá agregarse.

1. Seleccionar la categoría a la cual deseamos agregar el equipo, este caso, será a la categoría Tintas



2. Nos aparecerá la siguiente vista principal, donde daremos Click en el botón agregar insumo



3. Donde tenemos la siguiente vista


**Crear Insumo**

General

Nombre

Fabricante  
 Seleccione una opción +

Modelo  
 Seleccione una opción +



Específicos

Cantidad  Medida del insumo  Estado

Descripción

**GUARDAR**

La cual se rellenará de la siguiente manera:

En el primer Apartado de “General” nos encontraremos los siguientes apartados

- **Nombre:** Aquí introduciremos el nombre del insumo que deseemos crear
- **Fabricante:** Para poder ingresar un fabricante, primero debemos crearlo

### 6.2.1.1 Agregar Fabricante

1. Le daremos Click al botón de “+” para poder agregar un nuevo fabricante

**Fabricante**

Seleccione una opción ▼ +

2. Nos aparecerá el siguiente formulario donde ingresaremos el nombre del fabricante

**Añadir Nuevo Fabricante** ✕

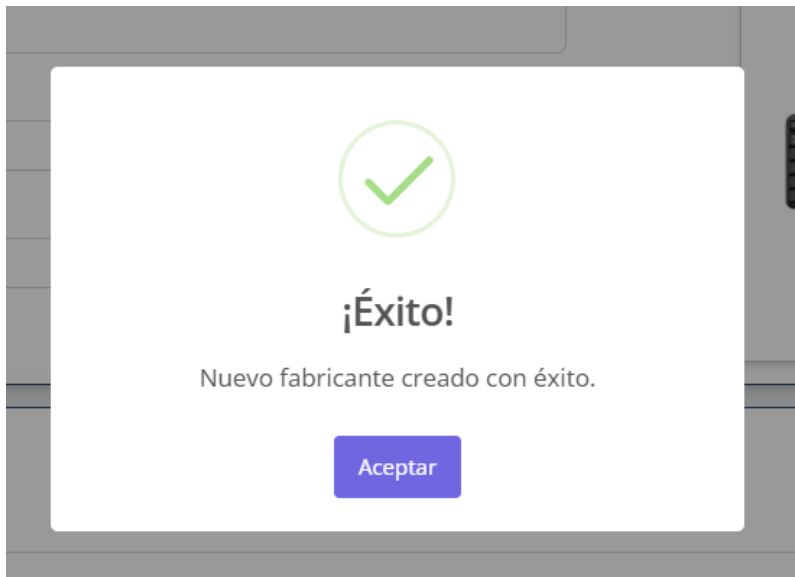
Nombre del Fabricante

**GUARDAR** **CANCELAR**

3. En este caso para efectos de prueba crearemos un fabricante llamado "EPSON" y daremos Click en "guardar"



4. Al haber sido creado con éxito nos dará el siguiente mensaje




Una vez creado el fabricante procederemos a crear también el modelo

### 6.2.1.2 Crear Modelo

1. Le daremos Click al botón de "+" para poder agregar un nuevo modelo



2. Nos aparecerá el siguiente formulario donde ingresaremos el nombre del modelo

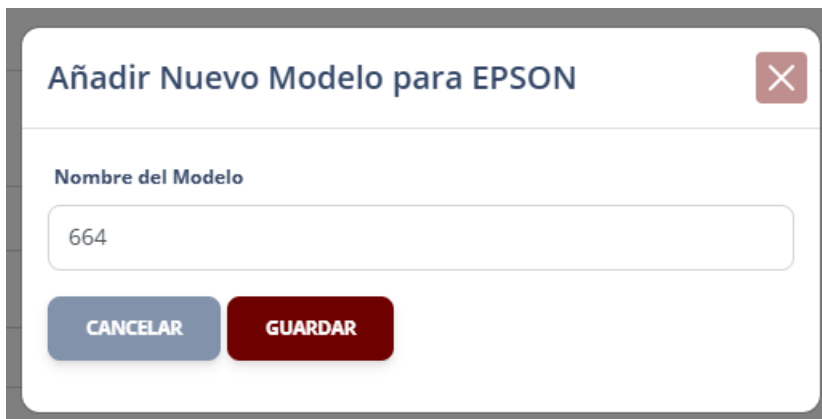


Añadir Nuevo Modelo para EPSON

Nombre del Modelo

CANCELAR GUARDAR

3. En este caso para efectos de prueba crearemos un modelo llamado "664" y daremos Click en "guardar"

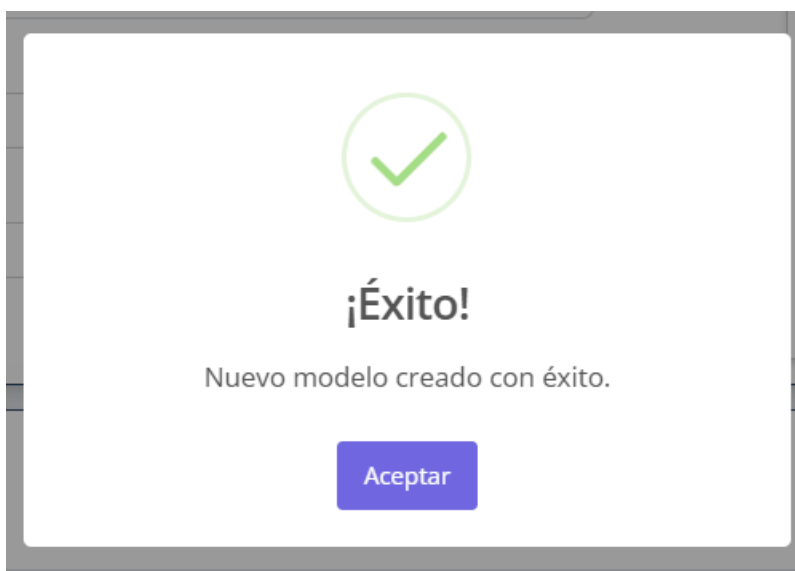


Añadir Nuevo Modelo para EPSON

Nombre del Modelo

CANCELAR GUARDAR

4. Al haber sido creado con éxito nos dará el siguiente mensaje



¡Éxito!

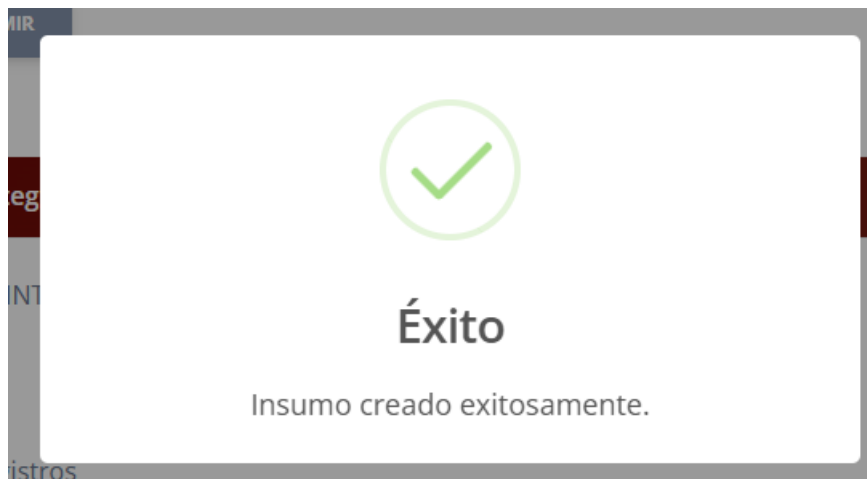
Nuevo modelo creado con éxito.

Aceptar

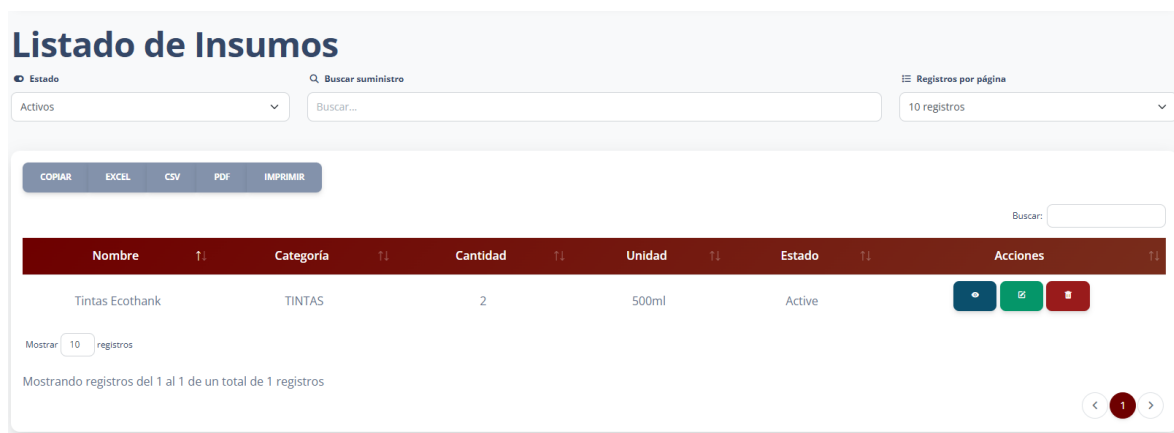
En el segundo apartado de “Específicos” encontraremos los siguientes apartados

- **Cantidad:** Aquí ingresaremos cuantos insumos de ese modelo nos ingresarán
- **Medida del Insumo:** Aquí ingresaremos la medida de este, por ejemplo: 500 ml
- **Estado:** Seleccionaremos entre las opciones de “Activo” e “Inactivo”
- **Descripción:** Escribiremos información que consideremos necesaria respecto al equipo

4. Después de darle Click en “Guardar” nos saldrá el siguiente mensaje de Éxito

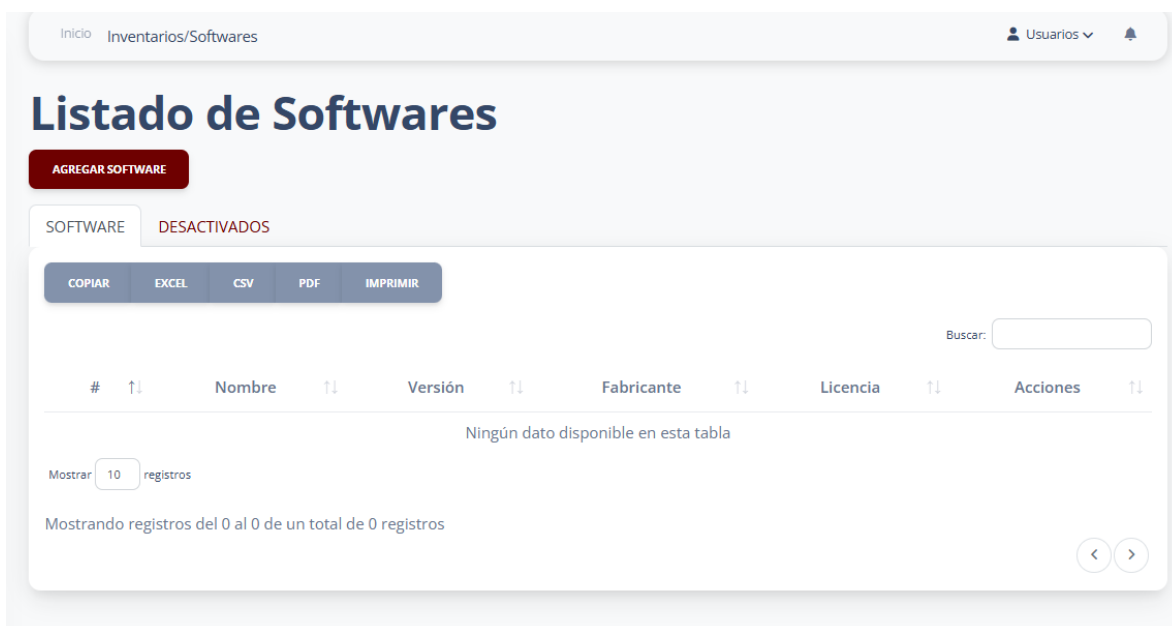


5. Y ya nos aparecerá creado nuestro nuevo insumo

Una captura de pantalla de la interfaz de usuario de un sistema de gestión de insumos. El título principal es "Listado de Insumos". Debajo del título, hay un menú desplegable para el estado (actualmente "Activos"), un campo de búsqueda "Buscar suministro" y un selector de "Registros por página" (actualmente "10 registros"). Hay botones para "COPIAR", "EXCEL", "CSV", "PDF" e "IMPRIMIR". Una barra de búsqueda "Buscar:" está a la derecha. El contenido principal es una tabla con las siguientes columnas: "Nombre", "Categoría", "Cantidad", "Unidad", "Estado" y "Acciones". La tabla muestra un solo registro: "Tintas Ecothank" de la categoría "TINTAS", con una cantidad de "2" y una unidad de "500ml", en estado "Active". Las acciones para este registro son "Editar", "Ver" y "Eliminar". Debajo de la tabla, hay un selector "Mostrar 10 registros" y el texto "Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros". En la parte inferior derecha, hay un control de paginación con un botón de "1" en un círculo rojo.

## 6.3 Softwares

En este apartado podremos acceder y crear un listado de softwares con los que la facultad cuenta para las computadoras de los centros de cómputo o de las áreas administrativas, en la cual tendremos la siguiente vista principal.



### 6.3.1 Agregar Software

1. Para poder agregar un software, nos ubicaremos en el botón color vino ubicado en la parte superior izquierda.



2. Posteriormente tendremos la siguiente vista del formulario

Inicio Inventarios/Softwares/Crear Usuarios

## Agregar Nuevo Software

Fabricante  
 Seleccione una opción +

Nombre del Software

Versión

Tipo  
 Gratis

Descripción

**GUARDAR**

En este formulario, los datos se rellenarán de la siguiente manera:

Primero, se debe seleccionar un fabricante, en caso de no haber registrado ninguno por el momento, se deberá crear.

### 6.3.1.1 Agregar fabricante

1. Daremos Click en el botón verde para poder agregar un fabricante

Fabricante  
 Seleccione una opción +

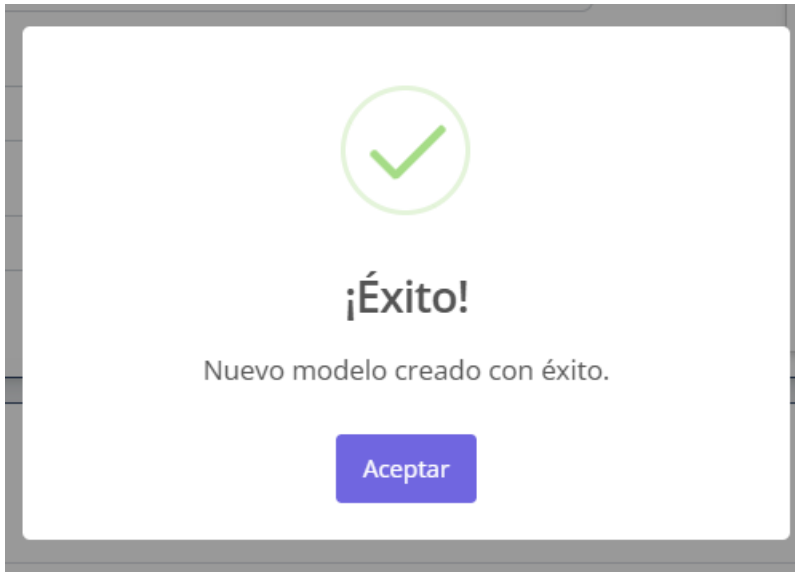
2. Nos desplegara el siguiente formulario donde tendremos que escribir el nombre del Fabricante al cual le pondremos "Microsoft"

### Añadir Nuevo Fabricante

Nombre del Fabricante

**CANCELAR** **GUARDAR**

4. Al haber sido creado con éxito nos dará el siguiente mensaje



Posteriormente después de haber creado el fabricante, deberán rellenar los siguientes campos:

- Nombre del software
- Versión:
- Tipo:
- Descripción:

3. Posteriormente ya llenados todos los campos tendremos la siguiente vista, y daremos Click en “guardar”

A form titled "Agregar Nuevo Software" with several input fields. The "Fabricante" field contains "Microsoft" and has a green "+" button. The "Nombre del Software" field contains "Office". The "Versión" field contains "360". The "Tipo" field contains "Pagado". The "Descripción" field contains "Incluye: Word, para crear documentos" and has a green "+" button. A red box highlights the "GUARDAR" button at the bottom left.

#### 4. Y ya tendríamos agregado nuestro software




**Listado de Softwares**

AGREGAR SOFTWARE

SOFTWARE DESACTIVADOS

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

#	Nombre	Versión	Fabricante	Licencia	Acciones
3	Office	360	Microsoft		  

Mostrar 10 registros

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

< 1 >

### 6.3.2 Ver Software

1. Para poder ver la información de un software creado que deseamos consultar y daremos Click en el botón de “Ver”

**Listado de Softwares**

AGREGAR SOFTWARE




Estado: Activos

Buscar software:

Registros por página: 10 registros

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

#	Nombre	Versión	Fabricante	Licencia	Acciones
1	Office	360	Microsoft		  

Mostrar 10 registros

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

< 1 >

2. Nos aparecerá toda la información acerca del software creado

**Detalles de la Software**

software #1

Software: Office

Fabricante: Microsoft

No hay licencias vinculadas a este software.

EDITAR SOFTWARE VOLVER A LA LISTA

Equipo Desarrollo Blog

### 6.3.3 Editar Software

1. Para poder Editar un software, primero nos ubicaremos en la vista principal, donde le daremos Click al botón color verde, del software que deseamos modificar

**Listado de Softwares**





AGREGAR SOFTWARE

Estado: Activos

Buscar software: Buscar...

Registros por página: 10 registros

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

#	Nombre	Versión	Fabricante	Licencia	Acciones
1	Office	360	Microsoft		   

Mostrar: 10 registros

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

2. Nos aparecerá esta vista donde realizaremos los cambios que consideremos pertinentes

**Editar Software**

Fabricante: Microsoft

Nombre del Software: Office

Versión: 360

Tipo: Pago

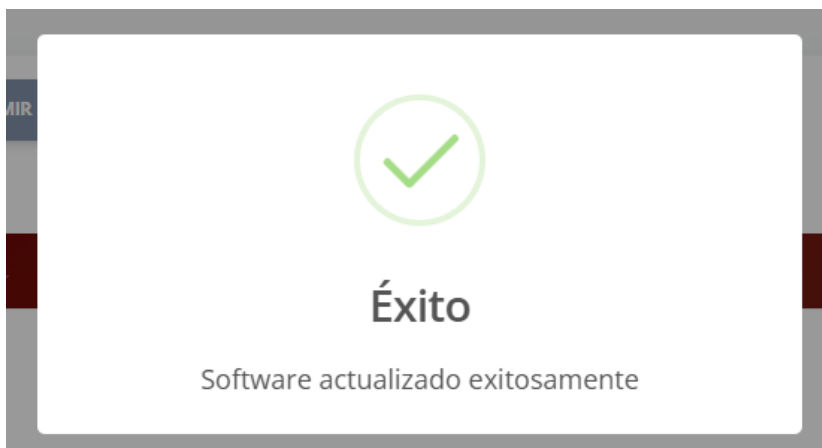
Descripción: Editores de textos

ACTUALIZAR

3. Posteriormente después de haber editado los campos deseados, daremos Click en el botón “actualizar” ubicado en la esquina inferior izquierda



4. Posteriormente, nos aparecerá un mensaje de aprobación



### 6.3.4 Desactivar Software




1. Nos ubicaremos en la vista principal, donde encontraremos el software que deseamos desactivar, y le daremos Click al botón con el icono de basurero marcado en la imagen

**Listado de Softwares**

AGREGAR SOFTWARE

Estado: Activos | Buscar software: Buscar... | Registros por página: 10 registros

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

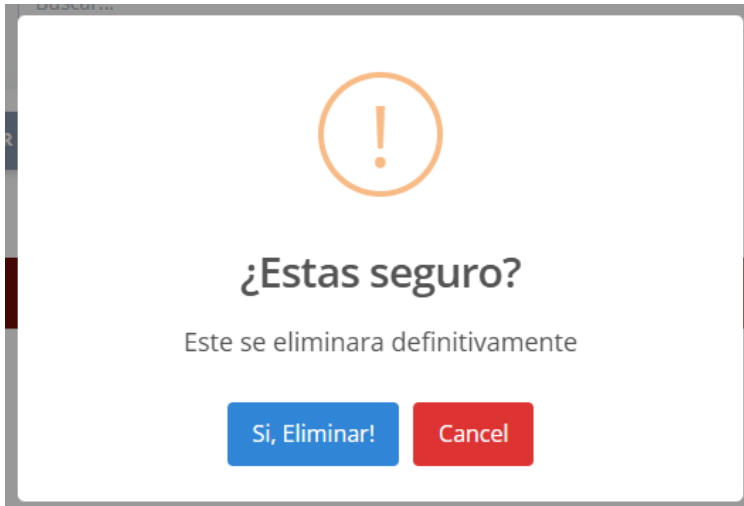
#	Nombre	Versión	Fabricante	Licencia	Acciones
1	Office	360	Microsoft		  

Mostrar 10 registros

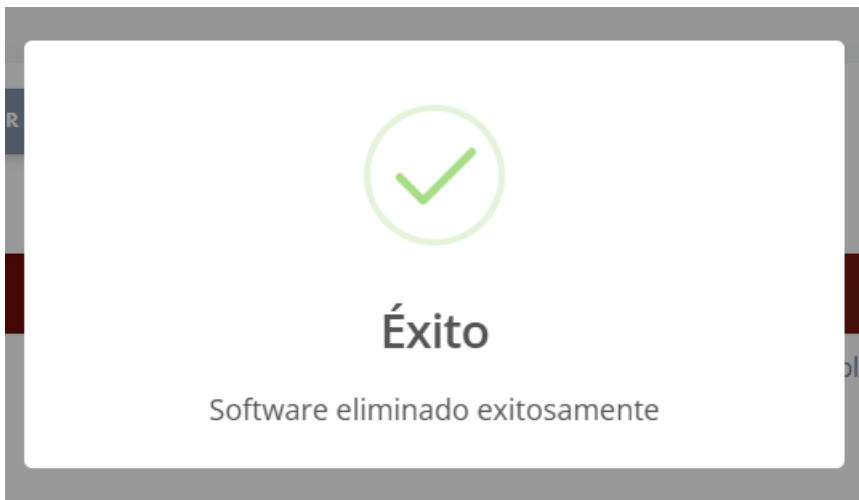
Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

< 1 >

2. Nos aparecerá el siguiente cuadro de dialogo pidiéndonos la confirmación de la acción, el cual aceptaremos

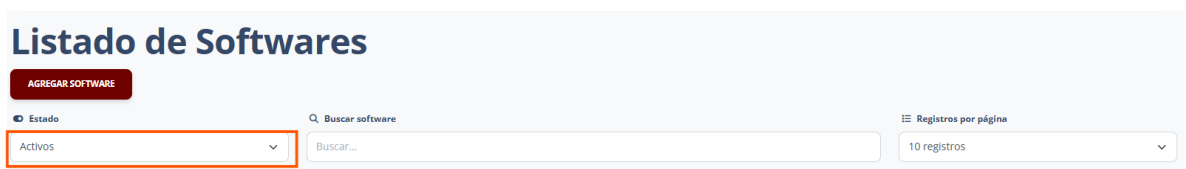


3. Nos aparecerá el siguiente mensaje que fue eliminado con éxito

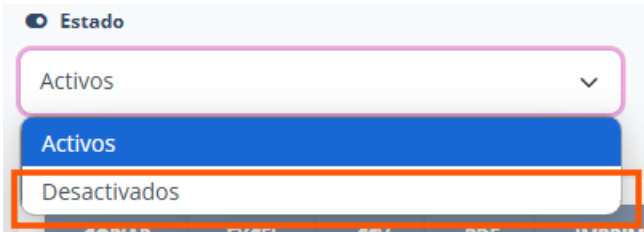


### 6.3.5 Restaurar Software

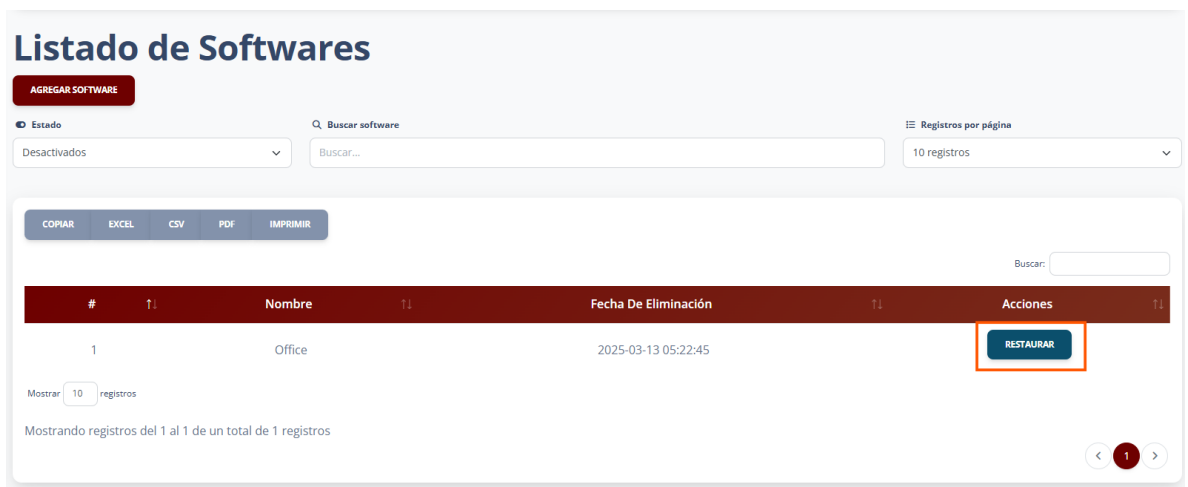
1. Nos ubicaremos en el siguiente panel de la vista principal, donde daremos Click en la barra de “estados”



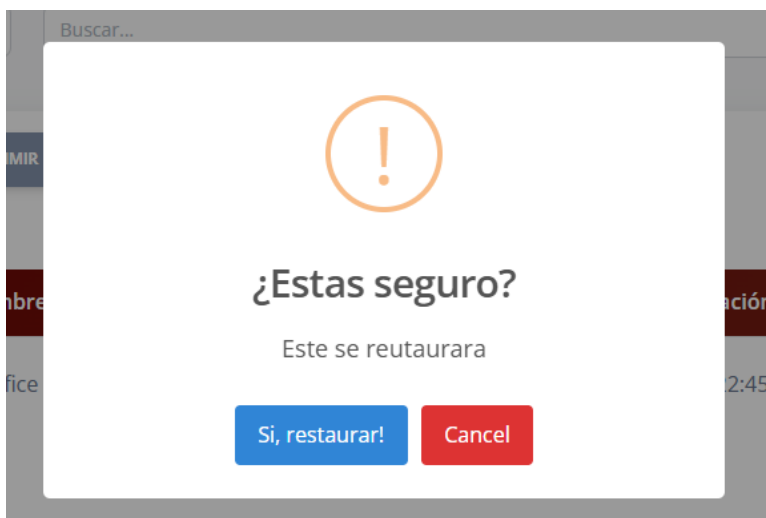
2. Nos desplegara las siguientes opciones, y seleccionaremos la opción de “Desactivados”



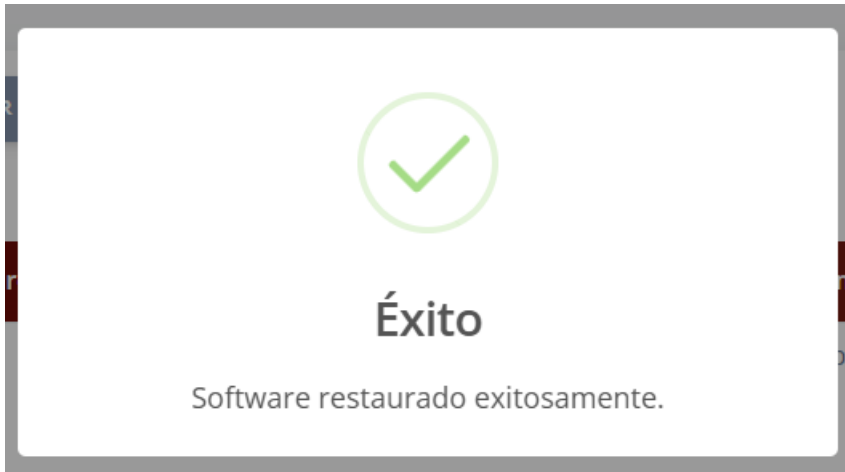
3. Ahí encontraremos un listado con todos los softwares que han sido desactivados, luego nos posicionaremos en el botón de “Restaurar” del software que queramos volver a activar y le daremos Click



4. Nos aparecerá un mensaje pidiéndonos la confirmación de la acción, a lo cual, aceptaremos



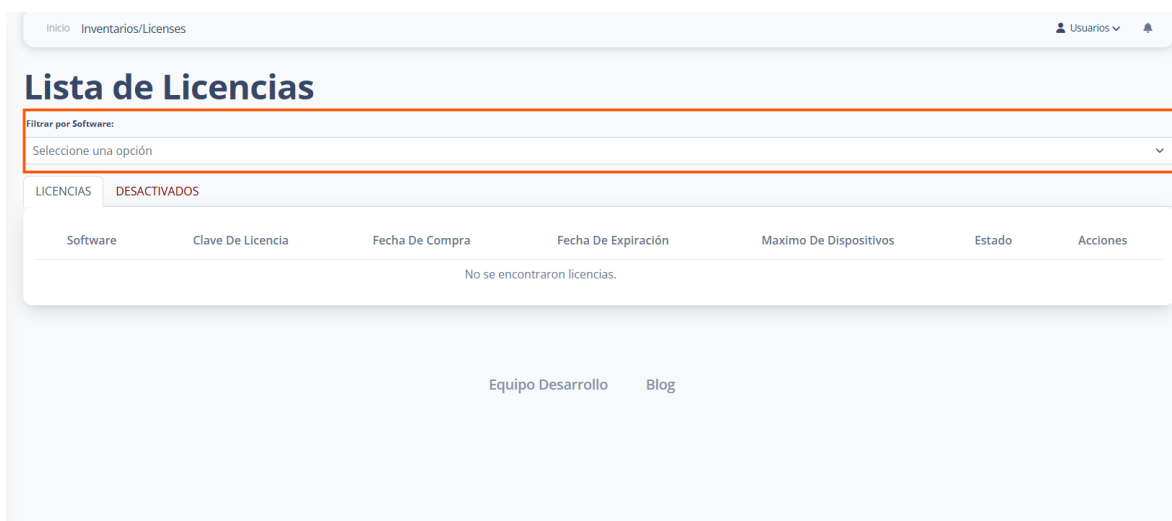
5. Y nos aparecerá este mensaje de Éxito, una vez se haya restaurado



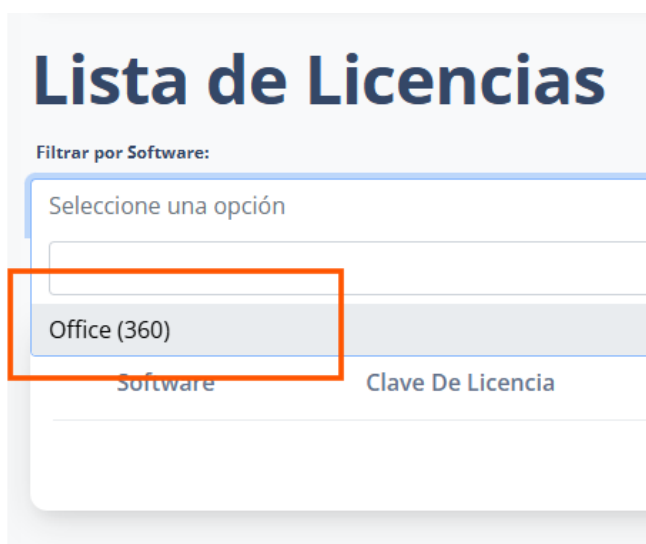
## 6.4 Licencias

### 6.4.1 Agregar licencia

1. Tendremos esta vista principal al ingresar al apartado de “Licencias”, en la cual primero tendremos que seleccionar en la barra un software previamente creado, para asignarle directamente la licencia que se desea crear



2. En este caso seleccionaremos al software Office 360, que es al que se le va asignar la licencia



3. Seleccionaremos el botón “Agregar Licencia”

# Lista de Licencias

Filtrar por Software:

Office (360)

**AGREGAR LICENCIA**

LICENCIAS DESACTIVADOS

Software	Clave De Licencia
----------	-------------------

3. Nos aparecerá el siguiente formulario, donde primero rellenaremos el formulario de Detalles

## Crear Nuevas Licencias

### Importar

Importar Claves de Licencia desde Archivo

Subir archivo (CSV):

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado ✓

**PROCESAR ARCHIVO**

### Detalles

Software: Office 360

Fecha de Compra:   Estado:  ✓

La fecha debe ser como máximo un mes anterior a la fecha actual.

La fecha debe ser al menos un mes después de la fecha de compra.

Licencias:

Claves de Licencia

**AGREGAR CLAVE DE LICENCIA**

**CREAR LICENCIAS** **CANCELAR**

Donde se rellenará de la siguiente manera:

Empezaremos con el formulario “Detalles”, aquí tendremos que seleccionar la fecha en la que se realizó la compra, y la fecha en la que la licencia expirará.

Nos quedara de la siguiente manera:

### Detalles

Software: Office 360

Fecha de Compra:  ✓

Fecha de Expiración:  ✓

Estado:  ✓

La fecha de compra debe ser a lo sumo un mes anterior a la fecha actual.  
La fecha debe ser como máximo un mes anterior a la fecha actual.

4. Ahora, rellenaremos el formulario “Claves de licencias”, primero daremos Click en el botón “Agregar claves de licencias”

Licencias:

Claves de Licencia

5. Se nos desplegarán las siguientes opciones

Licencias:

Claves de Licencia

Clave de Licencia:  Máquinas permitidas:

La clave debe tener entre 5 y 30 caracteres y no debe contener espacios.

Donde:

- **Clave de licencia:** Pondremos la clave de la licencia del software al que se esté ligando
- **Maquinas permitidas:** Escribiremos el máximo de equipos que esta licencia permite

Nos quedaría de la siguiente manera:

Licencias:

Claves de Licencia

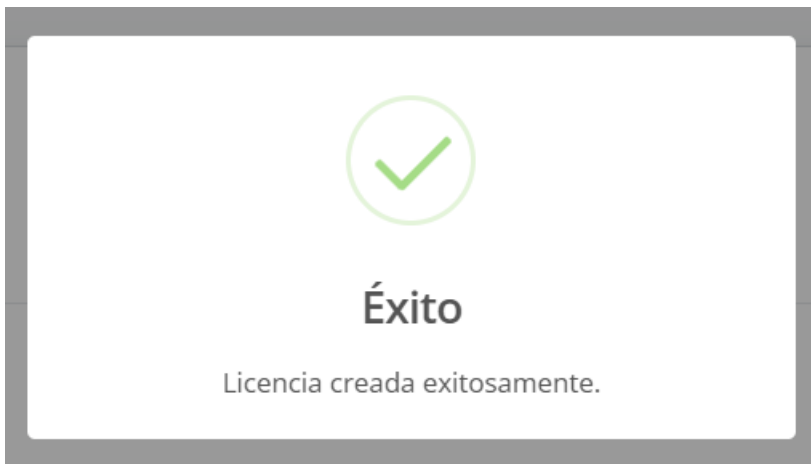
Clave de Licencia:  ✓ Máquinas permitidas:  ✓

La clave debe tener entre 5 y 30 caracteres y no debe contener espacios.

6. Una vez completado todos los formularios, daremos Click al botón “Crear Licencias”



7. Nos aparecerá un mensaje de éxito cuando se haya creado correctamente.



#### 6.4.2 Ver Licencia

1. Primero nos ubicaremos en la vista principal, y posteriormente daremos Click en el botón de “Ver” que le pertenezca a la licencia de la cual queramos ver los detalles de la información

**Lista de Licencias**




Filtrar por Software:  
Office (360)

**AGREGAR LICENCIA**

LICENCIAS DESACTIVADOS

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

Software	Clave De Licencia	Fecha De Compra	Fecha De Expiración	Maximo De Dispositivos	Estado	Acciones
Office	12345678910	2025-03-06	2025-04-03	30	active	  

Mostrar  registros

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

< 1 >

2. Nos aparecerá la información de los datos de la licencia consultada

## Detalles de la Licencia

Licencia #1

**Software:** Office (360)

**Clave de Licencia:** 12345678910

**Fecha de Expiración:** 2025-04-03

**Notas:**

[EDITAR LICENCIA](#) [VOLVER A LA LISTA](#)

### 6.4.3 Editar Licencia

1. Para poder editar una licencia, primero nos ubicaremos en la que deseamos hacerle una modificación a su información y le daremos Click en el botón verde de “Editar” marcado en la imagen

## Lista de Licencias

Filtrar por Software: Office (360)

[AGREGAR LICENCIA](#)

LICENCIAS **DESACTIVADOS**

[COPIAR](#) [EXCEL](#) [CSV](#) [PDF](#) [IMPRIMIR](#)

Buscar:

Software	Clave De Licencia	Fecha De Compra	Fecha De Expiración	Maximo De Dispositivos	Estado	Acciones
Office	12345678910	2025-03-06	2025-04-03	30	active	<a href="#">👁</a> <a href="#">✏</a> <a href="#">🗑</a>

Mostrar  registros

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

[<](#) [1](#) [>](#)

2. Tendremos la siguiente vista, donde podremos hacer los cambios pertinentes

## Editar Licencia

**Software**

Office (360)

**Clave de Licencia**

12345678910

**Fecha de Expiración**

03/04/2025

[GUARDAR CAMBIOS](#) [CANCELAR](#)

3. Posteriormente ya habiendo sido editada le daremos Click al botón “guardar cambios”

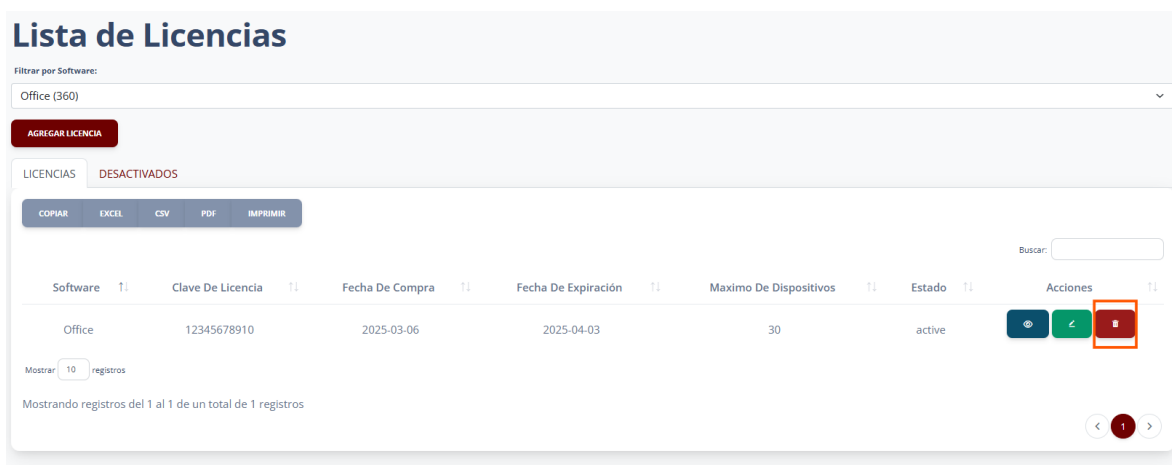


4. Habiendo sido guardados correctamente nos saldrá un mensaje de Éxito

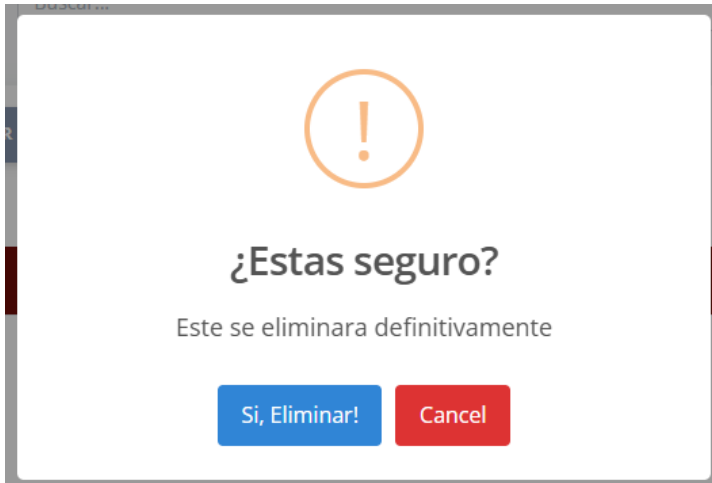


#### 6.4.4 Desactivar Licencia

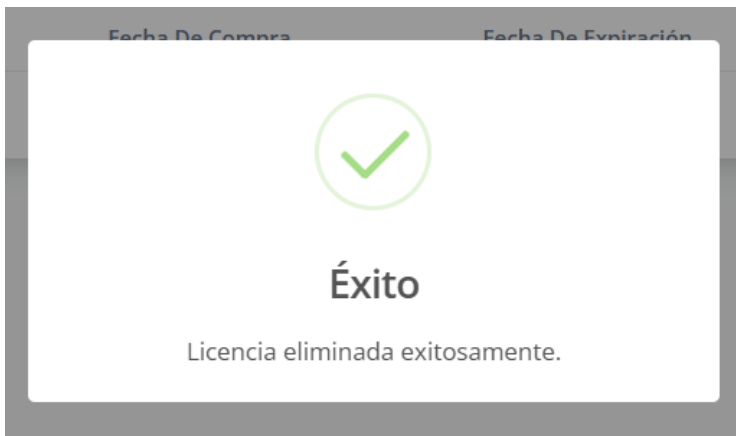
1. Para poder desactivar una licencia, nos ubicaremos en el botón rojo de “Desactivar” y le daremos Click



2. Nos aparecerá el siguiente cuadro de dialogo pidiéndonos la confirmación de la acción, el cual aceptaremos

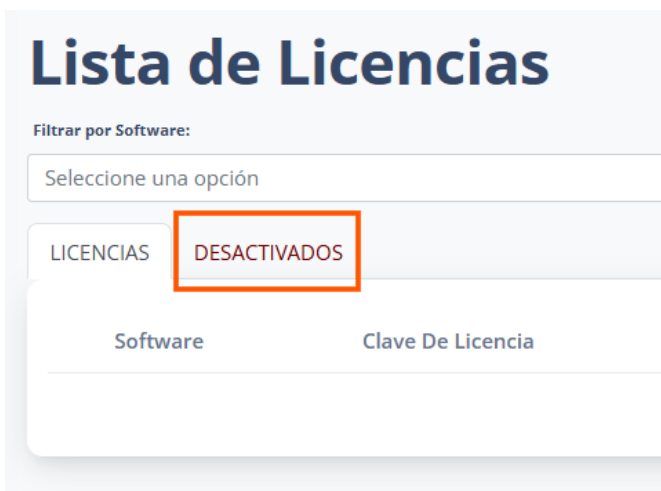


3. Nos aparecerá el siguiente mensaje que fue eliminado con éxito



#### 6.4.5 Restaurar Licencia

1. Primero nos ubicaremos en la vista principal, donde seleccionaremos la pestaña de “Desactivados”



2. Nos ubicaremos en la licencia que deseamos restaurar y daremos Click en el botón marcado

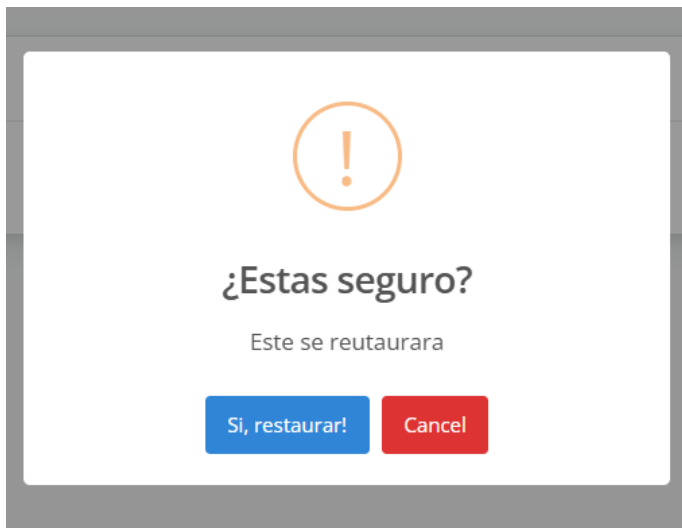
**Lista de Licencias**

Filtrar por Software:  
Seleccione una opción

LICENCIAS DESACTIVADOS

ID	NOMBRE	CODIGO	FECHA ELIMINACION	RESTORE
1	Office	12345678910	2025-03-13 05:51:43	<b>RESTORE</b>

3. Nos aparecerá el siguiente cuadro de dialogo pidiéndonos la confirmación de la acción, el cual aceptaremos



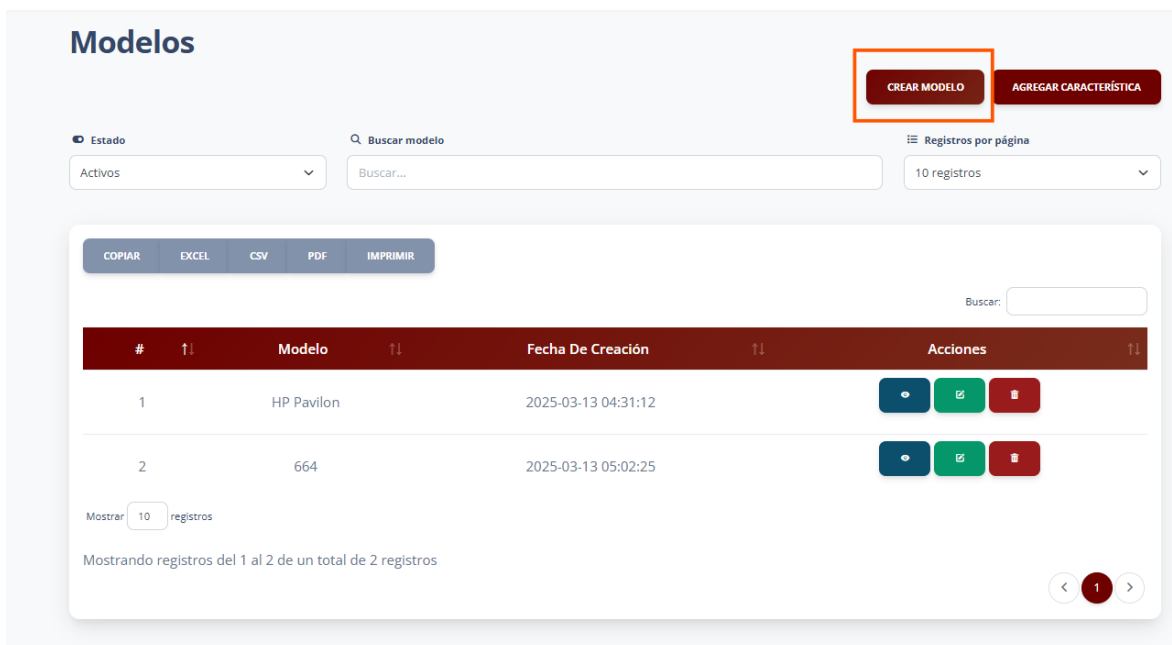
4. Una vez restaurada correctamente nos dará un mensaje de éxito



## 6.5 Modelos

### 6.5.1 Crear modelos

1. Para poder crear un modelo primero nos posicionaremos en la vista principal y daremos Click al botón “Crear modelo”

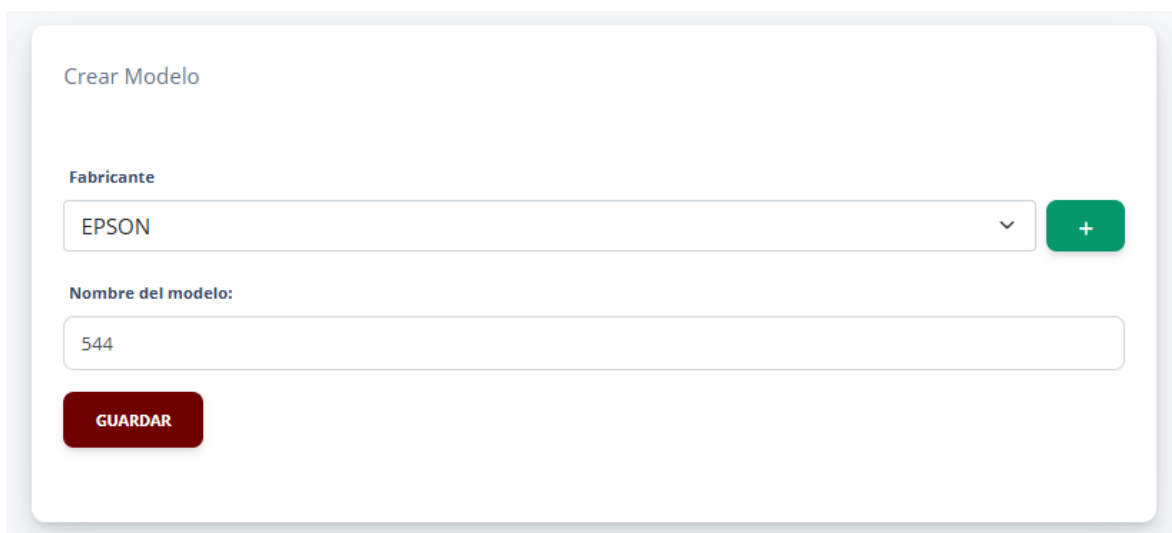


The screenshot shows the 'Modelos' dashboard. At the top right, there are two buttons: 'CREAR MODELO' (highlighted with an orange box) and 'AGREGAR CARACTERÍSTICA'. Below these are filters for 'Estado' (set to 'Activos') and a search bar 'Buscar modelo'. A table lists two models:

#	Modelo	Fecha De Creación	Acciones
1	HP Pavilion	2025-03-13 04:31:12	[View] [Edit] [Delete]
2	664	2025-03-13 05:02:25	[View] [Edit] [Delete]

At the bottom, it shows 'Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros' and a pagination control.

2. Donde Encontremos el siguiente formulario, y seleccionaremos uno de nuestros fabricantes previamente creados, de no tener ninguno, debe crearlo en el botón color verde con símbolo de “+”, en este caso seleccionaremos “EPSON” y como nombre del modelo añadiremos el “544”, una vez rellenado debería verse de la siguiente manera

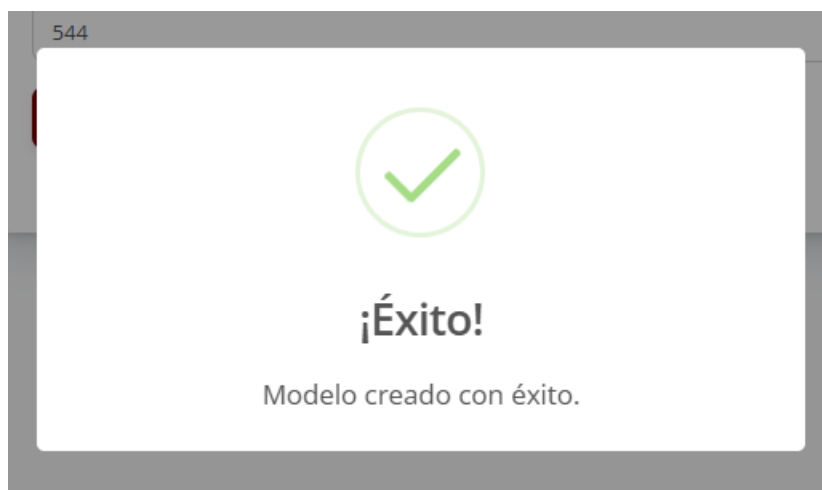


The screenshot shows the 'Crear Modelo' form. The 'Fabricante' dropdown is set to 'EPSON' and the 'Nombre del modelo:' field contains '544'. A green button with a '+' sign is visible next to the manufacturer dropdown. A red 'GUARDAR' button is at the bottom.

3. Daremos Click en el botón de guardar

GUARDAR

4. y nos arrojará el siguiente mensaje de Éxito



### 6.5.2 Ver Modelo

1. Nos ubicaremos en el modelo que deseamos consultar y le daremos Click al botón azul de “ver”










**Modelos**

CREAR MODELO AGREGAR CARACTERÍSTICA

Estado: Activos  Buscar... Registros por página: 10 registros

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

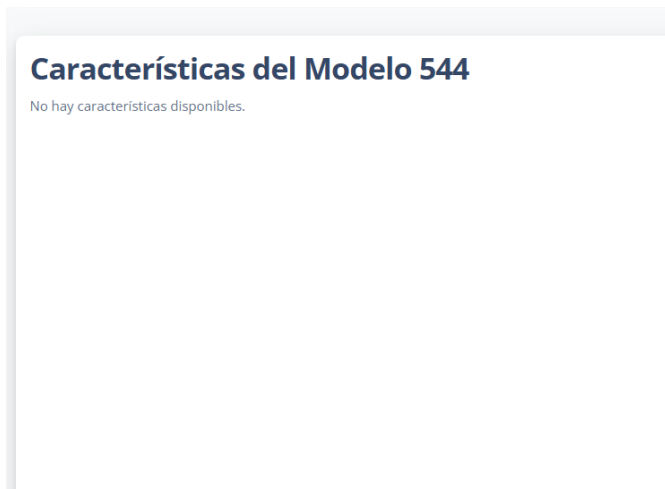
#	Modelo	Fecha De Creación	Acciones
1	HP Pavilion	2025-03-13 04:31:12	  
2	664	2025-03-13 05:02:25	  
3	544	2025-03-13 06:12:04	  

Mostrar: 10 registros

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

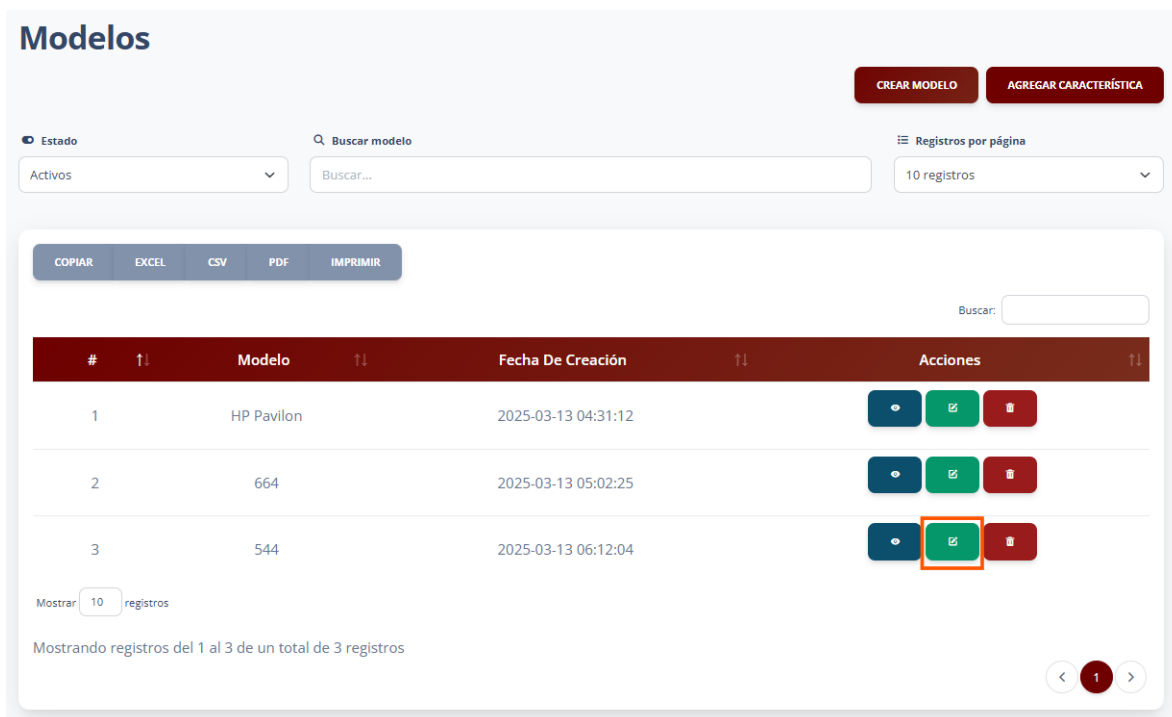
< 1 >

2. Tendremos la siguiente vista, debido a que no se le han asignado características, pero en el apartado 6.6 Características, se vera



### 6.5.3 Editar Modelo

1. Nos ubicaremos en el modelo que deseamos consultar y le daremos Click al botón verde de "Editar"



**Modelos**

CREAR MODELO AGREGAR CARACTERÍSTICA










Estado: Activos

Buscar modelo: Buscar...

Registros por página: 10 registros

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

#	Modelo	Fecha De Creación	Acciones
1	HP Pavilion	2025-03-13 04:31:12	  
2	664	2025-03-13 05:02:25	  
3	544	2025-03-13 06:12:04	  

Mostrar 10 registros

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

< 1 >

2. Tendremos la siguiente vista, donde podremos agregarle características al equipo o insumo, cabe aclarar que esta debe estar previamente creada

Nombre del modelo:

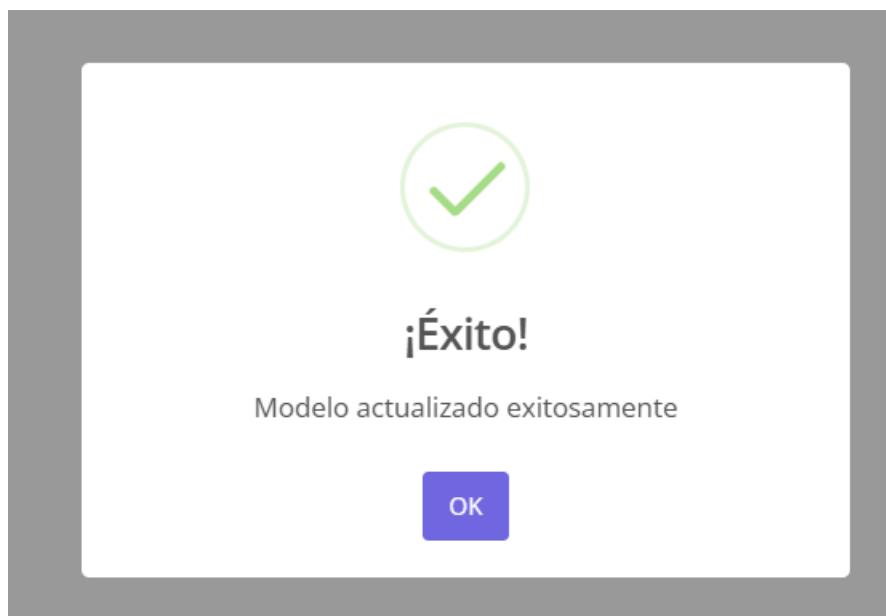
544

### Características:

AGREGAR NUEVA CARACTERÍSTICA

GUARDAR

3. Daremos Click en “Guardar” y al haberlo hecho correctamente tendremos el siguiente mensaje



#### **6.5.4 Desactivar Modelo**

1. Nos ubicaremos en el modelo que deseamos consultar y le daremos Click al botón rojo de “Desactivar”










**Modelos**

CREAR MODELO AGREGAR CARACTERÍSTICA

Estado: Activos  Registros por página: 10 registros

COPIAR EXCEL CSV PDF IMPRIMIR

Buscar:

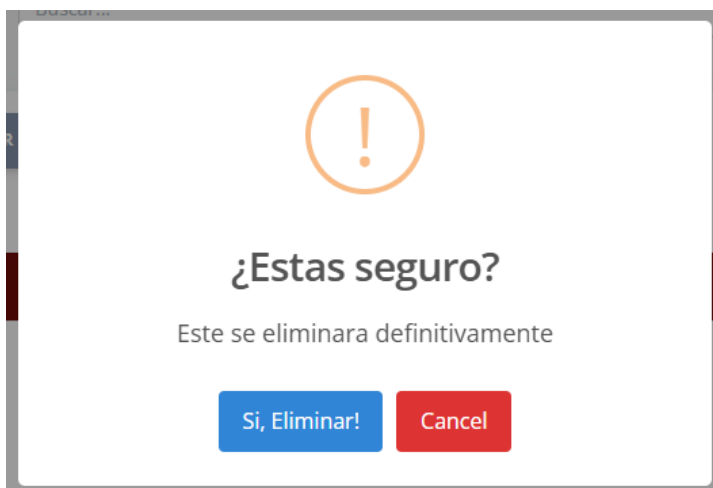
#	Modelo	Fecha De Creación	Acciones
1	HP Pavilion	2025-03-13 04:31:12	  
2	664	2025-03-13 05:02:25	  
3	544	2025-03-13 06:12:04	  

Mostrar 10 registros

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

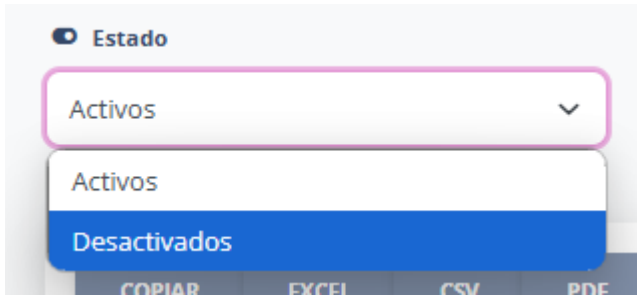
< 1 >

2. Nos aparecerá el siguiente cuadro de dialogo pidiéndonos la confirmación de la acción, el cual aceptaremos

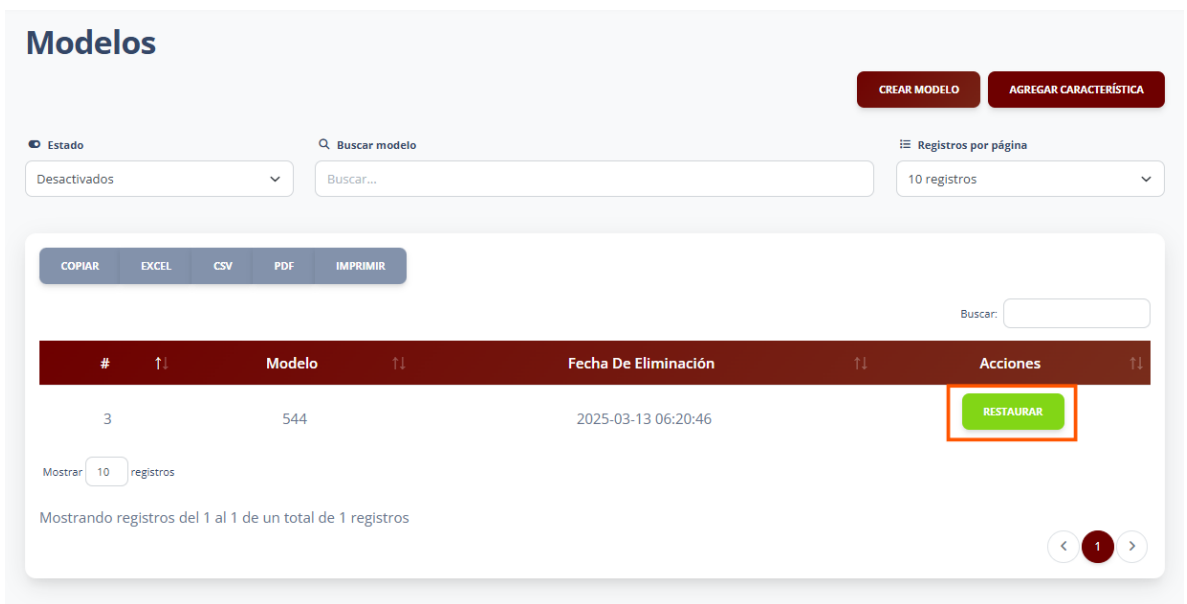


### 6.5.5 Restaurar Modelo

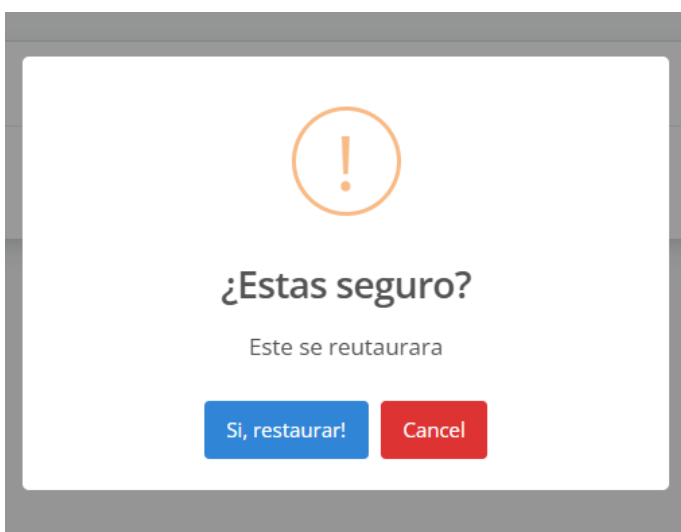
1. Primero nos ubicaremos en la vista principal, donde seleccionaremos la pestaña de “Desactivados”



2. Nos ubicaremos en el modelo que deseamos restaurar y daremos Click en el botón marcado



3. Nos aparecerá el siguiente cuadro de dialogo pidiéndonos la confirmación de la acción, el cual aceptaremos



## 6.6 Características

### 6.6.1 Agregar Características

1. Para agregar características, nos ubicaremos en la vista principal del apartado “modelos” y daremos Click en el botón “Agregar Característica”

The screenshot shows the 'Modelos' dashboard. At the top right, there are two buttons: 'CREAR MODELO' and 'AGREGAR CARACTERÍSTICA', with the latter highlighted by a red box. Below the buttons, there is a search bar and a dropdown for 'Registros por página' set to '10 registros'. A table with 3 columns: '#', 'Modelo', and 'Fecha De Creación'. The table contains 3 rows of data. Below the table, there are pagination controls showing 'Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros'.

#	Modelo	Fecha De Creación	Acciones
1	HP Pavilion	2025-03-13 04:31:12	[Ver] [Editar] [Eliminar]
2	664	2025-03-13 05:02:25	[Ver] [Editar] [Eliminar]
3	544	2025-03-13 06:12:04	[Ver] [Editar] [Eliminar]

2. Tendremos el siguiente formulario que debemos rellenar

The screenshot shows the 'Agregar Característica' form. It has a title bar with a close button. The form contains two text input fields: 'Nombre de la característica:' and 'Descripción de la característica:'. At the bottom, there are two buttons: 'CERRAR' and 'GUARDAR'.

Nombre de la característica:  
Nombre de la característica

Descripción de la característica:  
Descripción de la característica

CERRAR GUARDAR

3. Y así podríamos agregar una nueva característica para lo que sería el insumo de tintas



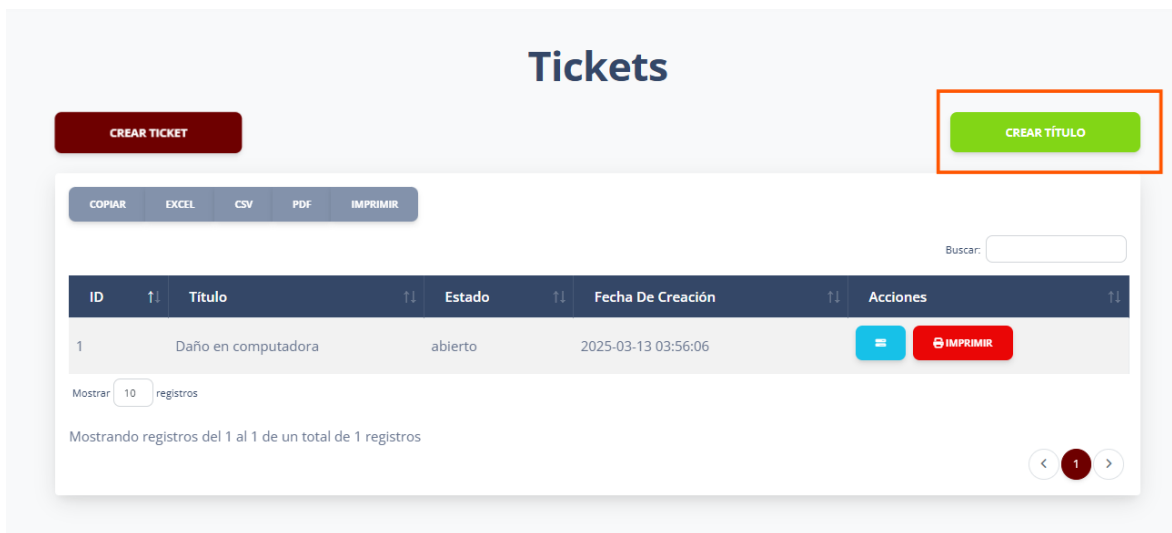
The image shows a dialog box titled "Agregar Característica" with a close button (X) in the top right corner. It contains two input fields: "Nombre de la característica:" with the text "Color negro" and "Descripción de la característica:" with the text "color de la tinta". A small icon with a plus sign and a speech bubble is visible in the bottom right of the description field. At the bottom of the dialog are two buttons: "CERRAR" (grey) and "GUARDAR" (red).

## 7. Módulo de tickets

Para crear un ticket debe haber un Título creado anteriormente, por lo que primero realizaremos esos pasos.

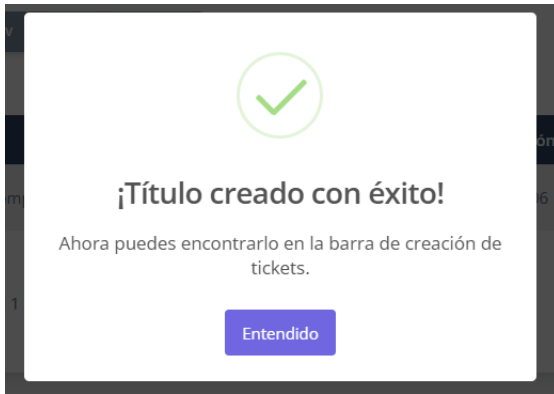
### 7.1 Crear Título

1. Tenemos la vista principal del módulo de tickets, donde daremos Click al botón “Crear Título”



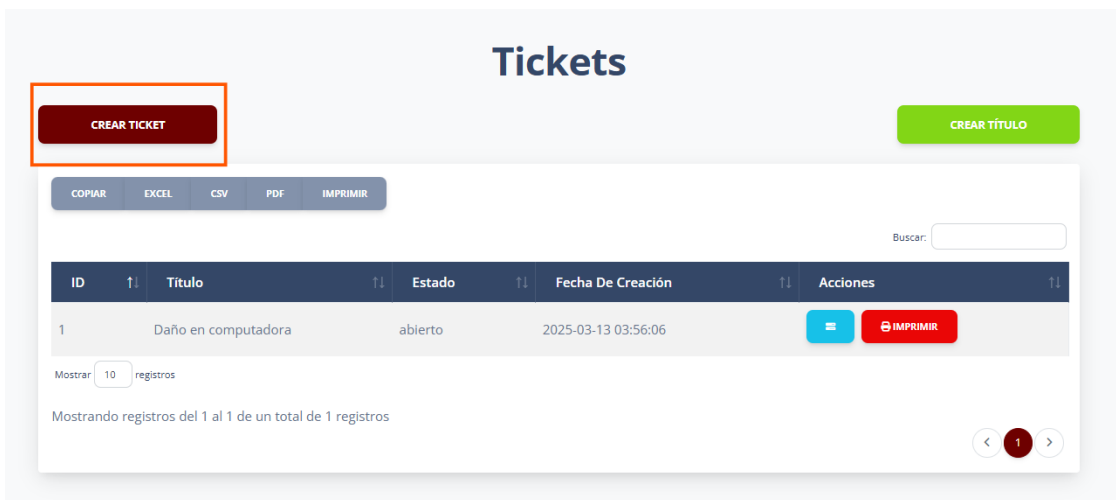
2. Nos aparecerá el siguiente formulario donde ingresaremos el título de nuestro ticket y posteriormente daremos Click en “Guardar”

3. Una vez guardado nos aparecerá el siguiente mensaje de éxito y podremos encontrar nuestro título en el listado que se nos desplegará al crear el ticket



## 7.2 Crear ticket

1. Regresamos a la vista principal y daremos Click en el botón "Crear Ticket"



2. Tendremos el siguiente formulario donde rellenaremos los campos solicitados como el ejemplo de la siguiente imagen

## Crear Ticket

Formulario "Crear Ticket" con los siguientes campos:

- Usuario:** Administrador
- Departamento:** DECANATO
- Título:** Falla de Internet
- Descripción del problema:** Mi area no tiene internet

Botón "CREAR TICKET" rojo.

3. Daremos Click en el botón "Crear Ticket"

## Crear Ticket


**Usuario** Administrador

**Departamento** DECANATO

**Título** Falla de Internet

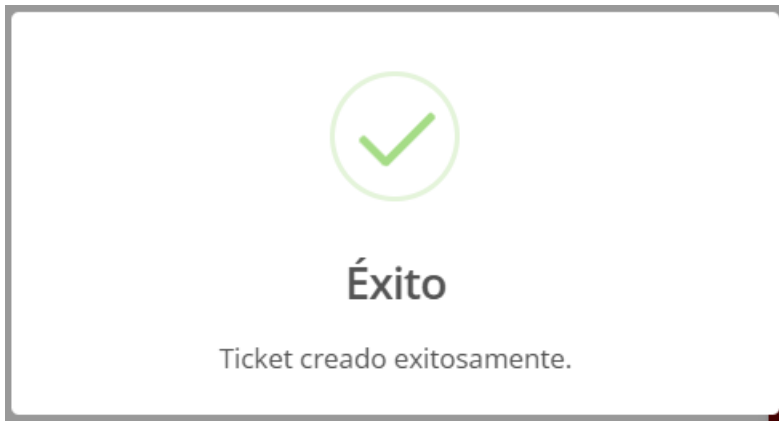
**Descripción del problema**

Mi area no tiene internet



**CREAR TICKET**

4. Cuando se creó el ticket correctamente nos dará el siguiente mensaje de éxito



### 7.2 Asignar Ticket

1. Para asignar un ticket nos dirigimos al siguiente botón

2      Falla de Internet      abierto      2025-03-13 15:16:58



2. Tendremos la siguiente vista donde Completaremos los campos

## Asignar Ticket

**Información del Ticket**

Título del Ticket: Falla de Internet

Descripción del problema: Mi area no tiene internet

Usuario: Administrador

Departamento: DECANATO

**Asignación del Ticket**

Nombre de la Tarea:

Fecha de Llegada: dd/mm/aaaa --:--

Prioridad:

Especialidad:

Técnico:

**ASIGNAR TICKET**

- **Nombre de la tarea:** Aquí ingresaremos el nombre de la tarea que se asignara,
- **Fecha de llegada:** En este apartado estaremos asignando en que dia y hora se llegara a revisar el ticket, nos aparecera la vista de la siguiente manera, donde en el calendario seleccionaremos el dia, y en las dos columnas que estan al lado derecho seleccionaremos la hora en concreto que se llegaria a revisar

Fecha de Llegada

13/03/2025 09:29

marzo de 2025

DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	09	29
23	24	25	26	27	28	1	10	30
2	3	4	5	6	7	8	11	31
9	10	11	12	13	14	15	12	32
16	17	18	19	20	21	22	13	33
23	24	25	26	27	28	29	14	34
30	31	1	2	3	4	5	15	35
							16	36

**ASIGNAR TICKET**

- **Prioridad:** Aquí seleccionaremos que tipo de prioridad tiene, si es baja, media o alta

Prioridad

Media

Baja

Media

Alta

- **Especialidad:** Seleccionaremos a que area de sistemas le compete hacer la revisión
- **Técnico:** Seleccionaremos un tecnico al cual se le asignara el ticket

3. Una vez rellenado los campos, daremos click a “Asignar ticket”

### Asignar Ticket

#### Información del Ticket

<b>Título del Ticket</b> Falla de Internet	<b>Descripción del problema</b> Mi area no tiene internet
<b>Usuario</b> Administrador	<b>Departamento</b> DECANATO

#### Asignación del Ticket

<b>Nombre de la Tarea</b> Revisar que la red este llegando al departamento	<b>Fecha de Llegada</b> 13/03/2025 09:29	
<b>Prioridad</b> Media	<b>Especialidad</b> Soporte Técnico	<b>Técnico</b> Administrador

**ASIGNAR TICKET**

4. Y ya nos saldría la asignación

#### Información del Técnico Asignado Anteriormente

<b>Técnico Asignado</b> Administrador	<b>Fecha de Asignación</b> 13/03/2025 09:29
--	--

## 8. Módulo de Escaneo

1. Al ingresar al módulo tendremos la siguiente vista



2. Al Escanear el código de barras y darle click en “Procesar código” nos redirigirá a la información del inventario

**TECLADO PRUEBA**  
1234  
Actualizado Feb 08 2025, 17:50

EQUIPO LICENCIAS DOCUMENTOS HISTORIAL

ASIGNADO A NO ASIGNADO  
UBICACIÓN EN No Ubicado  
ESTADO Nuevo

Código de Barras  
1234  
IMPRIMIR

**Detalles**  
Numero de serie  
123456789

**Garantia**  
Garantia  
2026-02-08  
Modelo  
MODELO DE PRUEBA

## 9. Módulo de Reportes

Tendremos la siguiente vista principal donde podremos consultar los reportes por Usuario, Insumos y Tickets

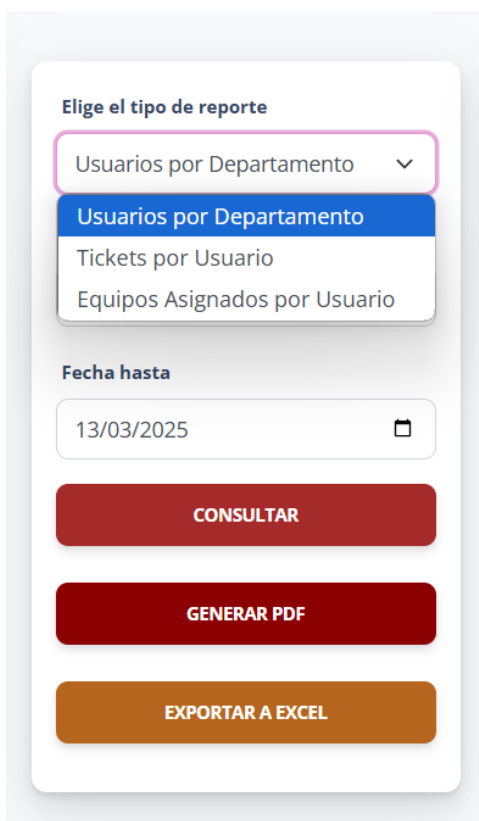


### 9.1 Consultar Usuarios

1. Al dirigirnos a la pantalla principal del apartado de usuario tendremos la siguiente vista



2. A nuestro costado izquierdo tendremos esta barra donde podremos consultar las siguientes opciones de reportes y generar lo que deseemos, si solo consultar, generar un PDF o un archivo de Excel



Elige el tipo de reporte

Usuarios por Departamento ▾

Usuarios por Departamento

Tickets por Usuario

Equipos Asignados por Usuario

Fecha hasta

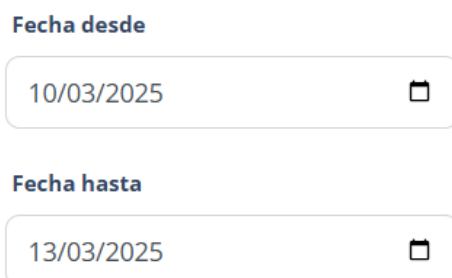
13/03/2025

CONSULTAR

GENERAR PDF

EXPORTAR A EXCEL

3. También podremos configurar el rango de fechas del cual queremos consultar los reportes



Fecha desde

10/03/2025

Fecha hasta

13/03/2025

## 9.2 Consultar insumos

1. Al dirigirnos a la pantalla principal del apartado de usuario tendremos la siguiente vista

Elige el tipo de insumo

Insumos por Categoría

Fecha desde

10/03/2025

Fecha hasta

13/03/2025

CONSULTAR

GENERAR PDF

EXPORTAR A EXCEL

## Reporte de Insumos

Selecciona los filtros para generar el reporte de insumos.

2. A nuestro costado izquierdo tendremos esta barra donde podremos consultar las siguientes opciones de reportes y generar lo que deseemos, si solo consultar, generar un PDF o un archivo de Excel

Elige el tipo de insumo

Insumos por Categoría

Insumos por Categoría

Insumos por Fabricante

Insumos por Modelo

Insumos por Estado

Fecha hasta

13/03/2025

CONSULTAR

GENERAR PDF

EXPORTAR A EXCEL

3. También podremos configurar el rango de fechas del cual queremos consultar los reportes

Fecha desde

10/03/2025



Fecha hasta

13/03/2025



### 9.3 Consultar Tickets

1. Al dirimirnos a la pantalla principal del apartado de usuario tendremos la siguiente vista

Elige el tipo de ticket

Tickets por Prioridad

Fecha desde

10/03/2025

Fecha hasta

13/03/2025

CONSULTAR

GENERAR PDF

EXPORTAR A EXCEL

## Reporte de Tickets

Selecciona los filtros para generar el reporte de tickets.

2. A nuestro costado izquierdo tendremos esta barra donde podremos consultar las siguientes opciones de reportes y generar lo que deseemos, si solo consultar, generar un PDF o un archivo de Excel

Elige el tipo de ticket

Tickets por Prioridad ▼

- Tickets por Prioridad
- Tickets por Estado
- Tickets Asignados
- Tickets por Título
- Tickets por Usuario
- Tickets por Técnico

CONSULTAR

GENERAR PDF

EXPORTAR A EXCEL

3. También podremos configurar el rango de fechas del cual queremos consultar los reportes

Fecha desde

10/03/2025



Fecha hasta

13/03/2025



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y APLICACIÓN  
MÓVIL, PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GES-  
TIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFOR-  
MÁTICOS EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FMO, Y  
LA IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS PARA  
IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

# MANUAL DE CONFIGURACION E INTALACION

## SISTEMA WEB

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>361</b>
<b>2. MANUAL DE INSTALACIÓN (WEB)</b>	<b>361</b>
<b>2.1 Requerimientos de Hardware y software</b>	<b>361</b>
2.1.1 Hardware	361
2.1.2 Software	361
<b>3. CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR WEB</b>	<b>363</b>
<b>4. CONFIGURAR LA BASE DE DATOS</b>	<b>363</b>
<b>5. DESCARGA DEL PROYECTO</b>	<b>364</b>
<b>5.1 Configuración del Correo en el archivo .env</b>	<b>365</b>

## 1. Introducción

El Sistema de Inventario Informático Universitario (SIIU) es un proyecto desarrollado con el framework Laravel y el lenguaje de programación PHP. En el presente manual se especifican los requisitos mínimos, herramientas y el procedimiento que se debe realizar para la correcta instalación y configuración de SIIU.

## 2. Manual de instalación (Web)

### 2.1 Requerimientos de Hardware y software

Para una correcta ejecución del aplicativo, se especifican los requisitos mínimos de hardware y software que se debe tener para la instalación y configuración de SIIU. Estos requisitos se detallan en la sección 2.1.1 y 2.1.2.

#### 2.1.1 Hardware

Hardware de la máquina servidor:

ELEMENTO	SERVIDOR
Memoria RAM	32 GB
Disco duro	4 unidades de 2TB
Procesador	Intel Xeon 3.7

Hardware de las máquinas clientes:

ELEMENTO	USUARIOS
Memoria RAM	8 GB
Disco duro	500 GB
Procesador	Intel Core i3 3 GHz

#### 2.1.2 Software

Software de la máquina servidor:

ELEMENTO	SERVIDOR
Base de datos	MySQL
Navegador web	N/A

Servidor web	Apache
Sistema Operativo	GNU/Linux Debian
Otras herramientas	<p>Visual Studio Code: Consultar el proceso de instalación en el sitio web oficial</p> <p><a href="https://code.visualstudio.com/">https://code.visualstudio.com/</a></p> <p>APACHE: Consultar el proceso de instalación en el sitio web oficial:</p> <p><a href="https://httpd.apache.org/download.cgi">https://httpd.apache.org/download.cgi</a></p> <p>PHP 7.4.33: Consultar el proceso de instalación en el sitio web oficial:</p> <p><a href="https://www.php.net/downloads.php">https://www.php.net/downloads.php</a></p> <p>Composer: Consultar el proceso de instalación en el sitio web oficial:</p> <p><a href="https://getcomposer.org/download/">https://getcomposer.org/download/</a></p>

Software de las máquinas clientes:

ELEMENTO	SERVIDOR
Base de datos	N/A
Navegador web	<p>Mozilla Firefox Edge o Google Chrome.</p> <p>Consultar el proceso de instalación en los sitios web oficiales:</p> <p><a href="https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/">https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/</a></p> <p><a href="https://www.microsoft.com/es-es/edge/download">https://www.microsoft.com/es-es/edge/download</a></p>

	<a href="https://www.google.com/intl/es_us/chrome/">https://www.google.com/intl/es_us/chrome/</a>
Servidor web	N/A
Sistema Operativo	Windows o GNU/Linux
Otras herramientas	Visor de PDF y paquetería de ofimática

### 3. Configuración del servidor web

Instalar servidor apache con el siguiente comando:

```
sudo apt install apache2
```

Instalar PHP 7.4.33 y las extensiones necesarias con el siguiente comando:

```
sudo apt install php7.4 libapache2-mod-php7.4 php7.4-mysql
```

Instalar servidor mysql con el siguiente comando:

```
sudo apt install mysql-common mysql-client mysql-server
```

Debemos verificar el funcionamiento por lo que debemos reiniciar el servidor apache con el siguiente comando:

```
/etc/init.d/apache2 restart
```

ó

```
sudo systemctl restart apache2
```

### 4. Configurar la base de datos

Ingresar al servidor mysql desde la línea de comando:

```
mysql -h localhost -u root -p
```

Crear la base de datos con el siguiente comando:

```
create database db_siiu
```

Ingresar a la base de datos ya creada con el siguiente comando:

```
use database db_siiu
```

Importar el archivo SQL con las tablas de la base de datos el cual es proporcionado por los

desarrolladores con el siguiente comando:

```
source /ruta_del_archivo
```

## 5. Descarga del proyecto

Clona el repositorio:

```
git clone https://github.com/Gabosv3/siiu-web  
cd siiu-web
```

Instala las dependencias de Composer:

```
composer install
```

Copia el archivo de configuración y genera la clave de aplicación:

```
cp .env.example .env  
php artisan key:generate
```

Configura la conexión a la base de datos en el archivo `.env`:

```
DB_CONNECTION=mysql  
DB_HOST=127.0.0.1  
DB_PORT=3306  
DB_DATABASE=db_siiu
```

```
 #(Credenciales del Gestor de Bases de Datos)
```

```
 DB_USERNAME=usuario
```

```
 DB_PASSWORD=contraseña
```

Ejecuta las migraciones para crear las tablas:

```
php artisan migrate
```

Si el proyecto tiene seeders, ejecuta:

```
php artisan db:seed
```

Inicia el servidor de desarrollo:

```
php artisan serve
```

El proyecto estará disponible en <http://127.0.0.1:8000/>.

### 5.1 Configuración del Correo en el archivo `.env`

```
MAIL_MAILER=smtp
```

```
MAIL_HOST=tu-servidor-smtp
```

```
MAIL_PORT=tu-puerto
```

```
MAIL_USERNAME=tu-usuario
```

```
MAIL_PASSWORD=tu-contraseña
```

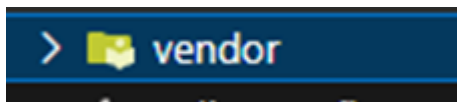
```
MAIL_ENCRYPTION=tls, ssl, smtp o el tipo que se desee utilizar
```

```
MAIL_FROM_ADDRESS='admin@tu-dominio.com'
```

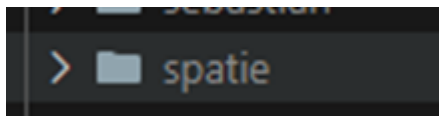
```
MAIL_FROM_NAME="{APP_NAME}"
```

Por Último

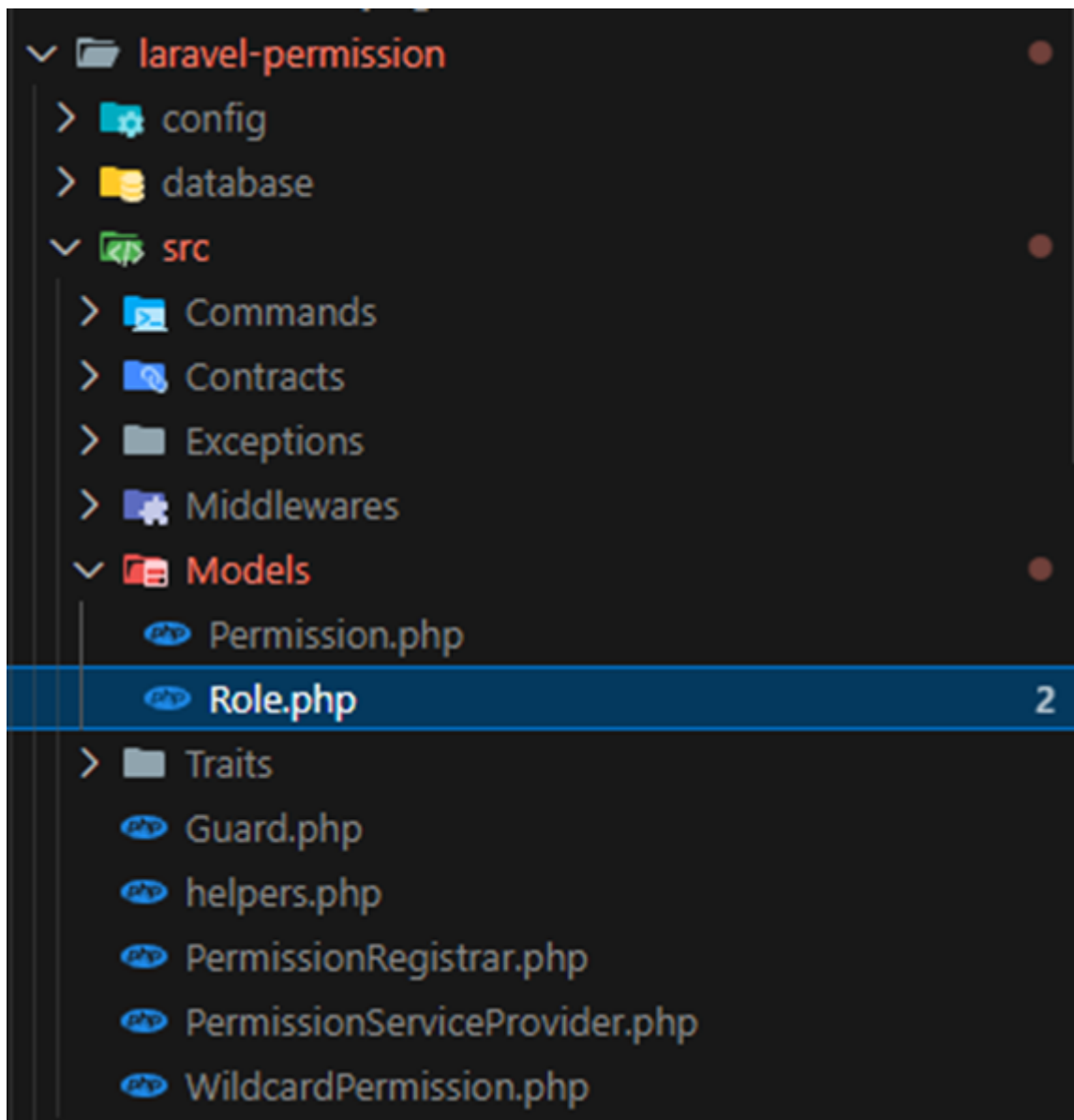
Carpeta de Vendor debemos agregar un código modificado



subcarpeta spatie



Laravel-permission



Debemos agregar el use SoftDeletes en Laravel-permission/src/Models/Role.php

```
<?php

namespace Spatie\Permission\Models;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\BelongsToMany;
use Illuminate\Database\Eloquent\SoftDeletes;
use Spatie\Permission\Contracts\Role as RoleContract;
use Spatie\Permission\Exceptions\GuardDoesNotMatch;
use Spatie\Permission\Exceptions\RoleAlreadyExists;
use Spatie\Permission\Exceptions\RoleDoesNotExist;
use Spatie\Permission\Guard;
use Spatie\Permission\PermissionRegistrar;
use Spatie\Permission\Traits\HasPermissions;
use Spatie\Permission\Traits\RefreshesPermissionCache;

Codeium: Refactor | Explain | Qodo Gen: Options | Qodo Gen: Options | Test this class | Test this class
class Role extends Model implements RoleContract
{
    use HasPermissions;
    use RefreshesPermissionCache;
    use SoftDeletes;

    protected $guarded = [];

    Codeium: Refactor | Explain | Generate Function Comment | X
    public function __construct(array $attributes = [])
    {
        $attributes['guard_name'] = $attributes['guard_name'] ?? config('auth.defaults.guard');

        parent::__construct($attributes);

        $this->guarded[] = $this->primaryKey;
    }

    Codeium: Refactor | Explain | Generate Function Comment | X | Qodo Gen: Options | Qodo Gen: Options | Test this method | Test this method
    public function getTable()
    {
        return config('permission.table_names.roles', parent::getTable());
    }

    Codeium: Refactor | Explain | Generate Function Comment | X | Qodo Gen: Options | Qodo Gen: Options | Test this method | Test this method
    public static function create(array $attributes = [])
    {
        $attributes['guard_name'] = $attributes['guard_name'] ?? Guard::getDefaultName(static::class);
    }
}
```

**Anexo #7, Manual del Programador, Sistema Web**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y APLICACIÓN  
MÓVIL, PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GES-  
TIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFOR-  
MÁTICOS EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FMO, Y  
LA IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS PARA  
IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

# MANUAL DEL PROGRAMADOR

## SISTEMA WEB

## ÍNDICE

<b>1. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA SIIU</b>	<b>370</b>
<b>1.1 Configuración del Framework</b>	<b>370</b>
1.1.1 Requisitos del Sistema	370
1.1.2 Instalación del Proyecto	371
1.1.3 Configuración del Correo en el archivo .env:	372
<b>2. ESTRUCTURA DEL PROYECTO LARAVEL 8</b>	<b>375</b>
<b>2.1 Directorio Principal</b>	<b>375</b>
<b>2.2 Descripción de Carpetas</b>	<b>376</b>
<b>2.3 APP 📁 Estructura del directorio app/ en Laravel 8</b>	<b>377</b>
<b>2.4 APP 📁 Estructura del directorio database/ en Laravel 8</b>	<b>381</b>
<b>2.5 APP 📁 Estructura del directorio public/ en Laravel 8</b>	<b>382</b>
<b>2.7 APP 📁 Estructura del directorio routes/ en Laravel 8</b>	<b>383</b>
<b>2.8 APP 📁 Estructura del directorio storage/ en Laravel 8</b>	<b>384</b>
<b>2.9 APP 📁 Estructura del directorio test/ y vendor/ en Laravel 8</b>	<b>384</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN BACK-END Y FRONT-END</b>	<b>386</b>
<b>3.1 Back-End</b>	<b>386</b>
<b>3.2 Rutas (routes/web.php y routes/api.php)</b>	<b>406</b>
<b>3.3 Modelos (app/Models)</b>	<b>407</b>
<b>3.4 Migraciones y Seeders (database/migrations y database/seeders)</b>	<b>422</b>
<b>3.5 Recursos (app/Http/Resources)</b>	<b>426</b>

## 4. DESCRIPCIÓN FRONT-END 428

### 4.1 Blade Templates (resources/views/) 428

#### MANUAL DE PROGRAMACIÓN

EL MANUAL DEL PROGRAMADOR PARA EL SISTEMA WEB DE CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS TIENE COMO PROPÓSITO DOCUMENTAR LA ARQUITECTURA, EL DESARROLLO Y LAS FUNCIONALIDADES DE LA PLATAFORMA WEB IMPLEMENTADA EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL (FMO) DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR (UES).

ESTE MANUAL ESTÁ DIRIGIDO A DESARROLLADORES Y TÉCNICOS QUE REQUIERAN COMPRENDER EL CÓDIGO, REALIZAR MEJORAS O DAR SOPORTE AL SISTEMA. SE INCLUYEN DETALLES SOBRE LA ESTRUCTURA DEL SOFTWARE Y LAS TECNOLOGÍAS EMPLEADAS.

ESTE MANUAL SERVIRÁ COMO REFERENCIA PARA FUTURAS ACTUALIZACIONES Y ESCALABILIDAD DEL SISTEMA, GARANTIZANDO SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y EVOLUCIÓN CONFORME A LAS NECESIDADES DE LA UNIDAD.

### 1. Configuración del sistema SIIU

#### 1.1 Configuración del Framework

##### 1.1.1 *Requisitos del Sistema*

- Para ejecutar este proyecto en Laravel 8, asegúrate de contar con los siguientes requisitos:
- PHP 7.4.33
- Composer instalado
- Servidor Web (Apache o Nginx recomendado)
- Base de datos (MySQL, PostgreSQL o SQLite soportados)
- Extensiones PHP necesarias: OpenSSL, PDO, Mbstring, Tokenizer, XML, Ctype, JSON, BCMath, Fileinfo

### 1.1.2 Instalación del Proyecto

Clona el repositorio:

```
GIT CLONE <REPOSITORIO_URL>
```

```
CD <NOMBRE_DEL_PROYECTO>
```

INSTALA LAS DEPENDENCIAS DE COMPOSER:

```
COMPOSER INSTALL
```

COPIA EL ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN Y GENERA LA CLAVE DE APLICACIÓN:

```
CP .ENV.EXAMPLE .ENV
```

```
PHP ARTISAN KEY:GENERATE
```

CONFIGURA LA CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS EN EL ARCHIVO **.ENV**:

```
DB_CONNECTION=MYSQL
```

```
DB_HOST=127.0.0.1
```

```
DB_PORT=3306
```

```
DB_DATABASE=NOMBRE_BASE_DATOS
```

```
DB_USERNAME=USUARIO
```

```
DB_PASSWORD=CONTRASEÑA
```

Ejecuta las migraciones para crear las tablas:

```
php artisan migrate
```

Si el proyecto tiene seeders, ejecuta:

```
php artisan db:seed
```

Inicia el servidor de desarrollo:

```
php artisan serve
```

El proyecto estará disponible en <http://127.0.0.1:8000/>.

### 1.1.3 Configuración del Correo en el archivo `.env`:

`MAIL_MAILER=SMTP`

`MAIL_HOST=TU-SERVIDOR-SMTP`

`MAIL_PORT=TU-PUERTO`

`MAIL_USERNAME=TU-USUARIO`

`MAIL_PASSWORD=TU-CONTRASEÑA`

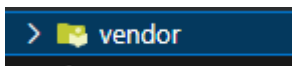
`MAIL_ENCRYPTION=TLS`

`MAIL_FROM_ADDRESS='ADMIN@TU-DOMINIO.COM'`

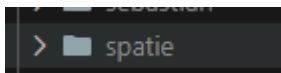
`MAIL_FROM_NAME='${APP_NAME}'`

**POR ÚLTIMO**

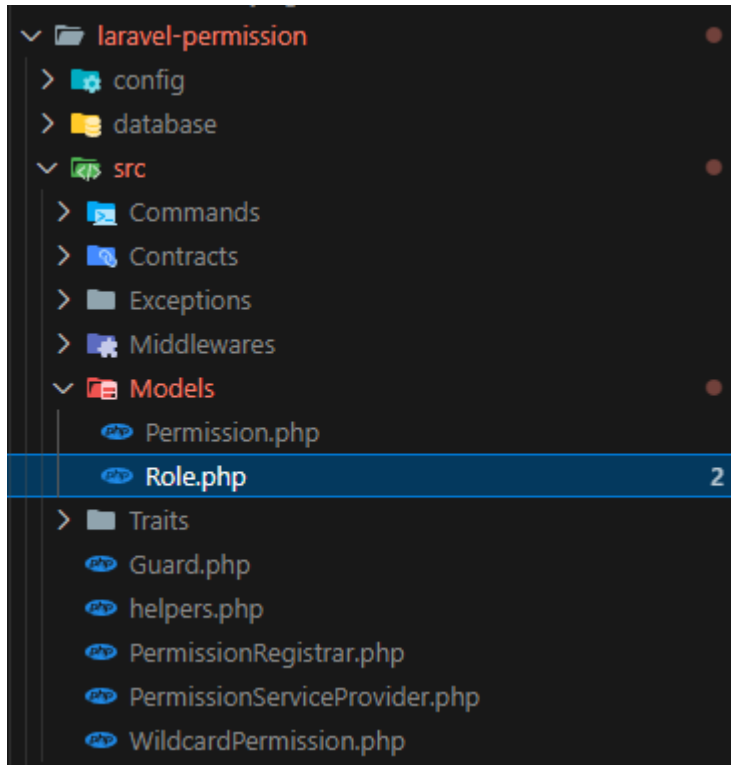
**CARPETA DE VENDOR DEBEMOS AGREGAR UN CÓDIGO MODIFICADO**



**SUBCARPETA SPATIE**



## LARAVEL-PERMISSION



## DEBEMOS AGREGAR EL USE SOFTDELETES EN LARAVEL-PERMISSION/SCR/MODELS/ROLE.PHP

```

<?php

namespace Spatie\Permission\Models;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\BelongsToMany;
use Illuminate\Database\Eloquent\SoftDeletes;
use Spatie\Permission\Contracts\Role as RoleContract;
use Spatie\Permission\Exceptions\GuardDoesNotMatch;
use Spatie\Permission\Exceptions\RoleAlreadyExists;
use Spatie\Permission\Exceptions\RoleDoesNotExist;
use Spatie\Permission\Guard;
use Spatie\Permission\PermissionRegistrar;
use Spatie\Permission\Traits\HasPermissions;
use Spatie\Permission\Traits\RefreshesPermissionCache;

Codeium: Refactor | Explain | Qodo Gen: Options | Qodo Gen: Options | Test this class | Test this class
class Role extends Model implements RoleContract
{
    use HasPermissions;
    use RefreshesPermissionCache;
    use SoftDeletes;

    protected $guarded = [];

    Codeium: Refactor | Explain | Generate Function Comment | X
    public function __construct(array $attributes = [])
    {
        $attributes['guard_name'] = $attributes['guard_name'] ?? config('auth.defaults.guard');

        parent::__construct($attributes);

        $this->guarded[] = $this->primaryKey;
    }

    Codeium: Refactor | Explain | Generate Function Comment | X | Qodo Gen: Options | Qodo Gen: Options | Test this method | Test this method
    public function getTable()
    {
        return config('permission.table_names.roles', parent::getTable());
    }

    Codeium: Refactor | Explain | Generate Function Comment | X | Qodo Gen: Options | Qodo Gen: Options | Test this method | Test this method
    public static function create(array $attributes = [])
    {
        $attributes['guard_name'] = $attributes['guard_name'] ?? Guard::getDefaultName(static::class);
    }

```

## 2. Estructura del Proyecto Laravel 8

EL PROYECTO SIGUE LA ESTRUCTURA ESTÁNDAR DE LARAVEL 8. A CONTINUACIÓN, SE DESCRIBEN LAS CARPETAS PRINCIPALES:

### 2.1 Directorio Principal

**/NOMBRE\_DEL\_PROYECTO**

|— APP/

|— BOOTSTRAP/

|— CONFIG/

|— DATABASE/

|— PUBLIC/

|— RESOURCES/

|— ROUTES/

|— STORAGE/

|— TESTS/

|— VENDOR/

|— .ENV

|— ARTISAN

|— COMPOSER.JSON

|— PACKAGE.JSON

|— SERVER.PHP

|— OTROS

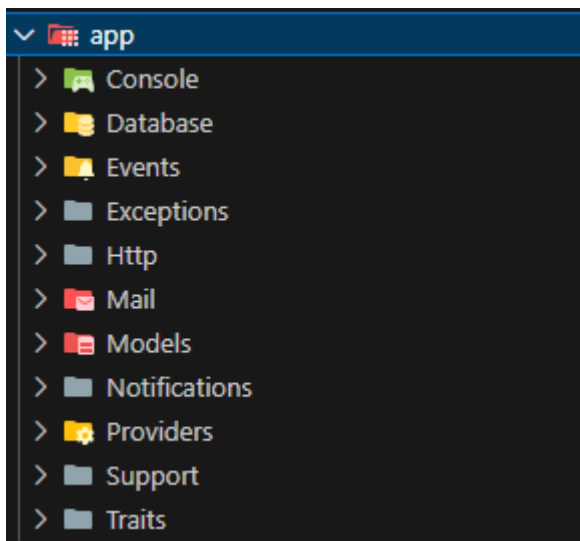
## 2.2 Descripción de Carpetas

- **APP/ → CONTIENE LA LÓGICA DEL BACKEND, INCLUYENDO MODELOS, CONTROLADORES, SERVICIOS Y OTROS ELEMENTOS FUNDAMENTALES.**
  - **MODELS/ → ALMACENA LOS MODELOS DE ELOQUENT, QUE REPRESENTAN LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS.**
  - **HTTP/ → CONTIENE LOS CONTROLADORES Y MIDDLEWARE DE LA APLICACIÓN.**
    - **CONTROLLERS/ → CONTROLADORES ENCARGADOS DE MANEJAR LA LÓGICA DE NEGOCIO Y RESPONDER A LAS PETICIONES HTTP.**
    - **MIDDLEWARE/ → FILTROS QUE PROCESAN LAS SOLICITUDES ANTES DE LLEGAR AL CONTROLADOR.**
  - **PROVIDERS/ → DEFINE Y CONFIGURA LOS SERVICIOS DE LARAVEL.**
- **BOOTSTRAP/ → CONTIENE EL ARCHIVO **APP.PHP**, QUE INICIA LARAVEL Y GESTIONA LA CARGA INICIAL DEL FRAMEWORK.**
- **CONFIG/ → ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA, INCLUYENDO BASE DE DATOS, CORREO, CACHE, AUTENTICACIÓN, ETC.**
- **DATABASE/ → ARCHIVOS RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS.**
  - **MIGRATIONS/ → SCRIPTS QUE CREAN Y MODIFICAN LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS.**
  - **SEEDERS/ → DATOS DE PRUEBA QUE SE PUEDEN INSERTAR EN LA BASE DE DATOS.**
  - **FACTORIES/ → GENERADORES DE DATOS FALSOS PARA PRUEBAS.**
- **PUBLIC/ → CARPETA ACCESIBLE PÚBLICAMENTE. CONTIENE EL ARCHIVO **INDEX.PHP**, EL PUNTO DE ENTRADA DE LA APLICACIÓN.**
- **RESOURCES/ → ARCHIVOS DE LA INTERFAZ DE USUARIO.**
  - **VIEWS/ → CONTIENE LAS VISTAS BLADE DE LARAVEL.**
  - **LANG/ → ARCHIVOS DE LOCALIZACIÓN Y TRADUCCIÓN.**
- **ROUTES/ → DEFINE LAS RUTAS DE LA APLICACIÓN.**
  - **WEB.PHP → DEFINE LAS RUTAS PARA LA APLICACIÓN WEB.**

- API.PHP → **DEFINE LAS RUTAS PARA LA API.**
- CONSOLE.PHP → **DEFINE COMANDOS PERSONALIZADOS DE ARTISAN.**
- STORAGE/ → **ALMACENA ARCHIVOS GENERADOS POR LA APLICACIÓN.**
  - APP/ → **CARPETA DONDE SE GUARDAN LOS ARCHIVOS SUBIDOS POR LOS USUARIOS.**
  - LOGS/ → **ARCHIVOS DE REGISTRO DEL SISTEMA.**
- TESTS/ → **PRUEBAS UNITARIAS Y FUNCIONALES DEL PROYECTO.**
- VENDOR/ → **DEPENDENCIAS INSTALADAS POR COMPOSER.**

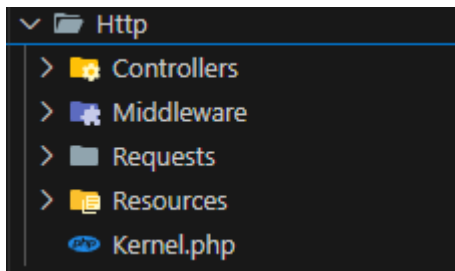
### 2.3 APP 📁 Estructura del directorio app/ en Laravel 8

LA CARPETA **APP/** CONTIENE LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA APLICACIÓN, ORGANIZADOS EN DIFERENTES SUBDIRECTORIOS:



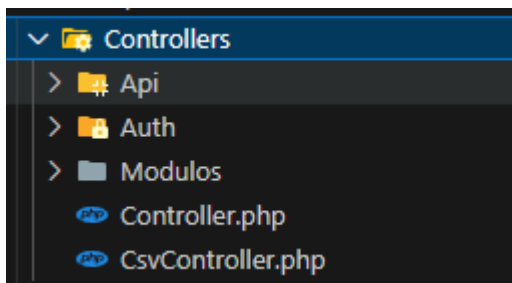
LOS SUBDIRECTORIOS QUE UTILIZAREMOS SON HTTP, MODELS, NOTIFICATIONS Y SUPPORT ESTA CARPETA CONTIENE CODIGO FUNDAMENTAL EN NUESTRO PROYECTO

HTTP

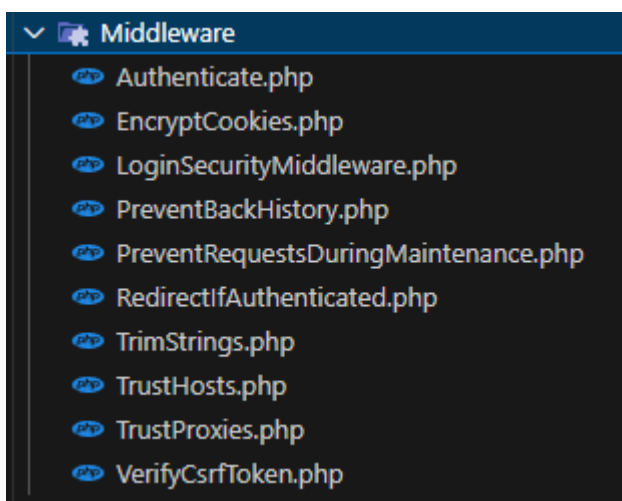


**ESTE DIRECTORIO ENCONTRAMOS LOS CONTROLLERS, MIDDLEWARE, REQUEST Y RESOURCES QUE ESTAREMOS UTILIZANDO**

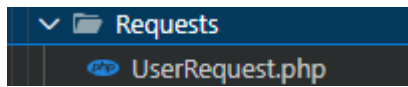
**CONTROLLERS ES DONDE CATEGORIZAMOS NUESTROS CONTROLADORES EN CONTROLADORES DEL SISTEMA (PARA LA INTERFAZ WEB) Y CONTROLADORES DE LA API.**



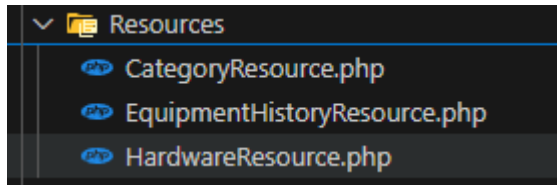
**MIDDLEWARE ACTÚA COMO UN FILTRO QUE INTERCEPTA LAS SOLICITUDES HTTP ENTRANTES Y SALIENTES PARA REALIZAR ACCIONES ESPECÍFICAS ANTES DE QUE LLEGUEN A LOS CONTROLADORES O DESPUÉS DE QUE LOS CONTROLADORES PROCESEN LA SOLICITUD**



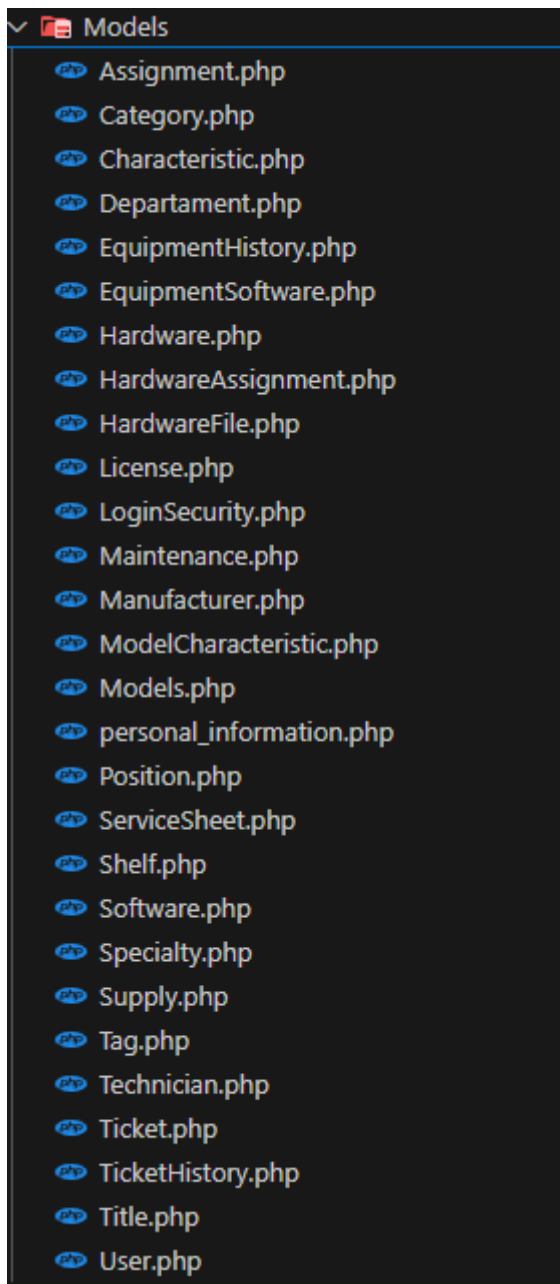
**REQUESTS ACÁ ES DONDE ALMACENAMOS LAS DISTINTAS VALIDACIONES DE LOS CONTROLADORES**



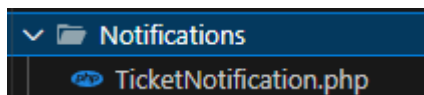
**RESOURCES ACA TENEMOS PETICIONES MÁS PERSONALIZADAS CON RESPECTO A LOS DATOS PARA API**



## MODELS CONTIENE TODOS LOS MODELOS LÓGICOS DE NUESTRO SISTEMA



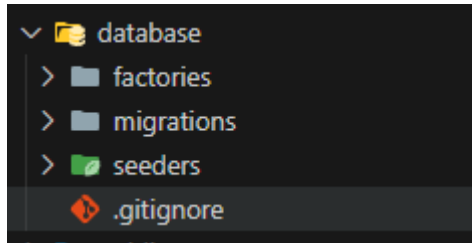
NOTIFICATIONS EN LARAVEL ES UN LUGAR DONDE SE GESTIONAN TODAS LAS NOTIFICACIONES QUE TU APLICACIÓN PUEDE ENVIAR A LOS USUARIOS.



SUPPORT EN UNA APLICACIÓN LARAVEL GENERALMENTE SE UTILIZA PARA ALMACENAR ARCHIVOS O CLASES QUE BRINDAN ASISTENCIA A LAS FUNCIONALIDADES PRINCIPALES DE LA APLICACIÓN.

## 2.4 APP 📁 Estructura del directorio database/ en Laravel 8

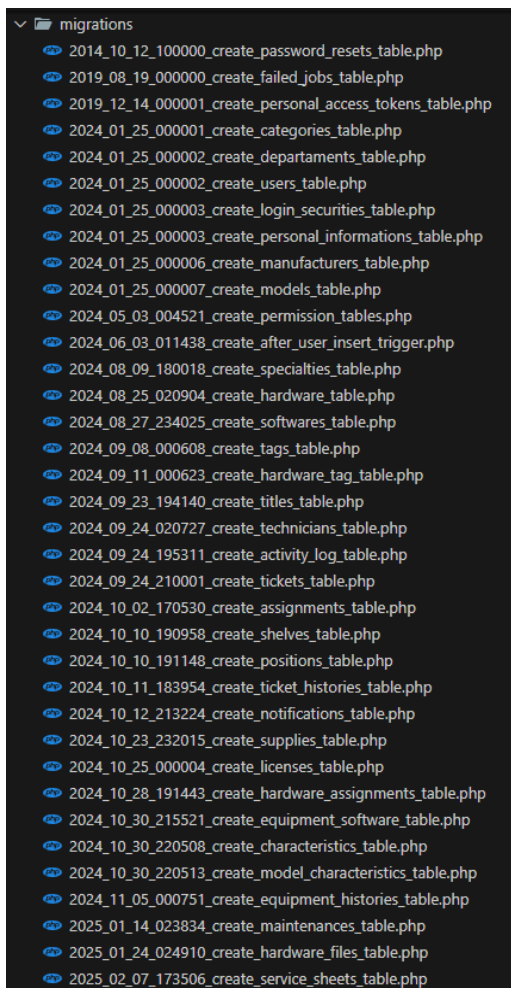
LA CARPETA **DATABASE/** CONTIENE LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA APLICACIÓN, ORGANIZADOS EN DIFERENTES SUBDIRECTORIOS:



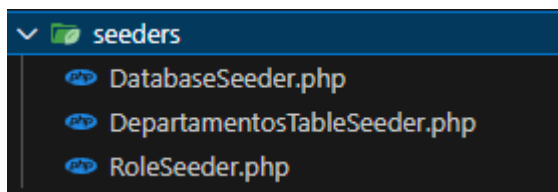
LOS SUBDIRECTORIOS QUE UTILIZAREMOS SON FACTORIES, MIGRATIONS, Y SEEDERS ESTAS CARPETAS CONTIENE CODIGO FUNDAMENTAL DE NUESTRA BASE DATOS

FACTORIES AHI ALMACENAMOS PRUEBAS DE DATOS ALEATORIOS

MIGRATION EN LARAVEL CONTIENE LOS ARCHIVOS QUE DEFINEN LA ESTRUCTURA DE LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS DE TU PROYECTO.

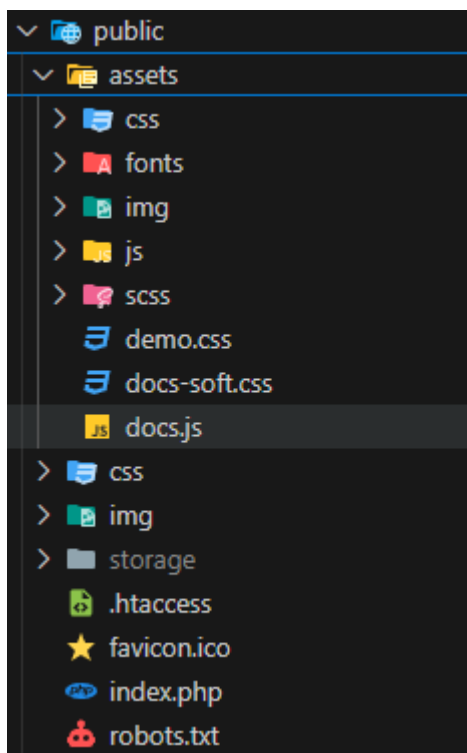


**SEEDERS SON CLASES QUE PERMITEN POBLAR LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS CON DATOS DE EJEMPLO O PREDETERMINADOS**



## 2.5 APP 📁 Estructura del directorio public/ en Laravel 8

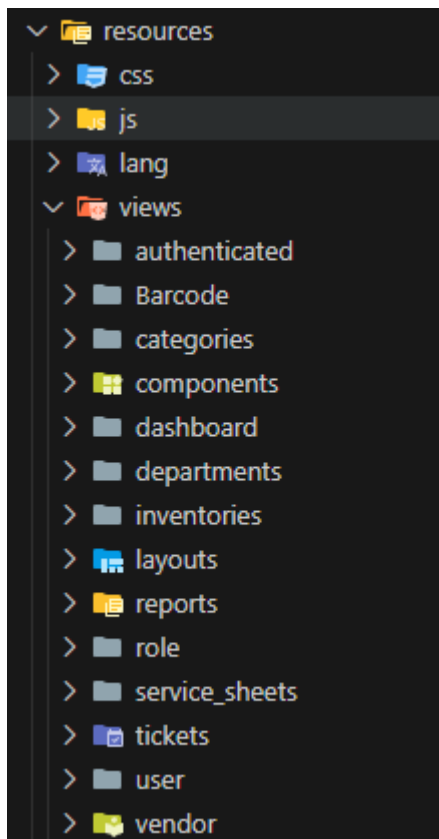
**LA CARPETA PUBLIC/ CONTIENE LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA APLICACIÓN, ORGANIZADOS EN DIFERENTES SUBDIRECTORIOS**



**PUBLIC ES DONDE SE ALMACENAN TODOS LOS ARCHIVOS ACCESIBLES PÚBLICAMENTE, COMO HOJAS DE ESTILO (CSS), IMÁGENES, FUENTES (TIPOGRAFÍAS) Y ARCHIVOS JAVASCRIPT.**

## 2.6 APP 📁 Estructura del directorio resources/ en Laravel 8

LA CARPETA RESOURCES/ CONTIENE LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA APLICACIÓN, ORGANIZADOS EN DIFERENTES SUBDIRECTORIOS

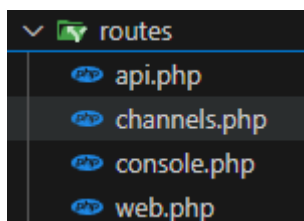


RESOURCES CONTIENE TODOS LOS ARCHIVOS QUE NO SON DIRECTAMENTE ACCESIBLES DESDE EL NAVEGADOR, PERO QUE SE USAN PARA GENERAR LAS VISTAS, MANEJAR LOS RECURSOS ESTÁTICOS Y REALIZAR TAREAS DE INTERNACIONALIZACIÓN Y COMPILACIÓN.

VIEWS ES UNA PARTE FUNDAMENTAL DEL SISTEMA DE PLANTILLAS DEL FRAMEWORK, Y CONTIENE LAS VISTAS BLADE

## 2.7 APP 📁 Estructura del directorio routes/ en Laravel 8

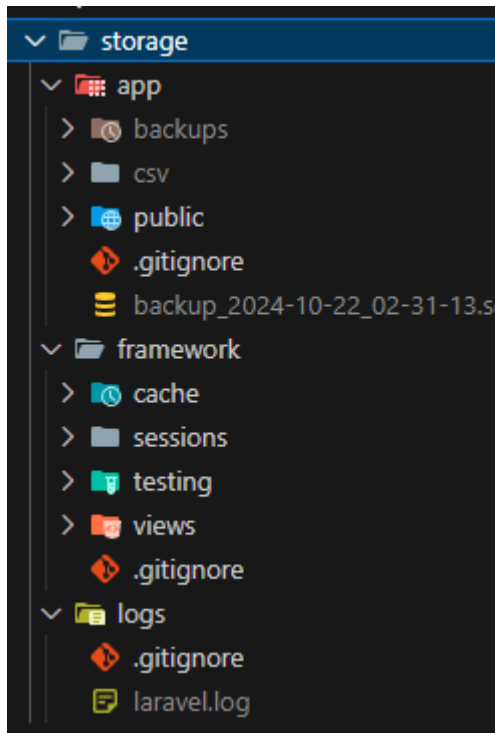
LA CARPETA ROUTES/ CONTIENE LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA APLICACIÓN, ORGANIZADOS EN DIFERENTES SUBDIRECTORIOS



**ROUTES CONTIENE VARIOS ARCHIVOS DE RUTAS QUE PERMITEN GESTIONAR LAS PETICIONES HTTP.**

### **2.8 APP 📁 Estructura del directorio storage/ en Laravel 8**

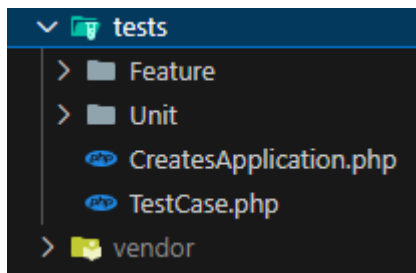
**LA CARPETA STORAGE/ CONTIENE LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA APLICACIÓN, ORGANIZADOS EN DIFERENTES SUBDIRECTORIOS**



**STORAGE ES UTILIZADA PARA ALMACENAR DIVERSOS TIPOS DE ARCHIVOS GENERADOS POR LA APLICACIÓN, COMO LOGS, ARCHIVOS DE CACHÉ, Y ARCHIVOS SUBIDOS POR LOS USUARIOS (IMÁGENES, DOCUMENTOS, ETC.).**

### **2.9 APP 📁 Estructura del directorio test/ y vendor/ en Laravel 8**

**LA CARPETA TEST/ Y VENDOR/ CONTIENE LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA APLICACIÓN, ORGANIZADOS EN DIFERENTES SUBDIRECTORIOS**



**TEST ES DONDE SE ENCUENTRAN TODOS LOS ARCHIVOS RELACIONADOS CON LAS PRUEBAS (TESTS) EN TU PROYECTO DE LARAVEL. LARAVEL USA PHPUNIT**

**PARA EJECUTAR LAS PRUEBAS, Y ESTA CARPETA ES DONDE DEBERÍAS COLOCAR TUS PRUEBAS UNITARIAS, PRUEBAS DE INTEGRACIÓN, Y OTRAS PRUEBAS AUTOMATIZADAS.**

**VENDOR CONTIENE TODOS LOS PAQUETES O DEPENDENCIAS DE TERCEROS QUE TU PROYECTO UTILIZA. ESTA CARPETA ES GENERADA AUTOMÁTICAMENTE CUANDO EJECUTAS EL COMANDO COMPOSER INSTALL O COMPOSER UPDATE**

### 3. Descripción Back-End y Front-End

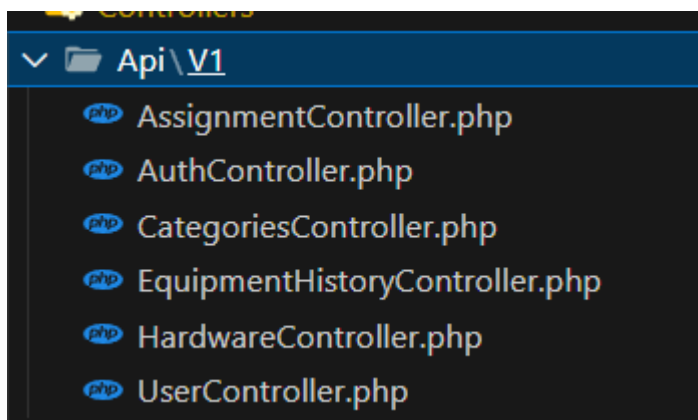
#### 3.1 Back-End

EN EL BACKEND INCLUYE TODA LA ESTRUCTURA Y COMPONENTES NECESARIOS PARA MANEJAR LA LÓGICA DE NEGOCIO, LA BASE DE DATOS, LAS APIS, LA AUTENTICACIÓN Y LA VALIDACIÓN DE DATOS. EN ESTE CONTEXTO, EL BACKEND DE LARAVEL IMPLICA:

CONTROLADORES (APP/HTTP/CONTROLLERS)

- LOS CONTROLADORES SON RESPONSABLES DE RECIBIR LAS SOLICITUDES HTTP Y DEVOLVER LAS RESPUESTAS CORRESPONDIENTES.
- EN LARAVEL, PUEDES TENER CONTROLADORES TANTO PARA LA INTERFAZ DE USUARIO WEB COMO PARA LAS APIS.
- LOS CONTROLADORES AUTH/ , API/ Y MÓDULOS/ PUEDEN ESTAR SEPARADOS SI TU APLICACIÓN MANEJA FUNCIONALIDADES TANTO PARA UNA INTERFAZ TRADICIONAL (WEB) COMO PARA UNA API.

API/



ASSIGNMENTCONTROLLER CONTROLADOR RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS ASIGNACIONES DE TÉCNICOS EN EL SISTEMA. SE ENCUENTRA EN LA RUTA `APP/HTTP/CONTROLLERS/API/V1/ASSIGNMENTCONTROLLER.PHP`

AUTHCONTROLLER GESTIONA LA AUTENTICACIÓN DE USUARIOS EN EL SISTEMA, INCLUYENDO EL INICIO Y CIERRE DE SESIÓN. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/API/V1/AUTHCONTROLLER.PHP`

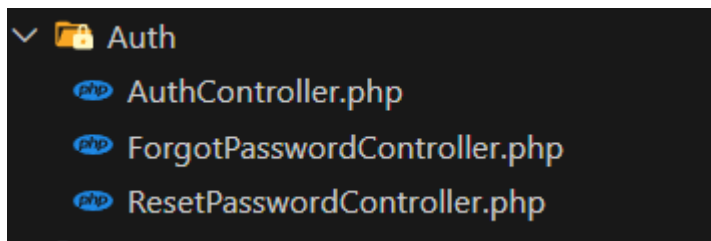
CATEGORIESCONTROLLER QUE GESTIONA LAS OPERACIONES CRUD RELACIONADAS CON LAS CATEGORÍAS DE EQUIPOS. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/API/V1/CATEGORIESCONTROLLER.PHP`.

EQUIPMENTHISTORYCONTROLLER GESTIONA EL HISTORIAL DE EQUIPOS EN EL SISTEMA. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/API/V1/EQUIPMENTHISTORYCONTROLLER.PHP`

HARDWARECONTROLLER GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON EL HARDWARE (EQUIPOS) EN EL SISTEMA. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/API/V1/HARDWARECONTROLLER.PHP`.

USERCONTROLLER GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS USUARIOS DEL SISTEMA. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/API/V1/USERCONTROLLER.PHP`.

**AUTH/**

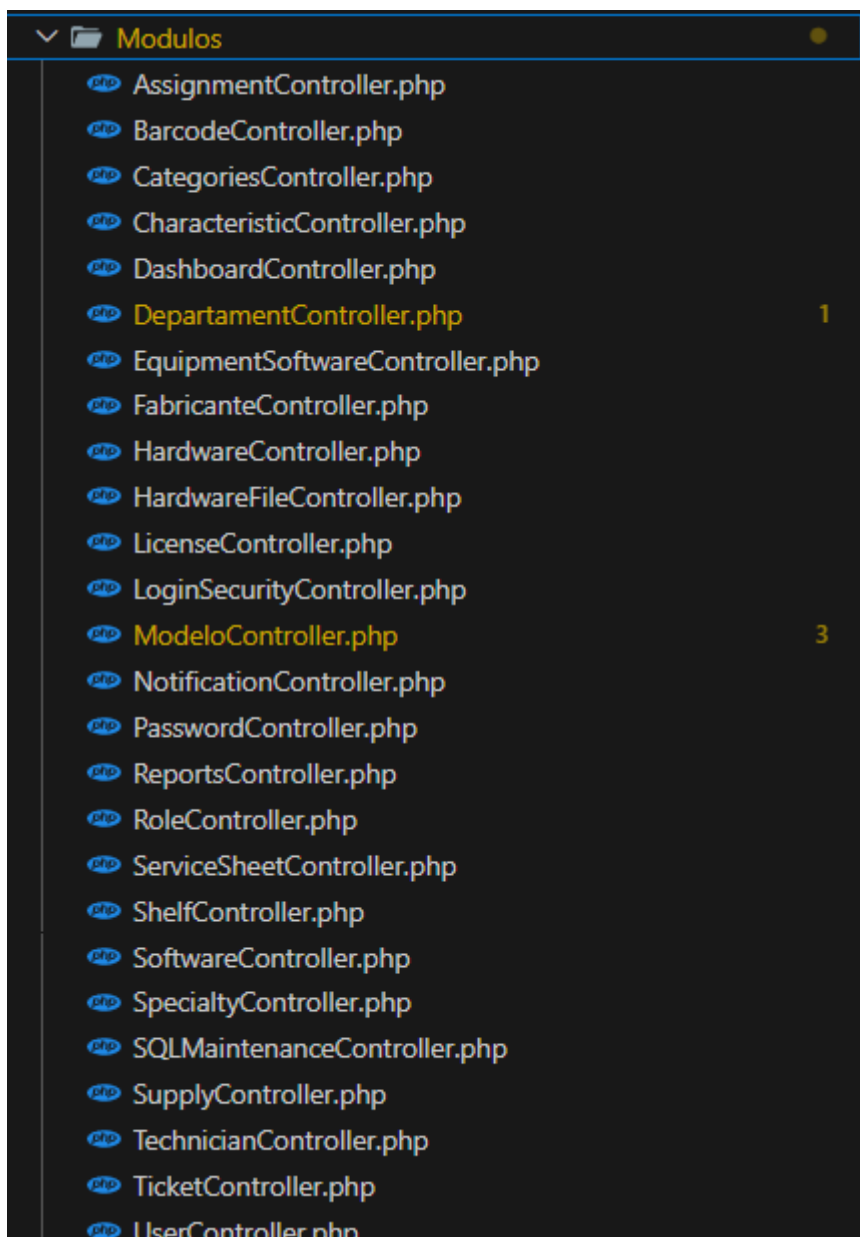


AUTHCONTROLLER GESTIONA LA AUTENTICACIÓN DE USUARIOS, INCLUYENDO INICIO DE SESIÓN, VERIFICACIÓN DE CREDENCIALES Y CIERRE DE SESIÓN. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/AUTH/AUTHCONTROLLER.PHP`.

FORGOTPASSWORDCONTROLLER GESTIONA EL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/AUTH/FORGOTPASSWORDCONTROLLER.PHP`.

RESERPASSWORDCONTROLLER GESTIONA EL PROCESO DE RESTABLECIMIENTO DE CONTRASEÑA. SE ENCUENTRA EN `APP/HTTP/CONTROLLERS/AUTH/RESETPASSWORDCONTROLLER.PHP`.

## MODULOS/



**ASSIGNMENTCONTROLLER GESTIONA LAS ASIGNACIONES DE TÉCNICOS Y EQUIPOS EN EL SISTEMA. PROPORCIONA FUNCIONALIDADES PARA MOSTRAR ASIGNACIONES, ASIGNAR TÉCNICOS A TICKETS, Y ASIGNAR EQUIPOS A USUARIOS O DEPARTAMENTOS**

**BARCODECONTROLLER ES UN CONTROLADOR EN EL SISTEMA QUE GESTIONA LA FUNCIONALIDAD RELACIONADA CON EL ESCANEAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE CÓDIGOS DE BARRAS. ESTE CONTROLADOR PERMITE A LOS USUARIOS ESCANEAR UN CÓDIGO DE BARRAS, VALIDAR SU EXISTENCIA EN LA BASE DE**

**DATOS Y CARGAR TODA LA INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL HARDWARE CORRESPONDIENTE. PROPORCIONA DOS MÉTODOS PRINCIPALES:**

**INDEX(): MUESTRA LA VISTA DE ESCANEADO DE CÓDIGO DE BARRAS, PERMITIENDO A LOS USUARIOS INGRESAR UN CÓDIGO PARA SU PROCESAMIENTO.**

**PROCESARCODIGO (REQUEST \$REQUEST): PROCESA EL CÓDIGO DE BARRAS INGRESADO POR EL USUARIO. VALIDA QUE EL CÓDIGO EXISTA EN LA BASE DE DATOS Y, SI ES VÁLIDO, CARGA LAS RELACIONES DEL HARDWARE, INCLUYENDO SU HISTORIAL, USUARIOS ASOCIADOS, DEPARTAMENTOS, SOFTWARE, LICENCIAS Y ARCHIVOS. FINALMENTE, RETORNA UNA VISTA CON TODOS ESTOS DATOS PARA SU VISUALIZACIÓN.**

**CATEGORIESCONTROLLER ES UN CONTROLADOR EN EL SISTEMA QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LAS CATEGORÍAS DE EQUIPOS E INSUMOS. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA UNA SERIE DE MÉTODOS QUE PERMITEN A LOS USUARIOS REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LAS CATEGORÍAS. ADEMÁS, INCLUYE FUNCIONALIDADES PARA RESTAURAR CATEGORÍAS ELIMINADAS Y VISUALIZAR CATEGORÍAS ESPECÍFICAS DE EQUIPOS O INSUMOS.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **INDEX(): MUESTRA UNA LISTA PAGINADA DE TODAS LAS CATEGORÍAS, INCLUYENDO LAS ELIMINADAS, PARA SU GESTIÓN.**
- **CREATE() Y STORE(): PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVAS CATEGORÍAS, VALIDANDO LOS DATOS DE ENTRADA Y ALMACENANDO IMÁGENES ASOCIADAS.**
- **SHOW(): MUESTRA LOS DETALLES DE UNA CATEGORÍA ESPECÍFICA.**
- **EDIT() Y UPDATE(): PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR CATEGORÍAS EXISTENTES, INCLUYENDO LA GESTIÓN DE IMÁGENES.**
- **DESTROY(): ELIMINA UNA CATEGORÍA, MOVIÉNDOLA A UN ESTADO DE "ELIMINADA" EN LUGAR DE BORRARLA PERMANENTEMENTE.**
- **RESTORE(): RESTAURA UNA CATEGORÍA PREVIAMENTE ELIMINADA.**
- **CATEGORYVIEWS() Y CATEGORYVIEWSFORSUPPLY(): MUESTRAN LISTAS DE CATEGORÍAS FILTRADAS POR TIPO, YA SEA DE EQUIPOS O INSUMOS.**

**CHARACTERISTICCONTROLLER** ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PERMITE LISTAR, CREAR, Y GESTIONAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS DE INVENTARIO.

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.
- **INDEX():** RECUPERA Y MUESTRA UNA LISTA DE TODOS LOS MODELOS JUNTO CON SUS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS. LOS DATOS SE PASAN A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.
- **STORE(REQUEST \$REQUEST):** ALMACENA UNA NUEVA CARACTERÍSTICA EN LA BASE DE DATOS. VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA PARA ASEGURAR QUE CUMPLAN CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS (NOMBRE REQUERIDO, DESCRIPCIÓN OPCIONAL). SI LA VALIDACIÓN ES EXITOSA, CREA UNA NUEVA INSTANCIA DE CHARACTERISTIC Y DEVUELVE LOS DATOS DE LA NUEVA CARACTERÍSTICA EN FORMATO JSON CON UN CÓDIGO DE ESTADO 201, INDICANDO QUE LA CREACIÓN FUE EXITOSA.

**DASHBOARDCONTROLLER** ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LA VISUALIZACIÓN DE DIFERENTES VISTAS DEL DASHBOARD EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA MOSTRAR VISTAS ESPECÍFICAS QUE CONTIENEN INFORMACIÓN ÚTIL PARA LOS USUARIOS, INCLUYENDO VISTAS PARA USUARIOS GENERALES, USUARIOS CON PERMISOS ADMINISTRATIVOS, Y UNA VISTA ADICIONAL SOBRE EL EQUIPO DE DESARROLLO.

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **INDEX():** MUESTRA LA VISTA PRINCIPAL DEL DASHBOARD PARA USUARIOS GENERALES. ESTA VISTA SE ENCUENTRA EN DASHBOARD.INDEX Y PROPORCIONA INFORMACIÓN GENERAL O DE UTILIDAD PARA EL USUARIO.
- **PRINCIPAL():** MUESTRA LA VISTA PRINCIPAL DEL DASHBOARD PARA USUARIOS CON PERMISOS ADMINISTRATIVOS. ESTE MÉTODO REALIZA CONSULTAS A LA BASE DE DATOS PARA OBTENER EL CONTEO TOTAL DE

USUARIOS Y EL CONTEO DE USUARIOS POR DÍA. LOS DATOS SE PREPARAN Y SE PASAN A LA VISTA DASHBOARD.PERMISOS PARA SU VISUALIZACIÓN.

- **SECUNDARIO():** MUESTRA UNA VISTA SECUNDARIA DEL DASHBOARD QUE PROPORCIONA INFORMACIÓN ADICIONAL O DE UTILIDAD PARA EL USUARIO. LA VISTA SE ENCUENTRA EN DASHBOARD.SECUNDARIO.

DEPARTMENTCONTROLLER ES UN CONTROLADOR EN EL SISTEMA QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS DEPARTAMENTOS. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA UNA SERIE DE MÉTODOS QUE PERMITEN A LOS USUARIOS REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LOS DEPARTAMENTOS, ASÍ COMO RESTAURAR DEPARTAMENTOS ELIMINADOS Y GESTIONAR EL HARDWARE ASIGNADO A CADA DEPARTAMENTO.

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATE, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.
- **INDEX():** MUESTRA UNA LISTA DE TODOS LOS DEPARTAMENTOS EXISTENTES, INCLUYENDO AQUELLOS QUE HAN SIDO ELIMINADOS. LOS DATOS SE PASAN A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.
- **CREATE() Y STORE():** PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVOS DEPARTAMENTOS. EL MÉTODO STORE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y CREA UN NUEVO REGISTRO EN LA BASE DE DATOS, INCLUYENDO LA GESTIÓN DEL ENCARGADO DEL DEPARTAMENTO.
- **SHOW():** MUESTRA LOS DETALLES DE UN DEPARTAMENTO ESPECÍFICO.
- **EDIT() Y UPDATE():** PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR DEPARTAMENTOS EXISTENTES. EL MÉTODO UPDATE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y ACTUALIZA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.
- **DESTROY():** ELIMINA UN DEPARTAMENTO, MOVIÉNDOLO A UN ESTADO DE "ELIMINADO" EN LUGAR DE BORRARLO PERMANENTEMENTE.
- **RESTORE():** RESTAURA UN DEPARTAMENTO PREVIAMENTE ELIMINADO.

- **EQUIPOS(\$DEPARTMENTID): MUESTRA LA LISTA DE HARDWARE ASIGNADO A UN DEPARTAMENTO ESPECÍFICO, CON PAGINACIÓN PARA FACILITAR LA NAVEGACIÓN.**

**EQUIPMENTSOFTWARECONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LA ASIGNACIÓN DE SOFTWARE Y LICENCIAS A EQUIPOS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA UN MÉTODO PRINCIPAL PARA REALIZAR ESTA ASIGNACIÓN, ASEGURANDO QUE LAS LICENCIAS SEAN VÁLIDAS Y QUE NO SE EXCEDA EL NÚMERO MÁXIMO DE DISPOSITIVOS PERMITIDOS.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **ASSIGNSOFTWARE(REQUEST \$REQUEST): ESTE MÉTODO MANEJA LA ASIGNACIÓN DE SOFTWARE Y LICENCIAS A UN EQUIPO ESPECÍFICO.**

**FABRICANTECONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LA CREACIÓN DE NUEVOS FABRICANTES EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA UN MÉTODO PRINCIPAL PARA VALIDAR Y ALMACENAR LOS DATOS DE LOS FABRICANTES EN LA BASE DE DATOS.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **STORE(REQUEST \$REQUEST): ESTE MÉTODO MANEJA LA CREACIÓN DE UN NUEVO FABRICANTE.**

**HARDWARECONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON EL HARDWARE EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LOS REGISTROS DE HARDWARE, ASÍ COMO PARA GESTIONAR LA ASIGNACIÓN DE HARDWARE A USUARIOS Y DEPARTAMENTOS.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **INDEX(): MUESTRA UNA LISTA DE TODOS LOS REGISTROS DE HARDWARE EXISTENTES, INCLUYENDO AQUELLOS QUE HAN SIDO ELIMINADOS. LOS DATOS SE PASAN A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.**
- **CREATE() Y STORE(): PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVOS REGISTROS DE HARDWARE. EL MÉTODO STORE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, MANEJA LA CARGA DE IMÁGENES Y CREA UN NUEVO REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.**

- **SHOW():** MUESTRA LOS DETALLES DE UN REGISTRO DE HARDWARE ESPECÍFICO, INCLUYENDO SUS RELACIONES CON OTROS MODELOS COMO USUARIOS Y DEPARTAMENTOS.
- **EDIT() Y UPDATE():** PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR REGISTROS DE HARDWARE EXISTENTES. EL MÉTODO UPDATE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, MANEJA LA ACTUALIZACIÓN DE IMÁGENES Y ACTUALIZA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.
- **DESTROY():** ELIMINA UN REGISTRO DE HARDWARE, MOVIÉNDOLO A UN ESTADO DE "ELIMINADO" EN LUGAR DE BORRARLO PERMANENTEMENTE.
- **RESTORE():** RESTAURA UN REGISTRO DE HARDWARE PREVIAMENTE ELIMINADO.
- **ASSIGNTOUSER() Y ASSIGNTODEPARTMENT():** GESTIONAN LA ASIGNACIÓN DE HARDWARE A USUARIOS Y DEPARTAMENTOS, RESPECTIVAMENTE, ACTUALIZANDO LAS RELACIONES Y REGISTRANDO LOS CAMBIOS EN EL HISTORIAL DE EQUIPOS.

**HARDWAREFILECONTROLLER** ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS ARCHIVOS ASOCIADOS A REGISTROS DE HARDWARE EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA SUBIR, DESCARGAR Y ELIMINAR ARCHIVOS, ASEGURANDO QUE LOS ARCHIVOS ESTÉN CORRECTAMENTE ALMACENADOS Y ASOCIADOS CON EL HARDWARE CORRESPONDIENTE.

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **STORE(REQUEST \$REQUEST):** ESTE MÉTODO MANEJA LA SUBIDA DE NUEVOS ARCHIVOS RELACIONADOS CON UN HARDWARE ESPECÍFICO. VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, INCLUYENDO EL ARCHIVO, Y ASEGURA QUE EL **HARDWARE\_ID** PROPORCIONADO EXISTA EN LA BASE DE DATOS. UNA VEZ VALIDADO, EL ARCHIVO SE GUARDA EN EL ALMACENAMIENTO Y SE REGISTRA EN LA BASE DE DATOS CON SU UBICACIÓN, NOMBRE Y DESCRIPCIÓN.
- **DOWNLOADFILE(\$ID):** PERMITE LA DESCARGA DE UN ARCHIVO ASOCIADO A UN HARDWARE ESPECÍFICO. BUSCA EL ARCHIVO POR SU ID, VERIFICA SU EXISTENCIA TANTO EN LA BASE DE DATOS COMO FÍSICAMENTE EN EL ALMACENAMIENTO, Y VALIDA QUE EL TIPO DE ARCHIVO SEA PERMITIDO

(.PDF, .DOC, .DOCX). SI TODAS LAS CONDICIONES SE CUMPLEN, INICIA LA DESCARGA DEL ARCHIVO CON EL NOMBRE Y LA EXTENSIÓN ADECUADOS.

- **DESTROY(\$ID):** GESTIONA LA ELIMINACIÓN DE UN ARCHIVO ASOCIADO A UN HARDWARE. BUSCA EL ARCHIVO POR SU ID, LO ELIMINA FÍSICAMENTE DEL ALMACENAMIENTO Y LUEGO LO ELIMINA DE LA BASE DE DATOS. FINALMENTE, REDIRIGE A LA VISTA DEL HARDWARE CORRESPONDIENTE CON UN MENSAJE DE ÉXITO.

LICENSECONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LAS LICENCIAS DE SOFTWARE EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LAS LICENCIAS, ASÍ COMO PARA RESTAURAR LICENCIAS ELIMINADAS. ADEMÁS, PERMITE FILTRAR LAS LICENCIAS POR SOFTWARE Y GESTIONAR MÚLTIPLES CLAVES DE LICENCIA SIMULTÁNEAMENTE.

#### **FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATE, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.
- **INDEX():** MUESTRA UNA LISTA DE LICENCIAS, CON LA OPCIÓN DE FILTRAR POR SOFTWARE. SI SE PROPORCIONA UN ID DE SOFTWARE, SE MUESTRAN SOLO LAS LICENCIAS ASOCIADAS A ESE SOFTWARE; DE LO CONTRARIO, SE MUESTRAN TODAS LAS LICENCIAS.
- **CREATE() Y STORE():** PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVAS LICENCIAS. EL MÉTODO STORE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, INCLUYENDO MÚLTIPLES CLAVES DE LICENCIA, Y CREA LOS REGISTROS CORRESPONDIENTES EN LA BASE DE DATOS.
- **SHOW():** MUESTRA LOS DETALLES DE UNA LICENCIA ESPECÍFICA.
- **EDIT() Y UPDATE():** PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR LICENCIAS EXISTENTES. EL MÉTODO UPDATE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y ACTUALIZA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.

- **DESTROY():** ELIMINA UNA LICENCIA, MOVIÉNDOLA A UN ESTADO DE "ELIMINADA" EN LUGAR DE BORRARLA PERMANENTEMENTE.
- **RESTORE():** RESTAURA UNA LICENCIA PREVIAMENTE ELIMINADA.

**LOGINSECURITYCONTROLLER** ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LA CONFIGURACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA AUTENTICACIÓN DE DOS FACTORES (2FA) PARA LOS USUARIOS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA MOSTRAR EL FORMULARIO DE CONFIGURACIÓN DE 2FA, GENERAR Y HABILITAR LLAVES SECRETAS, Y VERIFICAR CÓDIGOS DE AUTENTICACIÓN.

#### **FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** APLICA EL MIDDLEWARE AUTH PARA ASEGURAR QUE SOLO LOS USUARIOS AUTENTICADOS PUEDAN ACCEDER A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR.
- **SHOW2FAFORM(REQUEST \$REQUEST):** MUESTRA EL FORMULARIO DE CONFIGURACIÓN DE 2FA. VERIFICA SI EL USUARIO YA TIENE CONFIGURADA LA SEGURIDAD DE INICIO DE SESIÓN Y GENERA UN CÓDIGO QR PARA LA APLICACIÓN DE AUTENTICACIÓN SI ES NECESARIO.
- **GENERATE2FASECRET(REQUEST \$REQUEST):** GENERA UNA NUEVA LLAVE SECRETA DE 2FA PARA EL USUARIO. INICIALIZA LA CLASE DE 2FA, GENERA UNA NUEVA LLAVE SECRETA, Y LA GUARDA EN LA BASE DE DATOS DESACTIVANDO INICIALMENTE EL 2FA.
- **ENABLE2FA(REQUEST \$REQUEST):** HABILITA EL 2FA PARA EL USUARIO. VERIFICA EL CÓDIGO DE AUTENTICACIÓN PROPORCIONADO POR EL USUARIO Y, SI ES VÁLIDO, HABILITA EL 2FA EN LA BASE DE DATOS.
- **DISABLE2FA(REQUEST \$REQUEST):** DESHABILITA EL 2FA PARA EL USUARIO. VERIFICA LA CONTRASEÑA ACTUAL DEL USUARIO ANTES DE DESACTIVAR EL 2FA.
- **VERIFY2FA(REQUEST \$REQUEST):** VERIFICA EL CÓDIGO DE 2FA PROPORCIONADO POR EL USUARIO. ESTE MÉTODO REDIRIGE AL USUARIO AL DASHBOARD SI LA VERIFICACIÓN ES EXITOSA.

EL CONTROLADOR UTILIZA LA BIBLIOTECA PRAGMARX\GOOGLE2FA PARA MANEJAR LA GENERACIÓN Y VERIFICACIÓN DE CÓDIGOS DE 2FA. ADEMÁS,

**IMPLEMENTA VALIDACIONES Y MANEJO DE ERRORES PARA ASEGURAR QUE LAS OPERACIONES SE REALICEN DE MANERA SEGURA Y EFICIENTE.**

**MODELOCONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS MODELOS DE HARDWARE EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LOS MODELOS, ASÍ COMO PARA RESTAURAR MODELOS ELIMINADOS. ADEMÁS, PERMITE GESTIONAR LAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A CADA MODELO.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR: CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATE, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.**
- **INDEX(): MUESTRA UNA LISTA DE TODOS LOS MODELOS EXISTENTES, INCLUYENDO AQUELLOS QUE HAN SIDO ELIMINADOS. LOS DATOS SE PASAN A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.**
- **CREATE() Y STORE(): PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVOS MODELOS. EL MÉTODO STORE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, INCLUYENDO LAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS, Y CREA UN NUEVO REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.**
- **SHOW(): MUESTRA LOS DETALLES DE UN MODELO ESPECÍFICO, INCLUYENDO SUS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS.**
- **EDIT() Y UPDATE(): PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR MODELOS EXISTENTES. EL MÉTODO UPDATE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y ACTUALIZA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS, GESTIONANDO TAMBIÉN LAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS.**
- **DESTROY(): ELIMINA UN MODELO, MOVIÉNDOLO A UN ESTADO DE "ELIMINADO" EN LUGAR DE BORRARLO PERMANENTEMENTE.**
- **RESTORE(): RESTAURA UN MODELO PREVIAMENTE ELIMINADO.**

**NOTIFICATIONCONTROLLER GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LAS NOTIFICACIONES DE LOS USUARIOS DENTRO DEL SISTEMA. PROPORCIONA**

**MÉTODOS PARA RECUPERAR LAS NOTIFICACIONES RECIENTES Y MARCAR NOTIFICACIONES COMO LEÍDAS.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **GETNOTIFICATIONS():** RECUPERA LAS ÚLTIMAS CINCO NOTIFICACIONES DEL USUARIO AUTENTICADO. ESTE MÉTODO CONSULTA LAS NOTIFICACIONES DEL USUARIO, LAS ORDENA POR LAS MÁS RECIENTES Y LIMITA EL RESULTADO A LAS CINCO NOTIFICACIONES MÁS RECIENTES. DEVUELVE ESTAS NOTIFICACIONES EN UNA RESPUESTA JSON.
- **MARKASREAD(\$ID):** MARCA UNA NOTIFICACIÓN ESPECÍFICA COMO LEÍDA PARA EL USUARIO AUTENTICADO. BUSCA LA NOTIFICACIÓN POR SU ID, LA MARCA COMO LEÍDA Y DEVUELVE UNA RESPUESTA JSON INDICANDO EL ÉXITO DE LA OPERACIÓN.

**PASSWORDCONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LA ACTUALIZACIÓN DE CONTRASEÑAS PARA LOS USUARIOS AUTENTICADOS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA UN MÉTODO PRINCIPAL PARA VALIDAR Y ACTUALIZAR LA CONTRASEÑA DEL USUARIO, ASEGURANDO QUE SE CUMPLAN LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD Y QUE LA NUEVA CONTRASEÑA SE ALMACENE DE MANERA SEGURA.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **UPDATE(REQUEST \$REQUEST):** ESTE MÉTODO MANEJA LA ACTUALIZACIÓN DE LA CONTRASEÑA DEL USUARIO AUTENTICADO.

**ROLECONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS ROLES DE USUARIO EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LOS ROLES, ASÍ COMO PARA RESTAURAR ROLES ELIMINADOS Y GESTIONAR LOS PERMISOS ASOCIADOS A CADA ROL.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATE, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.

- **INDEX():** MUESTRA UNA LISTA DE TODOS LOS ROLES EXISTENTES, INCLUYENDO AQUELLOS QUE HAN SIDO ELIMINADOS. TAMBIÉN OBTIENE TODOS LOS PERMISOS DISPONIBLES Y PASA ESTOS DATOS A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.
- **CREATE() Y STORE():** PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVOS ROLES. EL MÉTODO **STORE()** VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y CREA UN NUEVO REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.
- **SHOW():** MUESTRA LOS DETALLES DE UN ROL ESPECÍFICO.
- **EDIT() Y UPDATE():** PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR ROLES EXISTENTES. EL MÉTODO **UPDATE()** VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, ACTUALIZA EL NOMBRE DEL ROL Y SINCRONIZA LOS PERMISOS ASOCIADOS.
- **UPDATENAME():** ACTUALIZA SOLO EL NOMBRE DE UN ROL EXISTENTE Y DEVUELVE UNA RESPUESTA JSON CON EL RESULTADO DE LA OPERACIÓN.
- **UPDATEPERMISSION():** ACTUALIZA LOS PERMISOS ASOCIADOS A UN ROL EXISTENTE Y DEVUELVE UNA RESPUESTA JSON CON EL RESULTADO DE LA OPERACIÓN.
- **CLONE():** CLONA UN ROL EXISTENTE, INCLUYENDO SUS PERMISOS ASOCIADOS, Y DEVUELVE UNA RESPUESTA JSON CON EL NUEVO ROL.
- **DESTROY():** ELIMINA UN ROL, MOVIÉNDOLO A UN ESTADO DE "ELIMINADO" EN LUGAR DE BORRARLO PERMANENTEMENTE.
- **RESTORE():** RESTAURA UN ROL PREVIAMENTE ELIMINADO.

**SERVICESHEETCONTROLLER** ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LAS HOJAS DE SERVICIO EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA CREAR, ALMACENAR, MOSTRAR Y GESTIONAR HOJAS DE SERVICIO, ASÍ COMO PARA OBTENER DETALLES DE HARDWARE E INSUMOS ASOCIADOS.

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CREATE(\$ID):** MUESTRA LA VISTA PARA CREAR UNA NUEVA HOJA DE SERVICIO. RECUPERA LAS CATEGORÍAS DE HARDWARE E INSUMOS, ASÍ COMO LOS DATOS DE LA ASIGNACIÓN ESPECÍFICA, Y LOS PASA A LA VISTA DE CREACIÓN.

- **STORE(REQUEST \$REQUEST):** ALMACENA NUEVAS HOJAS DE SERVICIO EN LA BASE DE DATOS. VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, ASEGURANDO QUE CADA HOJA DE SERVICIO ESTÉ ASOCIADA A UN HARDWARE Y UN TICKET, Y QUE PUEDA INCLUIR INSUMOS. CREA LAS HOJAS DE SERVICIO Y ADJUNTA LOS INSUMOS SI SE PROPORCIONAN.
- **SHOW(SERVICESHEET \$SERVICESHEET):** MUESTRA LOS DETALLES DE UNA HOJA DE SERVICIO ESPECÍFICA. RETORNA UNA VISTA CON LA INFORMACIÓN DETALLADA DE LA HOJA DE SERVICIO.
- **GETHARDWARE(\$CATEGORYID):** OBTIENE UNA LISTA DE HARDWARE QUE PERTENECE A UNA CATEGORÍA ESPECÍFICA. DEVUELVE LOS DATOS EN FORMATO JSON.
- **GETSUPPLIES(\$CATEGORYID):** OBTIENE UNA LISTA DE INSUMOS QUE PERTENECEN A UNA CATEGORÍA ESPECÍFICA. DEVUELVE LOS DATOS EN FORMATO JSON.
- **GETHARDWAREDETAILS(\$ID):** OBTIENE LOS DETALLES DE UN HARDWARE ESPECÍFICO POR SU ID. INCLUYE INFORMACIÓN COMO EL MODELO, CÓDIGO DE INVENTARIO, NÚMERO DE SERIE, FECHA DE EXPIRACIÓN DE LA GARANTÍA, Y ESTADO. DEVUELVE LOS DATOS EN FORMATO JSON, O UN ERROR SI EL HARDWARE NO SE ENCUENTRA.

**SOFTWARECONTROLLER** ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON EL SOFTWARE EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LOS REGISTROS DE SOFTWARE, ASÍ COMO PARA RESTAURAR SOFTWARE ELIMINADO. ADEMÁS, PERMITE GESTIONAR LAS LICENCIAS ASOCIADAS A CADA SOFTWARE Y VISUALIZAR DETALLES ESPECÍFICOS.

#### **FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATE, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.

- **INDEX():** MUESTRA UNA LISTA DE TODOS LOS SOFTWARES, INCLUYENDO AQUELLOS QUE HAN SIDO ELIMINADOS, JUNTO CON SUS FABRICANTES Y LICENCIAS. LOS DATOS SE PASAN A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.
- **CREATE() Y STORE():** PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVOS REGISTROS DE SOFTWARE. EL MÉTODO STORE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y CREA UN NUEVO REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.
- **EDIT() Y UPDATE():** PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR REGISTROS DE SOFTWARE EXISTENTES. EL MÉTODO UPDATE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y ACTUALIZA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.
- **SHOW():** MUESTRA LOS DETALLES DE UN SOFTWARE ESPECÍFICO, INCLUYENDO SUS LICENCIAS Y EL TOTAL DE LICENCIAS ASOCIADAS.
- **DESTROY():** ELIMINA UN REGISTRO DE SOFTWARE, MOVIÉNDOLO A UN ESTADO DE "ELIMINADO" EN LUGAR DE BORRARLO PERMANENTEMENTE.
- **RESTORE():** RESTAURA UN REGISTRO DE SOFTWARE PREVIAMENTE ELIMINADO.

SQLMAINTENANCECONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE BASES DE DATOS SQL EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA LISTAR TABLAS, DESCARGAR DATOS DE TABLAS SELECCIONADAS EN UN ARCHIVO SQL, Y CARGAR DATOS DESDE UN ARCHIVO SQL AL SISTEMA.

#### **FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, DOWNLOAD, Y UPLOAD.
- **INDEX():** MUESTRA UNA LISTA DE TODAS LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS. RECUPERA LAS TABLAS UTILIZANDO UNA CONSULTA SQL Y LAS PASA A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.
- **DOWNLOAD(REQUEST \$REQUEST):** DESCARGA LOS DATOS DE LAS TABLAS SELECCIONADAS EN UN ARCHIVO SQL. VALIDA QUE SE HAYAN SELECCIONADO TABLAS, GENERA EL ARCHIVO SQL CON LAS

**INSTRUCCIONES DE CREACIÓN DE TABLAS E INSERCIONES DE DATOS, Y LO GUARDA EN EL ALMACENAMIENTO LOCAL. FINALMENTE, PROPORCIONA UNA DESCARGA DEL ARCHIVO AL USUARIO.**

- **UPLOAD(REQUEST \$REQUEST): CARGA DATOS DESDE UN ARCHIVO SQL AL SISTEMA. VALIDA QUE EL ARCHIVO SEA DE TIPO SQL, LEE SU CONTENIDO, Y EJECUTA LAS INSTRUCCIONES SQL NO PREPARADAS EN LA BASE DE DATOS. MANEJA EXCEPCIONES PARA PROPORCIONAR MENSAJES DE ERROR CLAROS SI LA IMPORTACIÓN FALLA.**

**SUPPLYCONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS INSUMOS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LOS INSUMOS, ASÍ COMO PARA RESTAURAR INSUMOS ELIMINADOS. ADEMÁS, MANEJA LA VISUALIZACIÓN DE INSUMOS Y SUS DETALLES.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR: CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATE, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.**
- **INDEX(): MUESTRA UNA LISTA DE TODOS LOS INSUMOS EXISTENTES, INCLUYENDO AQUELLOS QUE HAN SIDO ELIMINADOS. LOS DATOS SE PASAN A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.**
- **CREATE() Y STORE(): PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVOS INSUMOS. EL MÉTODO STORE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y CREA UN NUEVO REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.**
- **EDIT() Y UPDATE(): PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR INSUMOS EXISTENTES. EL MÉTODO UPDATE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y ACTUALIZA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS.**
- **SHOW(): MUESTRA LOS DETALLES DE UN INSUMO ESPECÍFICO.**
- **DESTROY(): ELIMINA UN INSUMO, MOVIÉNDOLO A UN ESTADO DE "ELIMINADO" EN LUGAR DE BORRARLO PERMANENTEMENTE.**
- **RESTORE(): RESTAURA UN INSUMO PREVIAMENTE ELIMINADO.**

**TECHNICIANCONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS TÉCNICOS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA CREAR, ACTUALIZAR, ELIMINAR Y RESTAURAR REGISTROS DE TÉCNICOS, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN REALIZAR ESTAS ACCIONES MEDIANTE EL USO DE MIDDLEWARE.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR: CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR. CADA MÉTODO ESTÁ PROTEGIDO POR PERMISOS ESPECÍFICOS, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS AUTORIZADOS PUEDAN EJECUTARLOS.**
- **CREATE(): MUESTRA LA VISTA PARA CREAR UN NUEVO TÉCNICO. RECUPERA LOS USUARIOS QUE NO ESTÁN ASOCIADOS CON UN TÉCNICO Y TODAS LAS ESPECIALIDADES DISPONIBLES, PASANDO ESTOS DATOS A LA VISTA DE CREACIÓN.**
- **STORE(REQUEST \$REQUEST): MANEJA LA CREACIÓN DE UN NUEVO TÉCNICO. VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA PARA ASEGURAR QUE EL USUARIO NO ESTÉ YA ASOCIADO COMO TÉCNICO Y QUE LOS CAMPOS DE ESPECIALIDAD Y DISPONIBILIDAD SEAN CORRECTOS. CREA UN NUEVO REGISTRO DE TÉCNICO Y REDIRIGE AL ÍNDICE DE USUARIOS CON UN MENSAJE DE ÉXITO.**
- **EDIT(\$ID): MUESTRA LA VISTA PARA EDITAR UN TÉCNICO EXISTENTE. RECUPERA EL TÉCNICO POR SU ID, JUNTO CON TODAS LAS ESPECIALIDADES Y USUARIOS NO ASOCIADOS A UN TÉCNICO, Y PASA ESTOS DATOS A LA VISTA DE EDICIÓN.**
- **UPDATE(REQUEST \$REQUEST, \$ID): ACTUALIZA LOS DETALLES DE UN TÉCNICO EXISTENTE. VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA Y ACTUALIZA LA ESPECIALIDAD Y DISPONIBILIDAD DEL TÉCNICO. REDIRIGE AL ÍNDICE DE USUARIOS CON UN MENSAJE DE ÉXITO.**
- **DESTROY(\$ID): ELIMINA UN REGISTRO DE TÉCNICO POR SU ID. BUSCA EL TÉCNICO, ELIMINA EL REGISTRO Y REDIRIGE AL ÍNDICE DE USUARIOS CON UN MENSAJE DE ÉXITO.**

- **RESTORE(\$ID):** RESTAURA UN REGISTRO DE TÉCNICO PREVIAMENTE ELIMINADO. BUSCA EL TÉCNICO, RESTAURA EL REGISTRO Y REDIRIGE AL ÍNDICE DE USUARIOS CON UN MENSAJE DE ÉXITO.

TICKETCONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS TICKETS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA CREAR, VISUALIZAR, ASIGNAR Y GESTIONAR TICKETS, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN REALIZAR ESTAS ACCIONES MEDIANTE EL USO DE MIDDLEWARE.

#### **FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATETICKET, SHOW, EDIT, UPDATE, Y DESTROY.
- **INDEX():** MUESTRA UNA LISTA DE LOS TICKETS CREADOS POR EL USUARIO AUTENTICADO. RECUPERA LOS TICKETS DEL USUARIO Y LOS PASA A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.
- **CREARTICKETINDEX():** MUESTRA EL FORMULARIO PARA CREAR UN NUEVO TICKET. RECUPERA TODOS LOS TÍTULOS DISPONIBLES Y LOS PASA A LA VISTA DE CREACIÓN.
- **CREATETICKET(REQUEST \$REQUEST):** CREA UN NUEVO TICKET CON LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL USUARIO AUTENTICADO. VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, CREA EL TICKET CON ESTADO 'ABIERTO', Y ENVÍA UNA NOTIFICACIÓN AL USUARIO QUE CREÓ EL TICKET.
- **MYTICKETS():** MUESTRA UNA LISTA DE LOS TICKETS CREADOS POR EL USUARIO AUTENTICADO, SIMILAR A INDEX().
- **MYTICKETSSHOW(\$ID):** MUESTRA UN TICKET ESPECÍFICO Y SU HISTORIAL DE ASIGNACIONES. RECUPERA EL TICKET JUNTO CON SUS ASIGNACIONES Y LAS PASA A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.
- **ASSIGNTICKET(REQUEST \$REQUEST, \$TICKETID):** ASIGNA UN TÉCNICO A UN TICKET Y CREA UNA ASIGNACIÓN CON LOS DATOS PROPORCIONADOS.

VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, ACTUALIZA EL TICKET CON LA NUEVA INFORMACIÓN, Y CREA UNA NUEVA ASIGNACIÓN.

- **TITLESTORE(REQUEST \$REQUEST):** CREA UN NUEVO TÍTULO PARA LOS TICKETS. VALIDA QUE EL NOMBRE DEL TÍTULO SEA ÚNICO Y LO GUARDA EN LA BASE DE DATOS, DEVOLVIENDO UNA RESPUESTA EN FORMATO JSON CON UN MENSAJE DE ÉXITO.
- **SHOW(\$ID):** MUESTRA LA INFORMACIÓN DE UN TICKET EN PARTICULAR. RECUPERA EL TICKET POR SU ID Y LO PASA A UNA VISTA PARA SU VISUALIZACIÓN.

**USERCONTROLLER** ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON LOS USUARIOS EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA REALIZAR OPERACIONES CRUD (CREAR, LEER, ACTUALIZAR, ELIMINAR) SOBRE LOS USUARIOS, ASÍ COMO PARA RESTAURAR USUARIOS ELIMINADOS. ADEMÁS, MANEJA LA ASIGNACIÓN DE ROLES Y DEPARTAMENTOS A LOS USUARIOS, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN REALIZAR ESTAS ACCIONES MEDIANTE EL USO DE MIDDLEWARE.

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **CONSTRUCTOR:** CONFIGURA MIDDLEWARE PARA CONTROLAR EL ACCESO A LOS MÉTODOS DEL CONTROLADOR, ASEGURANDO QUE SOLO LOS USUARIOS CON LOS PERMISOS ADECUADOS PUEDAN EJECUTAR CIERTAS ACCIONES. LOS PERMISOS SE APLICAN A LOS MÉTODOS INDEX, CREATE, STORE, EDIT, UPDATE, DESTROY, Y RESTORE.
- **INDEX():** MUESTRA LA VISTA PRINCIPAL DE USUARIOS, INCLUYENDO USUARIOS ACTIVOS, ELIMINADOS, DEPARTAMENTOS, TÉCNICOS DISPONIBLES Y DESACTIVADOS, Y ROLES EXCLUYENDO "SUPERADMIN".
- **CREATE() Y STORE():** PERMITEN LA CREACIÓN DE NUEVOS USUARIOS. EL MÉTODO STORE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, CREA UN NUEVO USUARIO EN LA BASE DE DATOS, Y ASIGNA LOS ROLES SELECCIONADOS AL USUARIO.
- **SHOW():** MUESTRA LA VISTA DE DETALLES DE UN USUARIO EN PARTICULAR, INCLUYENDO SU INFORMACIÓN PERSONAL ASOCIADA.

- **EDIT() Y UPDATE():** PROPORCIONAN LA FUNCIONALIDAD PARA EDITAR Y ACTUALIZAR USUARIOS EXISTENTES. EL MÉTODO UPDATE() VALIDA LOS DATOS DE ENTRADA, ACTUALIZA EL REGISTRO EN LA BASE DE DATOS, Y ASIGNA LOS ROLES SELECCIONADOS AL USUARIO.
- **ONE\_EDIT() Y ONEUPDATE():** PERMITEN LA EDICIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS DETALLES DEL USUARIO AUTENTICADO, SIN VALIDAR NI ACTUALIZAR ROLES NI DEPARTAMENTO.
- **DESTROY():** ELIMINA UN USUARIO, MOVIÉNDOLO A UN ESTADO DE "ELIMINADO" EN LUGAR DE BORRARLO PERMANENTEMENTE.
- **RESTORE():** RESTAURA UN USUARIO PREVIAMENTE ELIMINADO.

**CSVCONTROLLER ES UN CONTROLADOR QUE GESTIONA LA CARGA Y PROCESAMIENTO DE ARCHIVOS CSV EN EL SISTEMA. ESTE CONTROLADOR PROPORCIONA MÉTODOS PARA MOSTRAR UN FORMULARIO DE CARGA Y PARA PROCESAR LOS ARCHIVOS CSV SUBIDOS, ASEGURANDO QUE LOS DATOS SE VALIDEN Y MANEJEN ADECUADAMENTE.**

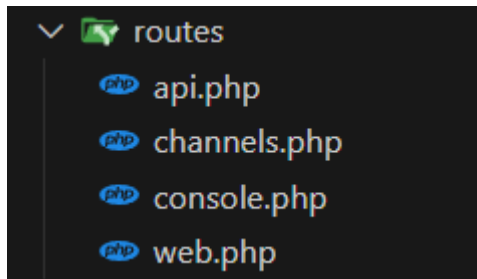
**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **SHOWFORM():** MUESTRA LA VISTA DEL FORMULARIO PARA CARGAR ARCHIVOS CSV. ESTA VISTA PERMITE A LOS USUARIOS SELECCIONAR Y CARGAR UN ARCHIVO CSV DESDE SU DISPOSITIVO.
- **UPLOAD(REQUEST \$REQUEST):** MANEJA LA CARGA Y PROCESAMIENTO DE ARCHIVOS CSV.

### 3.2 Rutas (routes/web.php y routes/api.php)

LAS RUTAS DEFINEN CÓMO SE MANEJAN LAS SOLICITUDES ENTRANTES, REDIRIGIÉNDOLAS A LOS CONTROLADORES O MÉTODOS CORRESPONDIENTES.

WEB.PHP ES PARA RUTAS DE LA INTERFAZ DE USUARIO TRADICIONAL, MIENTRAS QUE API.PHP SE USA PARA MANEJAR RUTAS DE LA API.



API: MANEJO DE TODAS LAS RUTAS Y ENDPOINTS

AUTENTICACIÓN

**/LOGIN** → INICIO DE SESIÓN

**/LOGOUT** → CIERRE DE SESIÓN (PROTEGIDO CON **AUTH:SANCTUM**)

USUARIOS

**/USERS** → LISTA DE USUARIOS

HARDWARE

**/HARDWARE** → LISTA DE HARDWARE

**/HARDWARE/{ID}** → INFORMACIÓN DE UN HARDWARE ESPECÍFICO

CATEGORÍAS

**/CATEGORIES** → LISTA DE CATEGORÍAS

**/CATEGORIES/{ID}** → INFORMACIÓN DE UNA CATEGORÍA ESPECÍFICA

**/CATEGORIES/{ID}/EQUIPMENTS** → EQUIPOS DENTRO DE UNA CATEGORÍA

HISTORIAL DE EQUIPOS

**/EQUIPMENT-HISTORIES** → LISTA DE HISTORIALES

**/EQUIPMENT-HISTORIES/{ID}** → HISTORIAL ESPECÍFICO

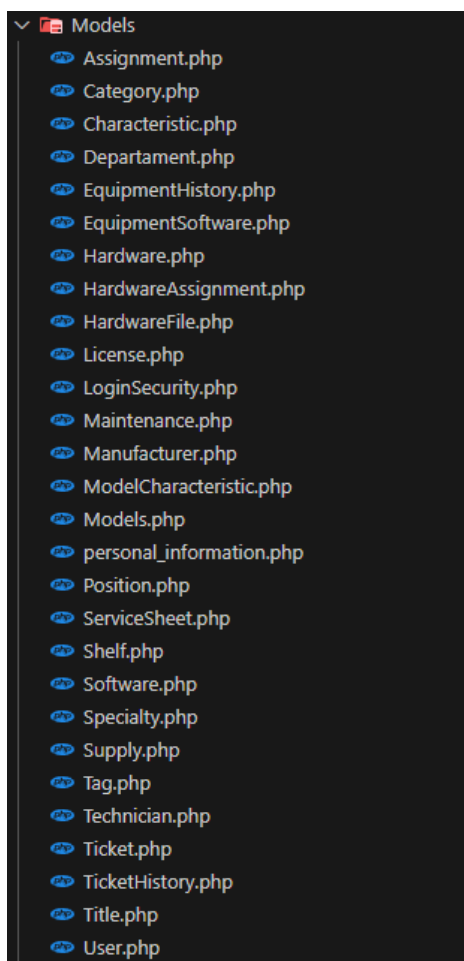
**/EQUIPMENT-HISTORY/{CATEGORYID}/{INVENTORYCODE}** → BÚSQUEDA POR CATEGORÍA E INVENTARIO

**TODAS LAS RUTAS ESTÁN PROTEGIDAS CON SANCTUM MENOS LOGIN PARA PODER INGRESAR**

**WEB: DEFINICIÓN DE LA RUTA RAÍZ DEL SISTEMA QUE ACTÚA COMO PUNTO DE ENTRADA PRINCIPAL A LA APLICACIÓN WEB.**

### **3.3 Modelos (app/Models)**

- **LOS MODELOS EN LARAVEL REPRESENTAN LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS Y SE USAN PARA INTERACTUAR CON LOS DATOS DE MANERA SENCILLA MEDIANTE ELOQUENT, EL ORM DE LARAVEL.**
- **CADA MODELO REPRESENTA UNA ENTIDAD (POR EJEMPLO, USUARIO, HARDWARE, TICKET) Y PROPORCIONA MÉTODOS PARA MANIPULAR LA INFORMACIÓN EN LA BASE DE DATOS.**



**EL MODELO ASSIGNMENT ES UNA PARTE INTEGRAL DEL SISTEMA QUE GESTIONA LAS ASIGNACIONES DE TAREAS A TÉCNICOS. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR Y MANIPULAR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL TÉCNICO ASIGNADO, EL TICKET**

RELACIONADO, LA TAREA ESPECÍFICA, LA FECHA DE INICIO Y EL ESTADO DE LA ASIGNACIÓN. ADEMÁS, ESTABLECE RELACIONES CON OTROS MODELOS, COMO TICKET Y TECHNICIAN, LO QUE FACILITA LA INTEGRACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DE LAS ASIGNACIONES DENTRO DEL SISTEMA. TAMBIÉN MANEJA LAS ASIGNACIONES DE HARDWARE RELACIONADAS, ASEGURANDO UN CONTROL DETALLADO DE TODAS LAS ACTIVIDADES Y CAMBIOS RELACIONADOS, ASEGURANDO UN SEGUIMIENTO DETALLADO DE TODAS LAS ACTIVIDADES Y CAMBIOS EN EL SISTEMA.

EL MODELO CATEGORY ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS CATEGORÍAS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO DEFINE VARIOS ATRIBUTOS IMPORTANTES COMO EL NOMBRE, CÓDIGO, DESCRIPCIÓN, TIPO E IMAGEN DE CADA CATEGORÍA. AL CREAR UNA NUEVA CATEGORÍA, SE GENERA AUTOMÁTICAMENTE UN CÓDIGO ÚNICO QUE COMBINA LAS PRIMERAS TRES LETRAS DEL NOMBRE EN MAYÚSCULAS CON UN NÚMERO CORRELATIVO DE TRES DÍGITOS.

ADEMÁS, EL MODELO ESTABLECE RELACIONES CON OTROS COMPONENTES DEL SISTEMA, ESPECÍFICAMENTE CON EL MODELO HARDWARE. ESTAS RELACIONES PERMITEN ACCEDER A TODOS LOS ELEMENTOS DE HARDWARE ASOCIADOS A UNA CATEGORÍA, INCLUYENDO AQUELLOS QUE HAN SIDO ELIMINADOS DE MANERA SUAVE. ESTO ASEGURA UNA GESTIÓN EFICIENTE Y UN SEGUIMIENTO DETALLADO DE LAS CATEGORÍAS Y SUS ELEMENTOS RELACIONADOS.

EL MODELO CHARACTERISTIC ES UNA PARTE ESENCIAL DEL SISTEMA QUE GESTIONA LAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A DIFERENTES MODELOS. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL NOMBRE Y LA DESCRIPCIÓN DE CADA CARACTERÍSTICA. ADEMÁS, REGISTRA AUTOMÁTICAMENTE LOS CAMBIOS REALIZADOS EN ESTOS ATRIBUTOS PARA FACILITAR EL SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES.

EL MODELO ESTABLECE DOS TIPOS DE RELACIONES IMPORTANTES:

- RELACIÓN UNO A MUCHOS CON MODELCHARACTERISTIC: UNA CARACTERÍSTICA PUEDE ESTAR ASOCIADA A MÚLTIPLES MODELOS A TRAVÉS DE LA TABLA MODEL\_CHARACTERISTICS. ESTA RELACIÓN PERMITE INCLUIR REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, ASEGURANDO QUE SE MANTENGA UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS ASOCIACIONES.
- RELACIÓN MUCHOS A MUCHOS CON MODELS: A TRAVÉS DE UNA TABLA PIVOT, UNA CARACTERÍSTICA PUEDE ESTAR VINCULADA A MÚLTIPLES MODELOS, INCLUYENDO UN VALOR ESPECÍFICO PARA CADA ASOCIACIÓN.

**ESTA RELACIÓN TAMBIÉN INCLUYE MARCAS DE TIEMPO PARA LA CREACIÓN Y ACTUALIZACIÓN, ASÍ COMO REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**

**EL MODELO DEPARTAMENT ES UNA PARTE CRUCIAL DEL SISTEMA QUE GESTIONA LA INFORMACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL CÓDIGO, NOMBRE, ENCARGADO, DESCRIPCIÓN, LATITUD Y LONGITUD DE CADA DEPARTAMENTO. ADEMÁS, REGISTRA AUTOMÁTICAMENTE LOS CAMBIOS REALIZADOS EN ESTOS ATRIBUTOS PARA FACILITAR EL SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:**

- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON USER: UN DEPARTAMENTO PUEDE TENER MÚLTIPLES USUARIOS ASIGNADOS. ESTA RELACIÓN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, ASEGURANDO QUE SE MANTENGA UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS USUARIOS ASOCIADOS.**
- **RELACIÓN UNO A UNO CON USER PARA EL ENCARGADO: CADA DEPARTAMENTO TIENE UN ENCARGADO, QUE ES UN USUARIO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**
- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON HARDWAREASSIGNMENT: UN DEPARTAMENTO PUEDE TENER MÚLTIPLES ASIGNACIONES DE HARDWARE ASOCIADAS. ESTA RELACIÓN PERMITE INCLUIR REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, ASEGURANDO UN SEGUIMIENTO DETALLADO DE TODAS LAS ASIGNACIONES DE HARDWARE.**

**EL MODELO EQUIPMENTHISTORY ES RESPONSABLE DE GESTIONAR EL HISTORIAL DE ACCIONES REALIZADAS SOBRE LOS EQUIPOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO PERMITE REGISTRAR DETALLES IMPORTANTES COMO EL ID DEL HARDWARE, EL ID DEL USUARIO QUE REALIZÓ LA ACCIÓN, LA ACCIÓN EN SÍ, UNA DESCRIPCIÓN Y LA FECHA EN QUE SE REALIZÓ. ADEMÁS, UTILIZA CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA REGISTRAR AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES Y MANEJAR EL BORRADO SUAVE DE REGISTROS.**

**EL MODELO ESTABLECE RELACIONES CLAVE CON OTROS COMPONENTES DEL SISTEMA:**

- **RELACIÓN CON HARDWARE: CADA REGISTRO DE HISTORIAL PERTENECE A UN HARDWARE ESPECÍFICO, PERMITIENDO INCLUIR REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**

- **RELACIÓN CON USER: CADA ACCIÓN REGISTRADA EN EL HISTORIAL FUE REALIZADA POR UN USUARIO, LO QUE TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**

**EL MODELO EQUIPMENTSOFTWARE ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LA RELACIÓN ENTRE EL HARDWARE, EL SOFTWARE Y LAS LICENCIAS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR Y MANIPULAR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL ID DEL HARDWARE, EL ID DEL SOFTWARE Y EL ID DE LA LICENCIA, REGISTRANDO AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTOS ATRIBUTOS.**

**EL MODELO ESTABLECE RELACIONES IMPORTANTES CON OTROS COMPONENTES DEL SISTEMA:**

- **RELACIÓN CON HARDWARE: CADA SOFTWARE EN UN EQUIPO PERTENECE A UN HARDWARE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE PERMITE MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS ASOCIACIONES.**
- **RELACIÓN CON SOFTWARE: CADA SOFTWARE EN UN EQUIPO ESTÁ VINCULADO A UN SOFTWARE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**
- **RELACIÓN CON LICENSE: UN SOFTWARE EN UN EQUIPO PUEDE TENER UNA LICENCIA ASIGNADA. ESTA RELACIÓN, AL IGUAL QUE LAS ANTERIORES, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**

**EL MODELO HARDWARE ES UNA PARTE FUNDAMENTAL DEL SISTEMA QUE GESTIONA LA INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL HARDWARE DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE COMO LA CATEGORÍA, FABRICANTE, MODELO, NOMBRE, CONFLICTOS, ESTADO, CÓDIGO DE INVENTARIO, NÚMERO DE SERIE, FECHA DE EXPIRACIÓN DE LA GARANTÍA Y RUTA DEL CÓDIGO DE BARRAS.**

**ADEMÁS, EL MODELO HARDWARE ESTABLECE MÚLTIPLES RELACIONES CON OTROS COMPONENTES DEL SISTEMA:**

- **RELACIONES MUCHOS A UNO: CON MODELOS COMO CATEGORY, USER, DEPARTMENT, MANUFACTURER, Y MODEL, LO QUE PERMITE ASOCIAR CADA HARDWARE CON UNA CATEGORÍA, USUARIO, UBICACIÓN, FABRICANTE Y MODELO ESPECÍFICOS.**

- **RELACIONES UNO A UNO Y UNO A MUCHOS:** CON EL MODELO **HARDWAREASSIGNMENT**, PERMITIENDO GESTIONAR TANTO UNA ASIGNACIÓN ESPECÍFICA COMO MÚLTIPLES ASIGNACIONES DE HARDWARE.
- **RELACIONES UNO A MUCHOS:** CON EL MODELO **EQUIPMENTHISTORY**, PARA REGISTRAR EL HISTORIAL DE ACCIONES REALIZADAS SOBRE EL HARDWARE, Y CON **HARDWAREFILE**, PARA GESTIONAR ARCHIVOS RELACIONADOS CON EL HARDWARE.
- **RELACIONES MUCHOS A MUCHOS:** CON EL MODELO **USER**, PERMITIENDO QUE UN HARDWARE SEA ASIGNADO A VARIOS USUARIOS, Y CON EL MODELO **SOFTWARE**, PARA GESTIONAR LOS SOFTWARES INSTALADOS EN EL HARDWARE, INCLUYENDO INFORMACIÓN SOBRE LICENCIAS A TRAVÉS DE UNA TABLA PIVOT.
- **RELACIÓN HASMANYTHROUGH:** CON EL MODELO **LICENSE**, A TRAVÉS DEL MODELO INTERMEDIO **EQUIPMENTSOFTWARE**, LO QUE PERMITE ACCEDER A LAS LICENCIAS ASOCIADAS A LOS SOFTWARES INSTALADOS EN EL HARDWARE.

EL MODELO **HARDWAREASSIGNMENT** ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS ASIGNACIONES DE HARDWARE DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL ID DEL HARDWARE, EL ID DEL USUARIO Y EL ID DEL DEPARTAMENTO AL QUE SE ASIGNA EL HARDWARE. ADEMÁS, REGISTRA AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTOS ATRIBUTOS PARA FACILITAR EL SEGUIMIENTO DE CAMBIOS.

EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:

- **RELACIÓN CON HARDWARE:** CADA ASIGNACIÓN DE HARDWARE PERTENECE A UN HARDWARE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE PERMITE MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS ASIGNACIONES.
- **RELACIÓN CON USER:** CADA ASIGNACIÓN DE HARDWARE ESTÁ VINCULADA A UN USUARIO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.
- **RELACIÓN CON DEPARTAMENT:** UNA ASIGNACIÓN DE HARDWARE PUEDE PERTENECER A UN DEPARTAMENTO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN, AL IGUAL QUE LAS ANTERIORES, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.

**EL MODELO HARDWAREFILE ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LOS ARCHIVOS ASOCIADOS A UN HARDWARE ESPECÍFICO DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL ID DEL HARDWARE, EL NOMBRE, LA DESCRIPCIÓN Y LA UBICACIÓN DEL ARCHIVO. ADEMÁS, REGISTRA AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTOS ATRIBUTOS PARA FACILITAR EL SEGUIMIENTO DE CAMBIOS.**

**EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:**

- **RELACIÓN CON HARDWARE: CADA ARCHIVO DE HARDWARE PERTENECE A UN HARDWARE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES ARCHIVOS PUEDEN ESTAR ASOCIADOS A UN SOLO HARDWARE. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE PERMITE MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS ARCHIVOS ASOCIADOS AL HARDWARE.**

**EL MODELO LICENSE ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS LICENCIAS DE SOFTWARE DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL ID DEL SOFTWARE, LA CLAVE DE LA LICENCIA, LA FECHA DE COMPRA, LA FECHA DE EXPIRACIÓN, EL NÚMERO MÁXIMO DE DISPOSITIVOS PERMITIDOS, EL NÚMERO DE DISPOSITIVOS EN USO Y EL ESTADO DE LA LICENCIA. ADEMÁS, REGISTRA AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTOS ATRIBUTOS PARA FACILITAR EL SEGUIMIENTO DE CAMBIOS.**

**EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:**

- **RELACIÓN CON SOFTWARE: CADA LICENCIA PERTENECE A UN SOFTWARE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES LICENCIAS PUEDEN ESTAR ASOCIADAS A UN SOLO SOFTWARE. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE PERMITE MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL SOFTWARE.**
- **RELACIÓN CON HARDWARE: UNA LICENCIA PUEDE ESTAR ASIGNADA A UN EQUIPO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES LICENCIAS PERTENEZCAN A UN SOLO EQUIPO. INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**

**EL MODELO LOGINSECURITY ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LA SEGURIDAD DE INICIO DE SESIÓN DE LOS USUARIOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE COMO EL ID DEL USUARIO, LA CLAVE**

SECRETARIA DE GOOGLE 2FA Y SI GOOGLE 2FA ESTÁ HABILITADO. ADEMÁS, REGISTRA AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTOS ATRIBUTOS PARA FACILITAR EL SEGUIMIENTO DE CAMBIOS.

EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:

- **RELACIÓN CON USER:** CADA REGISTRO DE SEGURIDAD DE INICIO DE SESIÓN PERTENECE A UN USUARIO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES REGISTROS DE SEGURIDAD PUEDEN ESTAR ASOCIADOS A UN SOLO USUARIO. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE PERMITE MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS CONFIGURACIONES DE SEGURIDAD DE INICIO DE SESIÓN ASOCIADAS A LOS USUARIOS.

EL MODELO MANUFACTURER ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE LOS FABRICANTES DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO DEFINE ATRIBUTOS CLAVE COMO EL NOMBRE Y EL TIPO DEL FABRICANTE, Y UTILIZA CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA REGISTRAR AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTOS ATRIBUTOS. ADEMÁS, PERMITE EL MANEJO DE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE FACILITA LA RECUPERACIÓN DE DATOS SI ES NECESARIO.

EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:

- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON MODEL:** CADA FABRICANTE PUEDE TENER MÚLTIPLES MODELOS ASOCIADOS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), LO QUE SIGNIFICA QUE UN FABRICANTE PUEDE ESTAR VINCULADO A VARIOS MODELOS. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS MODELOS ASOCIADOS AL FABRICANTE.

EL MODELO MODELCHARACTERISTIC ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A DIFERENTES MODELOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES. A CONTINUACIÓN, SE DETALLAN SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y RELACIONES:

ATRIBUTOS PRINCIPALES:

- **MODEL\_ID:** IDENTIFICADOR DEL MODELO AL QUE PERTENECE LA CARACTERÍSTICA.

- **CHARACTERISTIC\_ID:** IDENTIFICADOR DE LA CARACTERÍSTICA ASOCIADA.
- **VALUE:** VALOR DE LA CARACTERÍSTICA.
- **REGISTRO DE ACTIVIDADES:** SE REGISTRAN AUTOMÁTICAMENTE LOS CAMBIOS EN LOS ATRIBUTOS MODEL\_ID, CHARACTERISTIC\_ID Y VALUE.

EL NOMBRE DEL LOG PARA ESTAS ACTIVIDADES ES 'CARACTERISTICAS DE MODELOS'.

#### RELACIONES:

- **CON MODEL:** CADA MODELCHARACTERISTIC PERTENECE A UN ÚNICO MODEL. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE) Y PERMITE INCLUIR REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.
- **CON CHARACTERISTIC:** CADA MODELCHARACTERISTIC PERTENECE A UNA ÚNICA CHARACTERISTIC. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" Y PERMITE INCLUIR REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.

EL MODELO MODELS ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LOS DIFERENTES MODELOS DE PRODUCTOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO ORGANIZA LA INFORMACIÓN DE LOS MODELOS Y ESTABLECE RELACIONES CLAVE CON OTROS COMPONENTES, PERMITIENDO UNA GESTIÓN EFICIENTE Y ESTRUCTURADA.

#### EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON MANUFACTURER:** CADA MODELO ESTÁ ASOCIADO A UN ÚNICO FABRICANTE. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES MODELOS PUEDEN PERTENECER A UN SOLO FABRICANTE. ESTO FACILITA LA IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS FABRICANTES RELACIONADOS CON CADA MODELO.
- **RELACIÓN MUCHOS A MUCHOS CON CHARACTERISTIC:** LOS MODELOS PUEDEN TENER MÚLTIPLES CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A MUCHOS" (MANY-TO-MANY) Y SE GESTIONA A TRAVÉS DE UNA TABLA PIVOTE QUE ALMACENA LAS CARACTERÍSTICAS Y SUS VALORES ESPECÍFICOS PARA CADA MODELO. ESTO PERMITE UNA PERSONALIZACIÓN DETALLADA DE CADA MODELO.
- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON MODELCHARACTERISTIC:** UN MODELO PUEDE TENER MUCHAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ASOCIADAS A TRAVÉS DE LA TABLA MODEL\_CHARACTERISTICS. ESTA RELACIÓN ES DE

**TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), PERMITIENDO UN SEGUIMIENTO DETALLADO DE LAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE CADA MODELO.**

**EL MODELO PERSONAL\_INFORMATION ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LA INFORMACIÓN PERSONAL DE LOS USUARIOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO DEFINE ATRIBUTOS CLAVE COMO EL ID DEL USUARIO, APELLIDOS, NOMBRES, FECHA DE NACIMIENTO, GÉNERO, DUI Y TELÉFONO. UTILIZA CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA REGISTRAR AUTOMÁTICAMENTE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTOS ATRIBUTOS Y PERMITE EL MANEJO DE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE FACILITA LA RECUPERACIÓN DE DATOS SI ES NECESARIO.**

**EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:**

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON USER: CADA REGISTRO DE INFORMACIÓN PERSONAL ESTÁ ASOCIADO A UN ÚNICO USUARIO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES REGISTROS DE INFORMACIÓN PERSONAL PUEDEN PERTENECER A UN SOLO USUARIO. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LA INFORMACIÓN PERSONAL ASOCIADA A LOS USUARIOS.**

**EL MODELO POSITION ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS POSICIONES DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:**

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON SHELF: CADA POSICIÓN ESTÁ ASOCIADA A UN ESTANTE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES POSICIONES PUEDEN PERTENECER A UN SOLO ESTANTE. ESTO PERMITE ORGANIZAR Y GESTIONAR LAS POSICIONES DENTRO DE LOS ESTANTES DE MANERA EFICIENTE.**
- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON HARDWARE: CADA POSICIÓN PUEDE ESTAR VINCULADA A UN HARDWARE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES POSICIONES ESTÉN ASOCIADAS A UN SOLO HARDWARE. ESTO FACILITA EL SEGUIMIENTO Y LA GESTIÓN DEL HARDWARE ASOCIADO A CADA POSICIÓN.**

**EL MODELO SERVICESHEET ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS HOJAS DE SERVICIO DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:**

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON USER (USUARIO):** CADA HOJA DE SERVICIO ESTÁ ASOCIADA A UN USUARIO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES HOJAS DE SERVICIO PUEDEN PERTENECER A UN SOLO USUARIO. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS HOJAS DE SERVICIO ASOCIADAS A LOS USUARIOS.
- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON USER (TÉCNICO):** CADA HOJA DE SERVICIO TAMBIÉN ESTÁ VINCULADA A UN TÉCNICO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES SIMILAR A LA ANTERIOR, PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES HOJAS DE SERVICIO ESTÉN ASOCIADAS A UN SOLO TÉCNICO, E INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.
- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON HARDWARE:** CADA HOJA DE SERVICIO ESTÁ ASOCIADA A UN HARDWARE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES HOJAS DE SERVICIO ESTÉN VINCULADAS A UN SOLO HARDWARE. TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.

**EL MODELO SHELF ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LOS ESTANTES DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO PERMITE DEFINIR ATRIBUTOS CLAVE Y ESTABLECER RELACIONES IMPORTANTES PARA ORGANIZAR Y GESTIONAR LAS POSICIONES ASOCIADAS A CADA ESTANTE.**

**EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:**

- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON POSITION:** CADA ESTANTE PUEDE TENER MÚLTIPLES POSICIONES ASOCIADAS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), LO QUE SIGNIFICA QUE UN ESTANTE PUEDE CONTENER VARIAS POSICIONES. ESTO FACILITA LA ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LAS POSICIONES DENTRO DE CADA ESTANTE, PERMITIENDO UN ACCESO EFICIENTE A LOS DATOS RELACIONADOS.

**EL MODELO SOFTWARE ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LA INFORMACIÓN RELACIONADA CON LOS SOFTWARES DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:**

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON MANUFACTURER: CADA SOFTWARE ESTÁ ASOCIADO A UN ÚNICO FABRICANTE. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES SOFTWARES PUEDEN PERTENECER A UN SOLO FABRICANTE. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS FABRICANTES ASOCIADOS A LOS SOFTWARES.**
- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON LICENSE: UN SOFTWARE PUEDE TENER MÚLTIPLES LICENCIAS ASOCIADAS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), LO QUE SIGNIFICA QUE UN SOFTWARE PUEDE TENER VARIAS LICENCIAS. TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, ASEGURANDO UN SEGUIMIENTO DETALLADO DE LAS LICENCIAS ASOCIADAS A CADA SOFTWARE.**

**EL MODELO SPECIALTY ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS ESPECIALIDADES DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:**

- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON TECHNICIAN: CADA ESPECIALIDAD PUEDE TENER MÚLTIPLES TÉCNICOS ASOCIADOS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), LO QUE SIGNIFICA QUE UNA ESPECIALIDAD PUEDE ESTAR VINCULADA A VARIOS TÉCNICOS. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS TÉCNICOS ASOCIADOS A CADA ESPECIALIDAD.**

**EL MODELO SUPPLY ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LOS SUMINISTROS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:**

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON CATEGORY:** CADA SUMINISTRO ESTÁ ASOCIADO A UNA CATEGORÍA ESPECÍFICA. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES SUMINISTROS PUEDEN PERTENECER A UNA SOLA CATEGORÍA. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS CATEGORÍAS ASOCIADAS A LOS SUMINISTROS.
- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON MANUFACTURER:** CADA SUMINISTRO ESTÁ VINCULADO A UN FABRICANTE ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES SUMINISTROS ESTÉN ASOCIADOS A UN SOLO FABRICANTE. INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.
- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON MODELS:** CADA SUMINISTRO ESTÁ ASOCIADO A UN MODELO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES SUMINISTROS PUEDEN PERTENECER A UN SOLO MODELO. TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.

EL MODELO TAG ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LAS ETIQUETAS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.

EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:

- **RELACIÓN MUCHOS A MUCHOS CON HARDWARE:** CADA ETIQUETA PUEDE ESTAR ASOCIADA A MÚLTIPLES HARDWARE. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A MUCHOS" (MANY-TO-MANY) Y SE GESTIONA A TRAVÉS DE LA TABLA INTERMEDIA HARDWARE\_TAG. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, LO QUE PERMITE MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS ASOCIACIONES ENTRE ETIQUETAS Y HARDWARE.

EL MODELO TECHNICIAN ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE LOS TÉCNICOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.

EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON USER:** CADA TÉCNICO ESTÁ ASOCIADO A UN USUARIO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO"

(MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES TÉCNICOS PUEDEN PERTENECER A UN SOLO USUARIO. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS USUARIOS ASOCIADOS A LOS TÉCNICOS.

- RELACIÓN MUCHOS A UNO CON SPECIALTY: CADA TÉCNICO ESTÁ VINCULADO A UNA ESPECIALIDAD ESPECÍFICA. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES TÉCNICOS ESTÉN ASOCIADOS A UNA SOLA ESPECIALIDAD. INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.
- RELACIÓN UNO A MUCHOS CON ASSIGNMENT: UN TÉCNICO PUEDE TENER MÚLTIPLES ASIGNACIONES. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), LO QUE SIGNIFICA QUE UN TÉCNICO PUEDE ESTAR VINCULADO A VARIAS ASIGNACIONES. TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.
- RELACIÓN UNO A MUCHOS CON TICKET: UN TÉCNICO PUEDE TENER MÚLTIPLES TICKETS ASIGNADOS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS", PERMITIENDO QUE UN TÉCNICO GESTIONE VARIOS TICKETS. INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.

EL MODELO TICKET ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LOS TICKETS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.

EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:

- RELACIÓN MUCHOS A UNO CON TECHNICIAN: CADA TICKET ESTÁ ASOCIADO A UN TÉCNICO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES TICKETS PUEDEN PERTENECER A UN SOLO TÉCNICO. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS TÉCNICOS ASOCIADOS A LOS TICKETS.
- RELACIÓN MUCHOS A UNO CON USER: CADA TICKET ESTÁ VINCULADO A UN USUARIO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN TAMBIÉN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES TICKETS ESTÉN ASOCIADOS A UN SOLO USUARIO. INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.

- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON ASSIGNMENT: UN TICKET PUEDE TENER MÚLTIPLES ASIGNACIONES. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), LO QUE SIGNIFICA QUE UN TICKET PUEDE ESTAR VINCULADO A VARIAS ASIGNACIONES. TAMBIÉN INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**
- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON TITLE: CADA TICKET ESTÁ ASOCIADO A UN TÍTULO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO", PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES TICKETS PERTENEZCAN A UN SOLO TÍTULO. INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE.**

**EL MODELO TICKETHISTORY ES RESPONSABLE DE GESTIONAR EL HISTORIAL DE ACCIONES REALIZADAS SOBRE LOS TICKETS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:**

- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON TICKET: CADA REGISTRO DE HISTORIAL DE TICKET ESTÁ ASOCIADO A UN TICKET ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE MÚLTIPLES REGISTROS DE HISTORIAL PUEDEN PERTENECER A UN SOLO TICKET. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LAS ACCIONES REALIZADAS SOBRE LOS TICKETS, INCLUSO SI LOS TICKETS HAN SIDO ELIMINADOS.**

**EL MODELO TITLE ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LOS TÍTULOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

**EL MODELO ESTABLECE UNA RELACIÓN IMPORTANTE:**

**RELACIÓN UNO A MUCHOS CON TICKET: CADA TÍTULO PUEDE TENER MÚLTIPLES TICKETS ASOCIADOS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), LO QUE SIGNIFICA QUE UN TÍTULO PUEDE ESTAR VINCULADO A VARIOS TICKETS. ADEMÁS, INCLUYE REGISTROS ELIMINADOS SUAVEMENTE, PERMITIENDO MANTENER UN HISTORIAL COMPLETO DE LOS TICKETS ASOCIADOS A CADA TÍTULO, INCLUSO SI LOS TICKETS HAN SIDO ELIMINADOS.**

**EL MODELO USER ES RESPONSABLE DE GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE LOS USUARIOS DENTRO DEL SISTEMA. ESTE MODELO UTILIZA VARIAS**

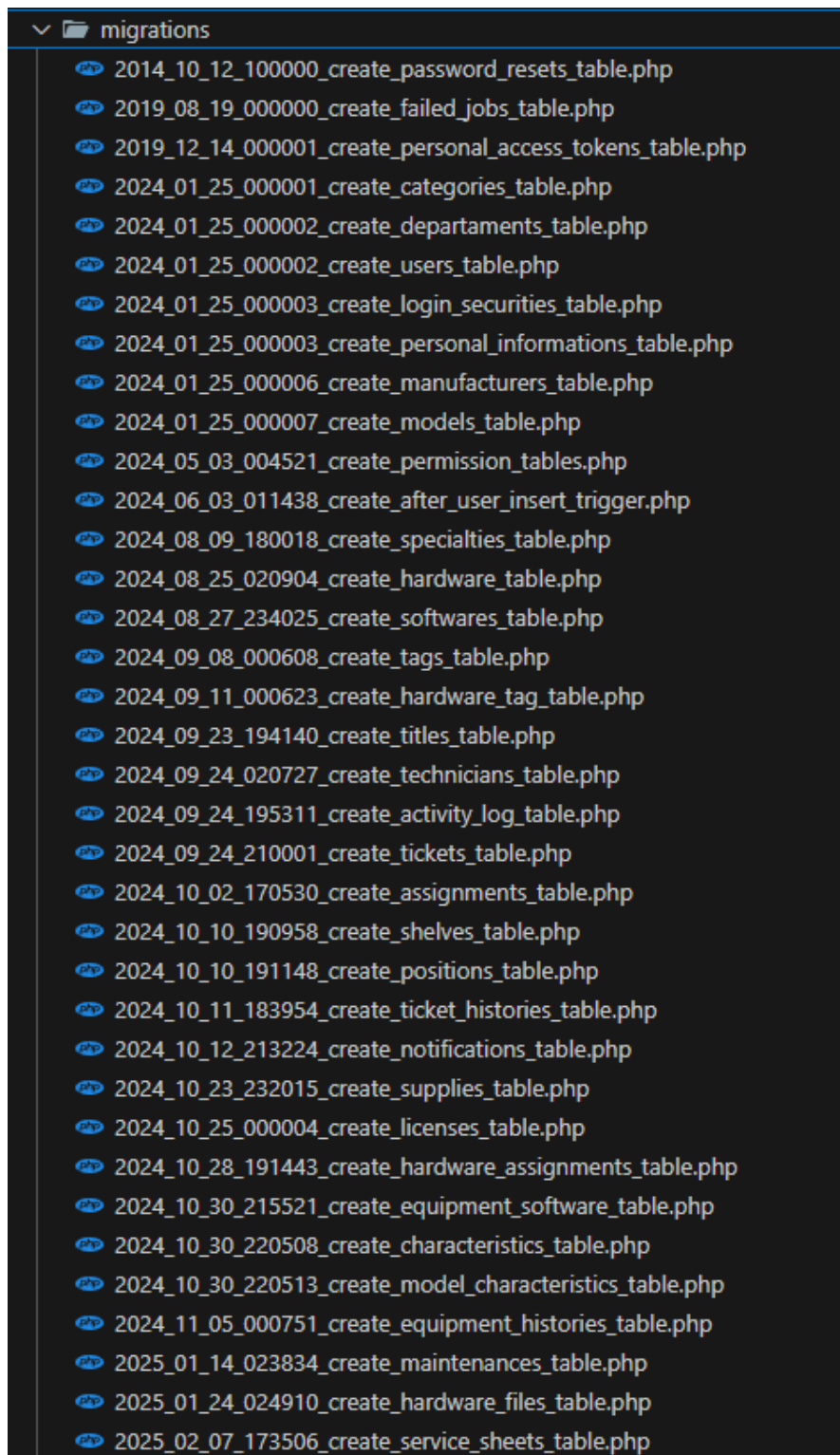
## **CARACTERÍSTICAS AVANZADAS PARA FACILITAR LA GESTIÓN DE DATOS Y EL REGISTRO DE ACTIVIDADES.**

### **EL MODELO ESTABLECE VARIAS RELACIONES IMPORTANTES:**

- **RELACIÓN UNO A UNO CON PERSONAL\_INFORMATION: CADA USUARIO TIENE UN REGISTRO DE INFORMACIÓN PERSONAL ASOCIADO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A UNO" (ONE-TO-ONE), LO QUE SIGNIFICA QUE UN USUARIO PUEDE TENER UN ÚNICO REGISTRO DE INFORMACIÓN PERSONAL.**
- **RELACIÓN MUCHOS A UNO CON DEPARTAMENT: CADA USUARIO PERTENECE A UN DEPARTAMENTO ESPECÍFICO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A UNO" (MANY-TO-ONE), PERMITIENDO QUE MÚLTIPLES USUARIOS ESTÉN ASOCIADOS A UN SOLO DEPARTAMENTO.**
- **RELACIÓN UNO A UNO CON LOGINSECURITY: CADA USUARIO TIENE UN REGISTRO DE SEGURIDAD DE INICIO DE SESIÓN ASOCIADO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A UNO", ASEGURANDO QUE CADA USUARIO TENGA CONFIGURACIONES DE SEGURIDAD ÚNICAS.**
- **RELACIÓN UNO A UNO CON HARDWAREASSIGNMENT: CADA USUARIO PUEDE TENER UNA ASIGNACIÓN DE HARDWARE ASOCIADA. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A UNO", PERMITIENDO UN SEGUIMIENTO DETALLADO DE LAS ASIGNACIONES DE HARDWARE.**
- **RELACIÓN UNO A UNO CON TECHNICIAN: CADA USUARIO PUEDE TENER UN TÉCNICO ASOCIADO. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A UNO", LO QUE SIGNIFICA QUE UN USUARIO PUEDE ESTAR VINCULADO A UN ÚNICO TÉCNICO.**
- **RELACIÓN UNO A MUCHOS CON TICKET: CADA USUARIO PUEDE TENER VARIOS TICKETS ASOCIADOS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "UNO A MUCHOS" (ONE-TO-MANY), PERMITIENDO QUE UN USUARIO GESTIONE MÚLTIPLES TICKETS.**
- **RELACIÓN MUCHOS A MUCHOS CON HARDWARE: CADA USUARIO PUEDE TENER VARIOS HARDWARES ASOCIADOS. ESTA RELACIÓN ES DE TIPO "MUCHOS A MUCHOS" (MANY-TO-MANY), GESTIONADA A TRAVÉS DE UNA TABLA INTERMEDIA.**

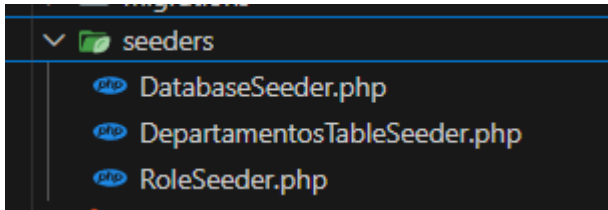
### **3.4 Migraciones y Seeders (database/migrations y database/seeders)**

**MIGRACIONES: PERMITEN DEFINIR LA ESTRUCTURA DE LAS TABLAS DE BASE DE DATOS Y APLICAR CAMBIOS ESTRUCTURALES DE MANERA CONTROLADA.**



**TODOS LOS CAMPOS ESTÁN DEFINIDOS EN LA DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS**

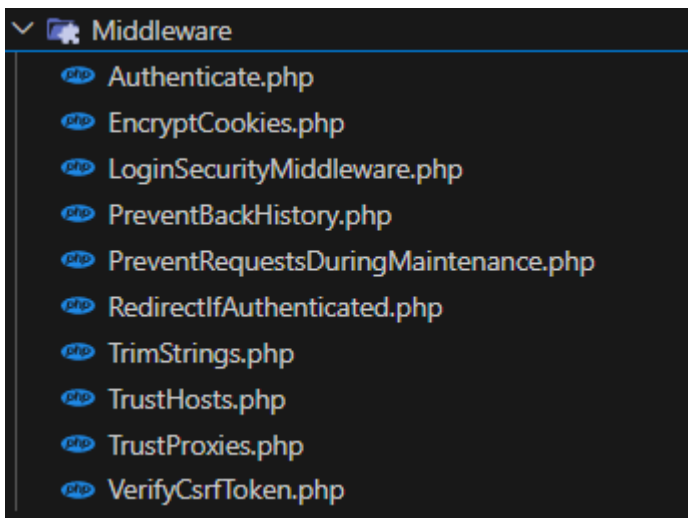
**SEEDERS: PERMITEN INSERTAR DATOS DE PRUEBA EN LAS TABLAS, FACILITANDO EL TRABAJO DURANTE EL DESARROLLO.**



## MIDDLEWARE (APP/HTTP/MIDDLEWARE)

EL MIDDLEWARE MANEJA LA LÓGICA INTERMEDIA ENTRE LA SOLICITUD Y LA RESPUESTA, COMO LA AUTENTICACIÓN, AUTORIZACIÓN, VERIFICACIÓN DE CSRF, ENTRE OTROS.

LARAVEL PROPORCIONA VARIOS MIDDLEWARES PREDETERMINADOS COMO AUTH, GUEST, Y VERIFIED.



TODOS LOS MIDDLEWARES YA VIENEN DEFINIDOS POR LARAVEL EXCEPTO LOS DE LOGINSECURITYMIDDLEWARE Y PREVENTBACKHISTORY

LOGINSECURITYMIDDLEWARE ES UN MIDDLEWARE EN LARAVEL QUE GESTIONA LA SEGURIDAD DE INICIO DE SESIÓN MEDIANTE LA AUTENTICACIÓN DE DOS FACTORES (2FA) UTILIZANDO GOOGLE 2FA. ESTE MIDDLEWARE ASEGURA QUE LOS USUARIOS ESTÉN AUTENTICADOS CON 2FA ANTES DE PERMITIRLES ACCEDER A CIERTAS RUTAS O RECURSOS DENTRO DE LA APLICACIÓN.

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **HANDLE(\$REQUEST, CLOSURE \$NEXT):** ESTE MÉTODO ES EL NÚCLEO DEL MIDDLEWARE Y SE ENCARGA DE PROCESAR CADA SOLICITUD ENTRANTE. A CONTINUACIÓN, SE DETALLAN LOS PASOS QUE REALIZA:
- **INICIALIZACIÓN DEL AUTENTICADOR 2FA:** UTILIZA EL SERVICIO GOOGLE2FAAUTHENTICATOR PARA INICIALIZAR EL PROCESO DE

**AUTENTICACIÓN DE DOS FACTORES CON LA SOLICITUD ACTUAL. ESTO SE REALIZA MEDIANTE LA INYECCIÓN DE DEPENDENCIAS DE LARAVEL, UTILIZANDO EL CONTENEDOR DE SERVICIOS PARA OBTENER UNA INSTANCIA DEL AUTENTICADOR.**

- **VERIFICACIÓN DE AUTENTICACIÓN 2FA: COMPRUEBA SI EL USUARIO ESTÁ AUTENTICADO CON 2FA. SI EL USUARIO HA COMPLETADO CORRECTAMENTE EL PROCESO DE AUTENTICACIÓN DE DOS FACTORES, EL MIDDLEWARE PERMITE QUE LA SOLICITUD CONTINÚE HACIA EL SIGUIENTE MIDDLEWARE O CONTROLADOR.**
- **REDIRECCIÓN PARA AUTENTICACIÓN 2FA: SI EL USUARIO NO ESTÁ AUTENTICADO CON 2FA, EL MIDDLEWARE REDIRIGE AL USUARIO A UNA PÁGINA DONDE SE LE SOLICITA INGRESAR SU CÓDIGO DE AUTENTICACIÓN DE DOS FACTORES. ESTO SE REALIZA MEDIANTE EL MÉTODO `MAKEREQUESTONETIMEPASSWORDRESPONSE()` DEL AUTENTICADOR.**

**PREVENTBACKHISTORY ES UN MIDDLEWARE EN LARAVEL DISEÑADO PARA EVITAR QUE LOS NAVEGADORES ALMACENEN EN CACHÉ LAS PÁGINAS, ASEGURANDO QUE LOS USUARIOS NO PUEDAN NAVEGAR HACIA ATRÁS A PÁGINAS PROTEGIDAS DESPUÉS DE CERRAR SESIÓN O REALIZAR ACCIONES SENSIBLES. ESTE MIDDLEWARE ES ÚTIL PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE LA APLICACIÓN AL CONTROLAR EL COMPORTAMIENTO DEL NAVEGADOR CON RESPECTO AL ALMACENAMIENTO EN CACHÉ.**

**FUNCIONALIDADES PRINCIPALES:**

- **HANDLE(\$REQUEST, CLOSURE \$NEXT): ESTE MÉTODO PROCESA CADA SOLICITUD ENTRANTE Y MODIFICA LAS CABECERAS DE LA RESPUESTA PARA CONTROLAR EL CACHÉ DEL NAVEGADOR.**

**AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

**LARAVEL OFRECE UN SISTEMA DE AUTENTICACIÓN ROBUSTO, DONDE PUEDES USAR LARAVEL SANCTUM PARA MANEJAR LAS APIS.**

**LAS POLÍTICAS Y GATES TE PERMITEN GESTIONAR LA AUTORIZACIÓN, ASEGURANDO QUE LOS USUARIOS SOLO PUEDAN ACCEDER A LOS RECURSOS QUE LES CORRESPONDEN.**

**PRUEBAS AUTOMATIZADAS (TESTS/)**

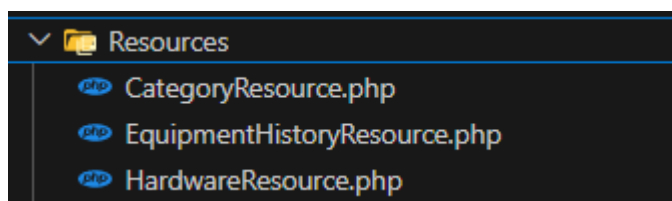
**LAS PRUEBAS AYUDAN A GARANTIZAR QUE TODO FUNCIONE CORRECTAMENTE MIENTRAS DESARROLLAS. LARAVEL INCLUYE PHPUNIT PARA REALIZAR PRUEBAS UNITARIAS Y DE INTEGRACIÓN.**

**PUEDES CREAR PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD, MODELOS, CONTROLADORES, Y MÁS.**

### **3.5 Recursos (app/Http/Resources)**

**LOS RECURSOS SON ÚTILES PARA FORMATEAR LAS RESPUESTAS DE LA API ANTES DE ENVIARLAS AL CLIENTE.**

**LARAVEL PROPORCIONA API RESOURCES QUE PERMITEN TRANSFORMAR DATOS COMPLEJOS EN RESPUESTAS SIMPLES Y ORGANIZADAS EN JSON.**



**CATEGORYRESOURCE ES UNA CLASE DE RECURSO EN LARAVEL QUE SE UTILIZA PARA TRANSFORMAR LOS DATOS DE LAS CATEGORÍAS ANTES DE ENVIARLOS COMO RESPUESTA JSON EN LAS API. ESTA CLASE EXTIENDE JSONRESOURCE Y PROPORCIONA UN MÉTODO TOARRAY QUE DEFINE CÓMO SE DEBEN ESTRUCTURAR LOS DATOS DE UNA CATEGORÍA CUANDO SE CONVIERTEN A UN ARRAY.**

**EQUIPMENTHISTORYRESOURCE ES UNA CLASE DE RECURSO EN LARAVEL QUE SE UTILIZA PARA TRANSFORMAR LOS DATOS DEL HISTORIAL DE EQUIPOS ANTES DE ENVIARLOS COMO RESPUESTA JSON EN LAS API. ESTA CLASE EXTIENDE JSONRESOURCE Y PROPORCIONA UN MÉTODO TOARRAY QUE DEFINE CÓMO SE DEBEN ESTRUCTURAR LOS DATOS DE UN HISTORIAL DE EQUIPO CUANDO SE CONVIERTEN A UN ARRAY.**

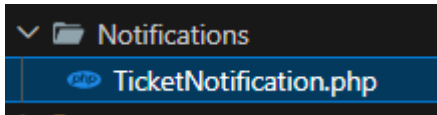
**HARDWARERESOURCE ES UNA CLASE DE RECURSO EN LARAVEL QUE SE UTILIZA PARA TRANSFORMAR LOS DATOS DEL HARDWARE ANTES DE ENVIARLOS COMO RESPUESTA JSON EN LAS API. ESTA CLASE EXTIENDE JSONRESOURCE Y PROPORCIONA UN MÉTODO TOARRAY QUE DEFINE CÓMO SE DEBEN ESTRUCTURAR LOS DATOS DE UN HARDWARE CUANDO SE CONVIERTEN A UN ARRAY.**

**TAREAS PROGRAMADAS Y COMANDOS (APP/CONSOLE/COMMANDS)**

**PUEDES CREAR COMANDOS PERSONALIZADOS PARA EJECUTAR TAREAS PROGRAMADAS COMO ENVIAR CORREOS ELECTRÓNICOS, MANTENIMIENTO DE LA BASE DE DATOS, O IMPORTAR DATOS.**

#### **NOTIFICACIONES (APP/NOTIFICATIONS)**

**LARAVEL FACILITA EL ENVÍO DE NOTIFICACIONES A LOS USUARIOS MEDIANTE CANALES COMO CORREO ELECTRÓNICO, SMS, O MENSAJES DENTRO DE LA PROPIA APLICACIÓN.**

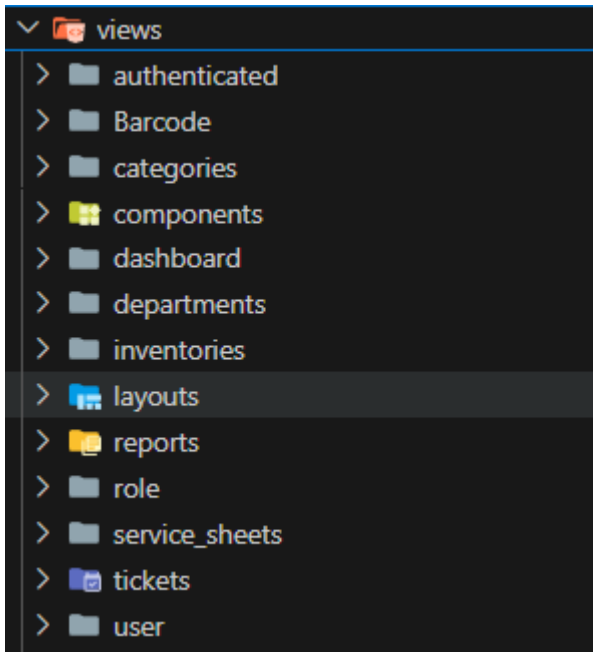


**TICKETNOTIFICATION ES UNA CLASE DE NOTIFICACIÓN EN LARAVEL QUE SE UTILIZA PARA INFORMAR A LOS USUARIOS SOBRE LA CREACIÓN DE UN NUEVO TICKET DE SOPORTE. ESTA CLASE EXTIENDE NOTIFICATION Y UTILIZA EL TRAIT QUEUEABLE PARA PERMITIR QUE LAS NOTIFICACIONES SE ENVÍEN DE MANERA ASÍNCRONA A TRAVÉS DE COLAS.**

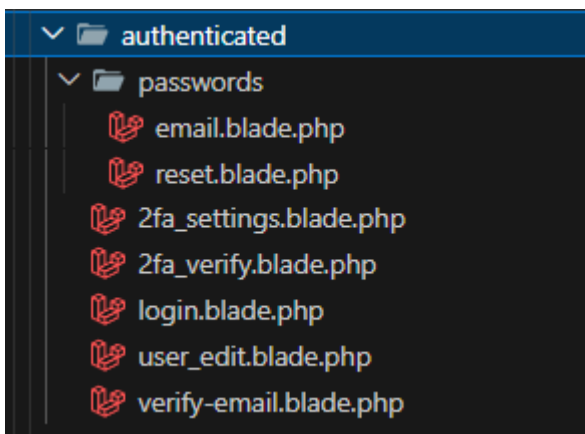
## 4. Descripción Front-End

### 4.1 Blade Templates (resources/views/)

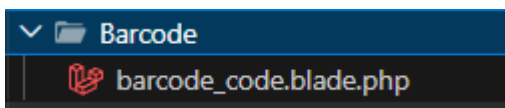
LARAVEL USA BLADE, UN MOTOR DE PLANTILLAS QUE PERMITE GENERAR VISTAS DINÁMICAS CON UNA SINTAXIS LIMPIA Y FÁCIL DE ENTENDER.



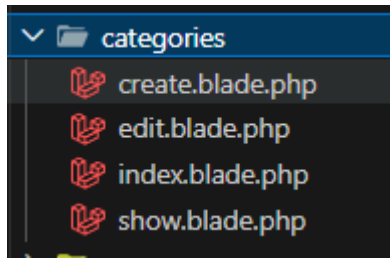
AUTHENTICATE ESTÁ CARPETA CONTIENE 6 VISTA, CUALES LOGIN, EDITA USUARIO, VERIFICA CORRE, PEDIR CAMBIO DE CONTRASEÑA Y RESTABLECER CONTRASEÑA



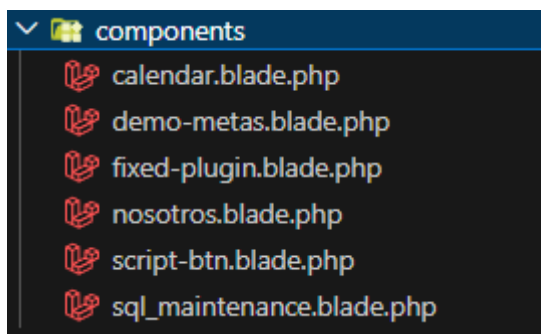
BARCODE ESTÁ CARPETA CONTIENE LA VISTA PARA PODER ESCANEAR EL CÓDIGO DE BARRA DE LOS EQUIPOS



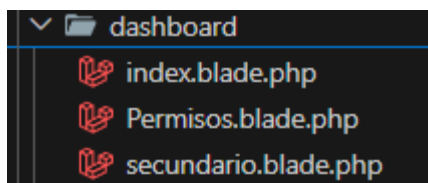
**CATEGORIES ESTÁ CARPETA CONTIENE 4 VISTA PARA PODER VER, CREAR, MOSTRAR Y EDITAR LAS CATEGORIAS**



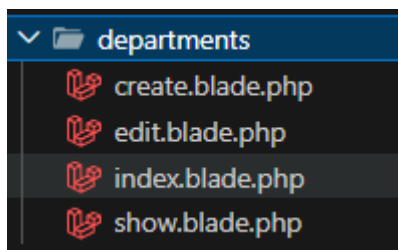
**COMPONENTS ESTÁ CARPETA CONTIENE 4 VISTA CALENDAR, DEMO**



**DASHBOARD ESTA CARPETA CONTIENE 3 VISTA PRINCIPALES DEL SISTEMA INDEX, PERMISOS Y SECUNDARIOS**



**DEPARTAMENTS ESTA CARPETA CONTIENE 4 VISTA PARA PODER VER, CREAR, MOSTRAR Y EDITAR LOS DEPARTAMENTOS**



**DEPARTAMENTS ESTA CARPETA CONTIENE 4 VISTA PARA PODER VER, CREAR, MOSTRAR Y EDITAR LOS DEPARTAMENTOS**

## Anexo #8, Manual de Usuario, Aplicación Móvil

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y APLICACIÓN  
MÓVIL, PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GES-  
TIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFOR-  
MÁTICOS EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FMO, Y  
LA IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS PARA  
IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

# MANUAL DE USUARIO

## APLICACIÓN MÓVIL

## Índice

<b>1.0 MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL</b>	<b>432</b>
1.1 REQUISITOS DEL SISTEMA	432
1.2 ESTRUCTURA DEL MANUAL	432
<b>2.0 PANTALLA DE BIENVENIDA</b>	<b>433</b>
2.1 MÓDULO DE INICIO DE SESIÓN	434
2.2 MÓDULO DE CONSULTA DE ACTIVOS	436
2.3 MÓDULO DE BÚSQUEDA POR ESCANEADO DE CÓDIGO DE BARRAS	438

## **1.0 Manual de usuario de la aplicación móvil**

El propósito de este manual es orientar a los usuarios en la utilización de la aplicación móvil para la administración de activos informáticos, creada específicamente para la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental. La aplicación está concebida para simplificar la búsqueda y gestión del inventario de equipos informáticos de la universidad, facilitando a los usuarios la búsqueda de equipos a través de un escaneo de código de barras, el acceso al historial de mantenimiento de cada equipo y la consulta de los datos de todos los activos registrados. Este sistema aspira a incrementar la eficacia en la gestión de los equipos, disminuyendo el tiempo y las equivocaciones vinculadas a la gestión manual de inventarios.

Este manual enseñará a los usuarios cómo utilizar cada uno de los módulos clave de la aplicación: el inicio de sesión, la lista de equipos activos y la búsqueda mediante el escaneo de códigos de barras. Además, se proporcionan instrucciones de uso generales, junto con recomendaciones y soluciones a problemas habituales. Cada apartado está organizado para simplificar el entendimiento, con un enfoque gradual que asiste a los usuarios a explotar al máximo todas las funcionalidades.

### **1.1 Requisitos del Sistema**

Para utilizar la aplicación de manera óptima, se requiere un dispositivo móvil Android con acceso a internet para la sincronización de datos en tiempo real. La versión mínima recomendada del sistema operativo es Android 8.0 (Oreo) o superior, garantizando así la compatibilidad con todas las características de la aplicación.

### **1.2 Estructura del Manual**

- Pantalla de bienvenida
- Módulo de Inicio de Sesión (Login)
- Módulo de Información de la Aplicación ("Sobre Nosotros")
- Módulo de Consulta de Activos
- Módulo de Búsqueda por Escaneo de Código de Barras

## 2.0 Pantalla de bienvenida



La pantalla de bienvenida es el primer contacto del usuario con la aplicación. En el centro de la pantalla se muestra un mensaje de "¡Bienvenido!" junto al eslogan de la Universidad de El Salvador, "hacia la libertad por la cultura". Esta pantalla da una introducción amistosa y profesional a la aplicación.

Opciones disponibles:

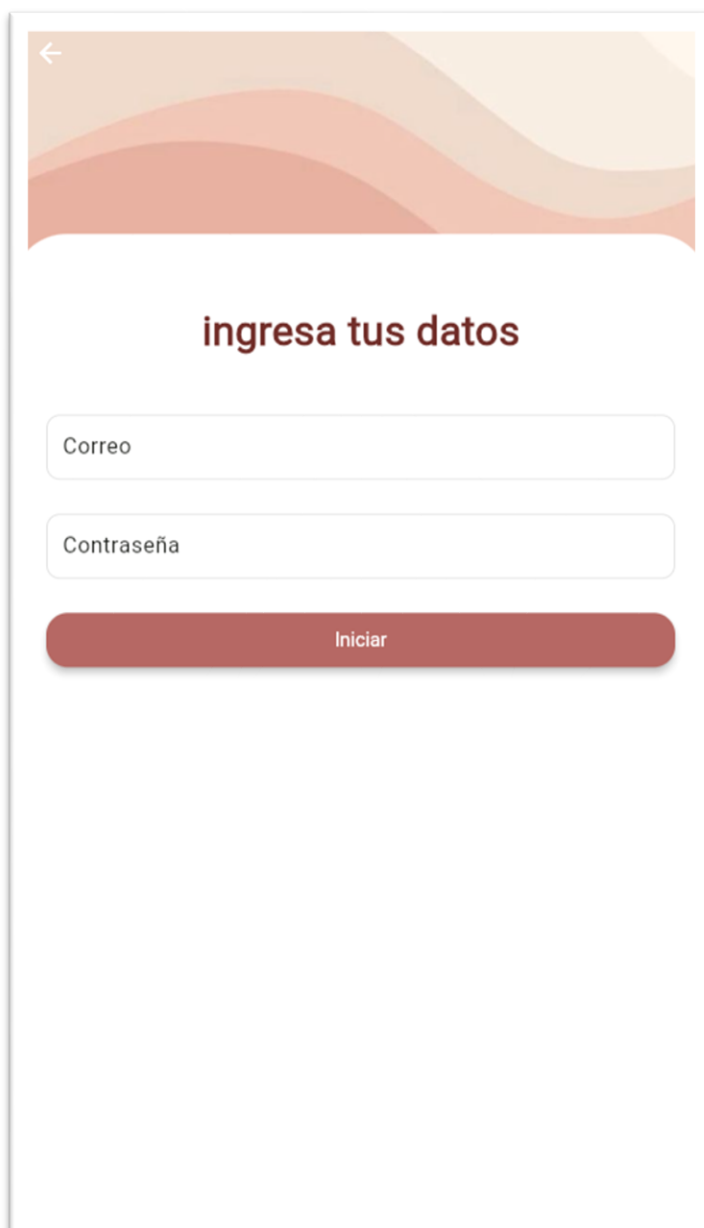
1. **Sobre Nosotros:** Ubicada en la esquina inferior izquierda, esta opción dirige al usuario a una sección que explica el propósito de la aplicación y cómo puede ayudar en la gestión de activos informáticos.

2. **Ingresar:** En la esquina inferior derecha, esta opción permite al usuario acceder al formulario de inicio de sesión, desde donde puede autenticarse para utilizar las funcionalidades de la aplicación.

Uso:

El usuario puede presionar "Ingresar" para proceder al inicio de sesión o seleccionar "Sobre Nosotros" para obtener información adicional sobre la aplicación y sus objetivos.

### 2.1 Módulo de inicio de sesión



La imagen muestra una interfaz de usuario para el inicio de sesión. En la parte superior, hay un encabezado con un fondo de ondas en tonos de naranja y beige, y un ícono de retroceso en la esquina superior izquierda. Debajo del encabezado, el título "ingresa tus datos" está centrado en un color rojo oscuro. Hay dos campos de entrada de texto: "Correo" y "Contraseña", ambos con bordes redondeados y un efecto de sombra. Debajo de los campos, hay un botón de "Iniciar" con un fondo rojo sólido y bordes redondeados.

Esta pantalla permite a los usuarios iniciar sesión en la aplicación. Se muestra un diseño limpio y sencillo que incluye un encabezado con el mensaje "ingresa tus datos" en letras grandes y en un color marrón oscuro, que armoniza con el diseño de fondo en tonos tierra.

#### **Elementos de la pantalla:**

1. **Campo de Texto para "Correo":** Un campo de entrada donde el usuario debe ingresar su correo electrónico.
2. **Campo de Texto para "Contraseña":** Un campo de entrada para que el usuario introduzca su contraseña.
3. **Botón "Iniciar":** Un botón grande de color marrón rojizo que dice "Iniciar". Al hacer clic en este botón, el sistema verificará los datos ingresados y permitirá el acceso si son correctos.

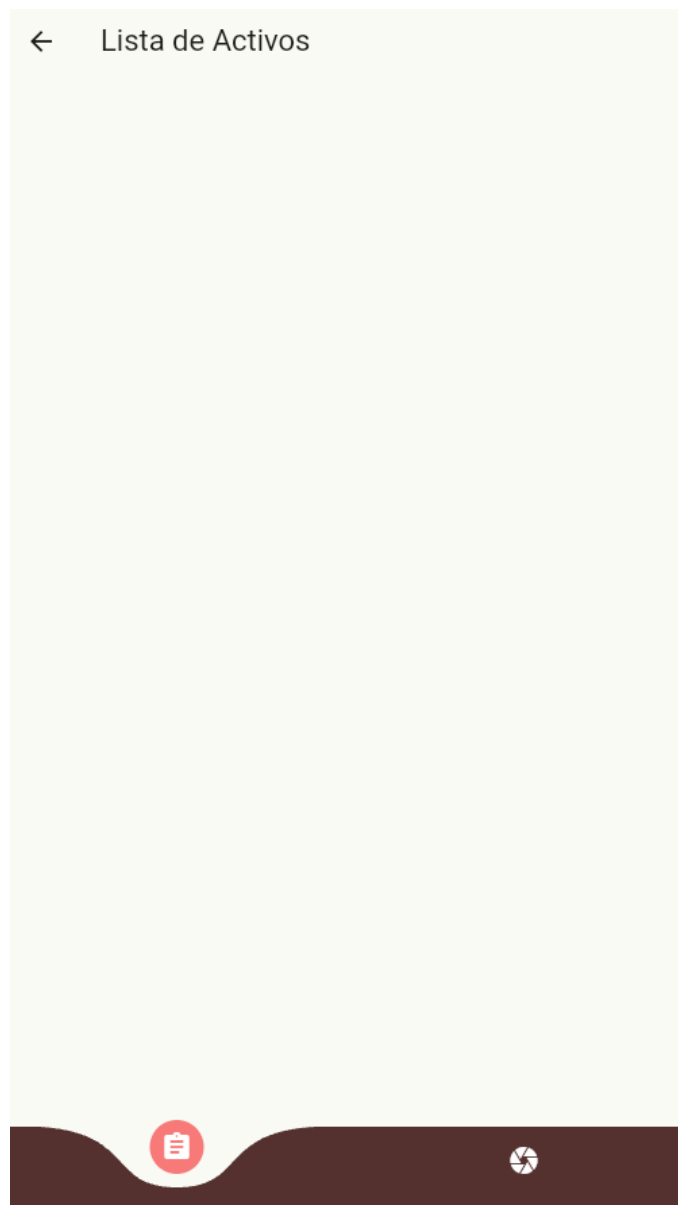
#### **Estética:**

El fondo tiene un diseño ondulado en tonos tierra que crea una atmósfera acogedora y profesional. El uso de colores suaves y cálidos sugiere accesibilidad y profesionalismo, lo que es adecuado para el contexto académico y administrativo de la aplicación.

#### **Funcionalidad:**

- **Volver:** Un botón de retroceso en la esquina superior izquierda permite al usuario regresar a la pantalla anterior.
- **Campos de Entrada:** Los campos de texto están diseñados para recibir texto en una sola línea, adecuados para un ingreso rápido de datos.
- **Comprobación:** Al hacer clic en "Iniciar", el sistema validará los datos de inicio de sesión, mostrando un mensaje de error si el nombre o la contraseña son incorrectos.

## 2.2 Módulo de Consulta de Activos



Esta pantalla está diseñada para mostrar una lista de activos disponibles, aunque en la imagen actual la lista está vacía. El diseño es minimalista, lo cual facilita el enfoque en los activos una vez que se despliegan en pantalla.

### Elementos de la pantalla:

#### 1. Encabezado:

- Un botón de retroceso (flecha hacia la izquierda) en la esquina superior izquierda permite al usuario regresar a la pantalla anterior.

- El título "Lista de Activos" se encuentra junto al botón de retroceso, indicando claramente el propósito de la pantalla.

## **2. Sección de Contenido:**

- El área principal de la pantalla, actualmente en blanco, se destina a listar todos los activos. Cada activo, una vez desplegado, se mostrará con detalles básicos como nombre, identificación, estado o ubicación.

## **3. Navegación Inferior (Bottom Navigation):**

- Un icono de lista o documento centrado en un fondo rosado que permite al usuario saber en qué parte de los módulos se encuentra, en este caso en el de listar y/o buscar entre los activos.
- Un icono de cámara en el lado derecho, que sirve para poder acceder al siguiente modulo que es por búsqueda mediante escaneo de código de barras

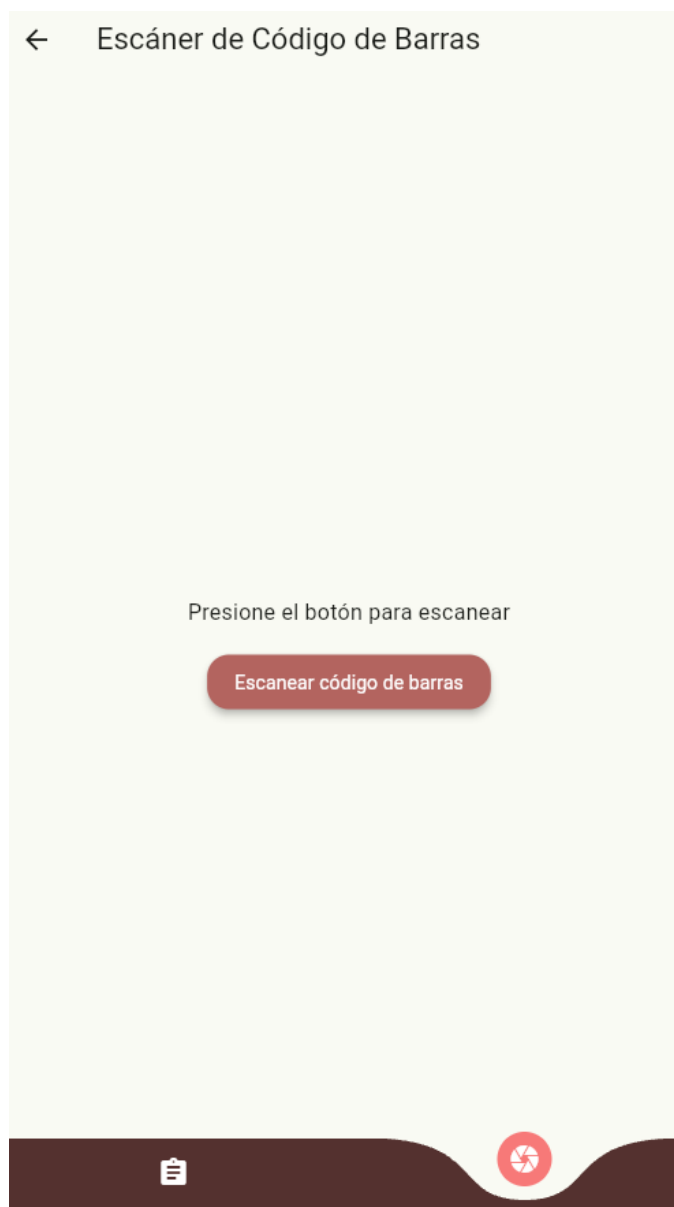
### **Estética:**

La combinación de un fondo claro con el color marrón rojizo en la barra inferior crea una apariencia armoniosa y profesional. El diseño limpio y sencillo contribuye a una experiencia de usuario intuitiva.

### **Funcionalidad Esperada:**

- Al entrar en esta pantalla, el usuario debería poder ver una lista de activos, con opciones para filtrar o buscar activos específicos.
- Navegación: El botón de retroceso y la barra de navegación inferior ofrecen una navegación fácil y directa.

## 2.3 Módulo de Búsqueda por Escaneo de Código de Barras



Esta pantalla está diseñada para facilitar el escaneo de códigos de barras y el acceso inmediato a la información del activo correspondiente. El diseño es centrado y claro, lo que permite a los usuarios realizar el escaneo de manera eficiente.

### Elementos de la pantalla:

#### Encabezado:

- Un botón de retroceso (flecha hacia la izquierda) en la esquina superior izquierda permite al usuario regresar a la pantalla anterior.
- El título "Escáner de Código de Barras" se encuentra junto al botón de retroceso, indicando claramente el propósito de la pantalla.

**Sección de Contenido:**

- En el área central de la pantalla, se muestra el mensaje "Presione el botón para escanear", guiando al usuario sobre la acción a realizar.
- Debajo de este mensaje, hay un botón de color café que dice "Escanear Código de Barras". Al hacer clic en este botón, se activará la cámara del dispositivo para realizar el escaneo del código.

**Navegación Inferior (Bottom Navigation):**

- Un icono de cámara centrado en un fondo rosado, que permite al usuario saber que se encuentra en el módulo de escaneo de códigos de barras.
- Un icono de lista en el lado derecho, que sirve para poder acceder al módulo anterior donde se pueden listar y buscar entre los activos.

**Estética**

La combinación de un fondo claro con el color marrón rojizo del botón de escaneo crea una apariencia profesional y accesible. El diseño centrado y minimalista contribuye a una experiencia de usuario intuitiva.

**Funcionalidad Esperada:**

Al entrar en esta pantalla, el usuario debe presionar el botón para activar la cámara y escanear el código de barras. Una vez completado el escaneo, el sistema mostrará automáticamente el historial del mantenimiento del activo correspondiente.

**Navegación:**

El botón de retroceso y la barra de navegación inferior ofrecen una navegación fácil y directa, permitiendo al usuario desplazarse entre los módulos de la aplicación sin complicaciones.

**Anexo #9, Manual de Configuración e Instalación, Aplicación Móvil**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y APLICACIÓN  
MÓVIL, PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GES-  
TIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFOR-  
MÁTICOS EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FMO, Y  
LA IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS PARA  
IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

# MANUAL DE CONFIGURACION E INTALACION APLICACIÓN MÓVIL

## Índice

<b>1.0 INTRODUCCIÓN</b>	<b>442</b>
<b>2.0 ARQUITECTURA</b>	<b>442</b>
<b>2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN</b>	<b>443</b>
<b>3.0 ACTIVIDADES A REALIZAR</b>	<b>443</b>
<b>3.1 PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>444</b>
<b>3.2 INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN EN DISPOSITIVOS ANDROID</b>	<b>445</b>
<b>3.3 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL</b>	<b>446</b>
<b>3.4 MONITOREO INICIAL Y SOPORTE POST-IMPLEMENTACIÓN.</b>	<b>446</b>

## **1.0 Introducción**

La finalidad de este manual de implementación es registrar minuciosamente el procedimiento requerido para instalar la aplicación móvil para la administración del inventario de activos informáticos en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental (UES-FMO). Este manual ofrecerá una guía detallada para instalar, ajustar y utilizar la aplicación en dispositivos Android móviles. Su objetivo es asegurar que la aplicación esté correctamente configurada para su uso en el ámbito universitario, facilitando que el equipo de la Unidad de Sistemas pueda consultar, localizar y administrar los activos a través del escaneo de códigos de barras y otros sistemas de consulta en tiempo real.

Este manual no solo abarca los elementos técnicos de la implementación, sino que también trata los requisitos y procesos previos requeridos para su implementación eficaz. Esta guía tiene como objetivo que el equipo de la UNES pueda llevar a cabo una instalación completa y satisfactoria de la aplicación en sus dispositivos móviles, simplificando su uso cotidiano y potenciando su funcionalidad en el ambiente laboral. Además, este manual de implementación garantizará que el sistema se ajuste a las metas de mantenimiento y administración de activos informáticos en la organización, favoreciendo una gestión más eficaz y disminuyendo los errores en la administración del inventario.

## **2.0 Arquitectura**

La aplicación para móviles se ha creado únicamente para funcionar en dispositivos Android, ofreciendo al equipo de la Unidad de Sistemas de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental, una interfaz intuitiva y efectiva para la administración de los activos tecnológicos. El diseño de la aplicación se basa en una API que simplifica la vinculación entre la aplicación móvil y el sistema central de inventario SIIU, garantizando el intercambio de datos en tiempo real de forma segura y eficaz.

La aplicación operará en equipos Android, idealmente con ediciones del sistema operativo Android 8.0 (Oreo) o más avanzadas para asegurar compatibilidad con las bibliotecas, funciones de escaneo de códigos de barras y conexión a la red. Los aparatos móviles necesitarán tener una cámara operativa para el escaneo de códigos, y el sistema necesita estar vinculado a la red universitaria o a internet para entrar a la API, facilitando la utilización de todas las funcionalidades de consulta, actualización y gestión de activos. Con esta estructura arquitectónica, la aplicación garantiza un desempeño óptimo y una experiencia de usuario sin contratiempos en ambientes móviles, sin necesidad de instalaciones extra en otros tipos de aparatos.

## 2.1 Descripción de la Arquitectura de la Aplicación

La estructura de la aplicación móvil para la administración del inventario de equipos informáticos se fundamenta en un modelo cliente-servidor, en el que la aplicación funciona como cliente en dispositivos Android y establece comunicación con un servidor central a través de una API RESTFUL. Esta API posibilita que la aplicación obtenga acceso en tiempo real a la base de datos de inventario de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, ofreciendo datos recientes acerca del estado y localización de los activos de equipos de computación.

La arquitectura comprende los siguientes elementos fundamentales:

- **Interfaz de Usuario (UI) para el usuario móvil:** La aplicación ha sido creada para operar en dispositivos Android, proporcionando una interfaz de usuario intuitiva y diseñada para hacer consultas rápidas y fáciles de los activos. La interfaz gráfica incorpora funciones para buscar por texto y escanear códigos de barras, lo que permite a los usuarios localizar con rapidez los datos del activo a buscar.
- **API de conexión RESTful:** La aplicación para dispositivos móviles se vincula con el sistema de inventario mediante una API RESTful. Cada vez que el usuario requiere de datos acerca de un activo, la aplicación envía una petición HTTP al servidor, el cual proporciona la información requerida. Esta API posibilita la interacción en tiempo real entre el cliente (aplicación móvil) y el servidor, garantizando que el inventario esté siempre al día y que cualquier modificación en la base de datos se pueda ver de inmediato en la app.
- **Servidor y Base Central de Datos:** El inventario se guarda en un servidor central de la Universidad de El Salvador, el cual se puede acceder a través de la API. Este servidor gestiona la información de los activos y atiende las peticiones de consulta que provienen de la app. La infraestructura del servidor debe tener la capacidad de administrar varias conexiones al mismo tiempo y brindar un elevado grado de disponibilidad para asegurar un acceso constante a la información.
- **Autenticación y Seguridad:** La arquitectura incorpora sistemas de autenticación para garantizar que únicamente los empleados autorizados puedan acceder a la aplicación y al almacén. Las peticiones de la aplicación móvil deben atravesar un proceso de comprobación previo al acceso a la API, garantizando la salvaguarda de la información delicada de los activos.

## 3.0 Actividades a realizar

Las actividades para realizar, antes, durante y en la ejecución del plan de implementación son:

- Preparación del Entorno de Implementación

- Instalación de la Aplicación en Dispositivos Android
- Capacitación del Personal
- Monitoreo Inicial y Soporte Post-Implementación

### 3.1 Preparación del Entorno de Implementación

Es fundamental la etapa de Preparación del Entorno de Implementación para asegurar que todos los elementos requeridos estén preparados antes de instalar y ejecutar la aplicación móvil en los dispositivos de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental. Esta etapa se centra en la preparación y comprobación de los dispositivos Android, garantizar la disponibilidad de la red y establecer el servidor que respaldará la API RESTful para la comunicación en tiempo real. A continuación, se describen los procedimientos concretos a implementar en este paso:

#### 1. Identificación de Dispositivos Compatibles.

- a. Disponibilidad del Sistema Operativo:** Comprobar que los aparatos móviles que se van a emplear sean Android y posean el sistema operativo Android 8.0 (Oreo) o más avanzado. Esto asegura que los aparatos serán compatibles con las librerías de programación de la aplicación, además de las funciones de conexión y escaneo de códigos de barras.
- b. Control de Hardware:** Garantizar que cada aparato cuente con una cámara operativa y que posibilite un acceso sin contratiempos a internet. La cámara es imprescindible para el proceso de escaneo de códigos de barras, mientras que la conexión es esencial para la interacción con el servidor.

#### 2. Comprobación de Requisitos de Compatibilidad Conectiva.

- a. Acceso a Internet o Red Local:** Verificar que los aparatos Android puedan conectarse a una red segura y estable, ya sea a través de WiFi en las instalaciones universitarias o a través de datos móviles. Es imprescindible la conexión para que la aplicación pueda interactuar con el servidor en tiempo real mediante la API.
- b. Configuración de Red:** Es importante verificar que las directrices de seguridad de la red universitaria faciliten la vinculación con la API y el servidor de inventario, previniendo obstáculos que puedan ralentizar el tráfico de datos. Es aconsejable crear conexiones en redes fiables para prevenir dificultades en el acceso a la API.

#### 3. Procedimiento de Configuración del Servidor y API.

- a. Establecimiento de la API RESTful:** Es fundamental que la API se encuentre configurada en el servidor central, con endpoints establecidos y documentación accesible para referencias futuras. Es necesario que la API

esté verificada y preparada para recibir y atender peticiones de la aplicación en directo.

- b. Registro y Acceso a la API:** Es crucial registrar la URL de origen de la API, los puntos de acceso disponibles y los parámetros necesarios para acceder a los datos de los activos. Esta documentación resultará beneficiosa tanto para el equipo de implementación como para los desarrolladores y el personal técnico en el futuro.
- c. Accesos Pruebas al Servidor:** Efectuar pruebas preliminares a través de un dispositivo de prueba para asegurar que el servidor responde adecuadamente a las peticiones y que los datos se transmiten sin contratiempos. También es importante verificar la latencia y el tiempo de respuesta, garantizando que el intercambio de información entre la aplicación y el servidor sea ágil y eficaz.

### **3.2 Instalación de la Aplicación en Dispositivos Android**

La etapa de Instalación de la Aplicación en dispositivos Android implica llevar a cabo la instalación y configuración preliminar de la aplicación móvil en los dispositivos móviles que el personal de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, utilizará para administrar el inventario de recursos informáticos. En esta fase, se suministran los archivos requeridos, se instala la aplicación en cada aparato, y se establece la conexión con el servidor para garantizar que la aplicación funcione de forma eficaz y segura. Las etapas concretas de esta etapa son las siguientes:

#### **1. Descarga de la aplicación.**

- a. Distribución del Archivo APK:** Ofrecer a los usuarios el archivo APK de la aplicación a través de un vínculo de descarga seguro o una plataforma de distribución interna autorizada por la universidad. Por otro lado, es posible cargar manualmente el APK en cada dispositivo a través de un cable USB o transferencia de archivos.
- b. Comprobación del Procedimiento de Instalación:** Previa a la instalación, es crucial habilitar en los dispositivos la posibilidad de instalar aplicaciones de origen desconocido, dado que la aplicación podría no estar accesible en Google Play Store. Una vez establecida, esta alternativa puede ser desactivada para incrementar la seguridad.

#### **2. Comprobación de funcionamiento general.**

- a. Comprobación de la Plataforma de Usuario:** Garantizar la correcta visualización de la interfaz de usuario de la aplicación en cada dispositivo y

que todas las funciones fundamentales (búsqueda de activos, escaneo de códigos) estén en funcionamiento.

### 3.3 Capacitación del Personal

Es crucial la etapa de Formación del Personal para garantizar que los usuarios finales del sistema, en este caso, el equipo de la Unidad de Sistemas de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, entiendan totalmente el manejo de la aplicación móvil y sus características. El propósito de esta formación es dotar al personal de las competencias requeridas para manejar eficazmente la aplicación, que incluye el escaneo de activos y la búsqueda de datos en el inventario en tiempo real. A continuación, se describen los módulos a capacitar:

Modulo	Descripción	Duración
Inicio de sesión	-inicio de sesión mediante sus credenciales	20 minutos
Búsqueda de activos	-búsqueda de activos	20 minutos
Búsqueda por barcode	-búsqueda de un activo en específico mediante el escaneo de código de barras -historial del activo buscado en concreto	30 minutos
Duración total de capacitación		1 hora y 10 minutos

### 3.4 Monitoreo Inicial y Soporte Post-Implementación.

La etapa de Supervisión Inicial y Asistencia Post-Implementación garantiza que, tras la instalación y utilización de la aplicación móvil, el sistema opere conforme a los objetivos y expectativas establecidos. Este procedimiento conlleva un seguimiento continuo del desempeño y la utilidad de la aplicación durante un periodo inicial, además de proporcionar ayuda técnica al equipo en caso de que se presenten dificultades. La vigilancia precoz y el apoyo facilitan la identificación y solución de posibles inconvenientes, adaptando la aplicación para optimizar su eficacia y reducir el efecto de problemas en el trabajo cotidiano de la Unidad de Sistemas de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental.

- **Monitoreo Inicial:** Se monitorea la eficacia de la aplicación en elementos fundamentales como los tiempos de respuesta, la estabilidad y la exactitud del escaneo. Además, se documentan fallos y se examina la utilización de las funcionalidades clave para identificar posibles optimizaciones y asegurar que el personal emplea la aplicación de manera adecuada.

- **Asistencia Técnica Inmediata:** Se ofrece asistencia inmediata para solucionar preguntas y dificultades de los usuarios, registrando cada suceso y su resolución. Si se detectan problemas habituales, se proporciona formación extra o manuales simplificados.
- **Mantenimiento Post-Implementación a Largo Plazo:** Incorpora cambios en la aplicación, revisiones regulares de uso y desempeño, así como mantenimiento preventivo y correctivo. Este procedimiento garantiza que la aplicación persista en su óptimo funcionamiento y se a

**Anexo #10, Manual del Programador, Aplicación Móvil**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y APLICACIÓN  
MÓVIL, PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO Y GES-  
TIÓN DE INVENTARIO DE ACTIVOS DE EQUIPOS INFOR-  
MÁTICOS EN LA UNIDAD DE SISTEMAS DE LA FMO, Y  
LA IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS PARA  
IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

# MANUAL DEL PROGRAMADOR

## APLICACIÓN MÓVIL

## ÍNDICE

<b>1.0 INTRODUCCIÓN</b>	<b>449</b>
<b>2.0 OBJETIVO</b>	<b>450</b>
<b>3.0 ALCANCE</b>	<b>450</b>
<b>4.0 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA APLICACIÓN</b>	<b>450</b>
<b>5.0 CONEXIÓN CON LA API</b>	<b>450</b>
5.1 Endpoints de la API	450
5.2 Gestión de Usuarios	451
5.3 Gestión de Dispositivos (Hardware)	451
<b>7.0 DESCRIPCIÓN DE ARCHIVOS Y COMPONENTES</b>	<b>452</b>
7.1 Main.dart	452
7.2 About_screen.dart	454
7.3 Activos_screen.dart	455
7.4 Login_screen.dat	457
7.5 Scanner_screen.dart	458
7.6 Splash_screen.dart	459
7.7 Welcome_screen.dart	460
7.8 Api_services.dart	462
7.9 App_theme.dart	464
7.10 Custom_scaffold.dart	465
7.11 Navbar.dart	466
7.12 Welcome_button.dart	468
7.13 historial_screen.dart	470

### 1.0 Introducción

El propósito de este manual del programador, es dar a conocer al lector los códigos fuentes del programa realizado. Para ello tratamos de la forma más concisa de explicar cada uno de los códigos, junto con la programación utilizada en el desarrollo del software, esto con

el fin de que el usuario pueda modificar a gusto alguno de los valores y parámetros de las funciones que se encuentran expuestas en la programación de la aplicación SIIU (sistema de inventario informático universitario)

## 2.0 Objetivo

Instruir el uso adecuado de la app “SIIU”, para el acceso oportuno del mismo, así como la descripción de los archivos relevantes del sistema los cuales nos orienten en la configuración y soporte del mismo.

## 3.0 Alcance

Esta aplicación móvil fue desarrollada utilizando Flutter, un framework multiplataforma que permite la creación de aplicaciones para Android con un solo código base. La aplicación está diseñada para facilitar la consulta de inventario de activos.

El sistema se vincula a una API externa que funciona como origen principal de datos y facilita a los usuarios el acceso a datos. Esta API gestiona toda la lógica de negocio y la gestión de datos, lo que simplifica la escalabilidad y el mantenimiento de la aplicación.

## 4.0 Requerimientos técnicos de la aplicación

La aplicación puede ser instalada en cualquier dispositivo que cumpla con los siguientes requerimientos:

- **Sistema operativo:** Android 6.0 (Marshmallow) o superior / iOS 12 o superior
- **Flutter SDK:** Versión 3.0 o superior
- **Dart SDK:** Incluido en la instalación de Flutter
- **Conectividad:** Conexión a internet para interactuar con la API
- **Permisos:**
  - Acceso a la cámara para el escaneo de códigos de barras
  - Uso de red para conexión a la API

## 5.0 Conexión con la API

La aplicación interactúa con una API creada en Laravel para administrar los datos de los usuarios, dispositivos (hardware) y tareas. A continuación, se detallan los endpoints clave de la API y sus funcionalidades correspondientes.

### 5.1 Endpoints de la API

#### 1. Autenticación

- a. POST /login
  - Descripción: Permite a los usuarios iniciar sesión en la aplicación.
  - Parámetros: email, password
  - Respuesta: Un token de autenticación si las credenciales son válidas.

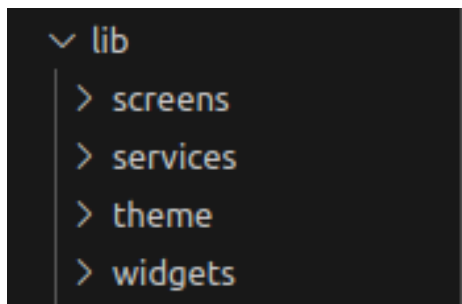
## 5.2 Gestión de Usuarios

- GET /users
  - Descripción: Devuelve una lista de usuarios registrados.
  - Requiere autenticación: Sí.

## 5.3 Gestión de Dispositivos (Hardware)

- GET /hardware
  - Descripción: Obtiene la lista de dispositivos disponibles.
  - Requiere autenticación: Si.
- **GET /HARDWARE/{HARDWARE\_ID}/HISTORIES**
  - **DESCRIPCIÓN: OBTIENE EL HISTORIAL DE UN DISPOSITIVO ESPECÍFICO BASADO EN SU HARDWARE\_ID.**
  - **REQUIERE AUTENTICACIÓN: SÍ.**
  - **PARÁMETROS: HARDWARE\_ID (REQUERIDO): EL ID DEL DISPOSITIVO PARA OBTENER SU HISTORIAL.**

## 6.0 Estructura de carpetas



1. Lib
  - Esta es la carpeta principal del código fuente en Flutter. Contiene todos los archivos y carpetas relacionados con la lógica, las vistas y la configuración de la aplicación.
2. Lib/screens
  - Contiene las pantallas principales de la aplicación. Cada archivo en esta carpeta representa una pantalla o una vista en la aplicación, como la pantalla

de inicio, las pantallas de inicio de sesión, y el módulo de escaneo de códigos de barras.

### 3. Lib/theme

- Este archivo es el núcleo del tema visual de la aplicación. En él se definen las configuraciones generales, como los colores, tipografías, márgenes, y demás propiedades visuales comunes a la aplicación.

### 4. Lib/widgets

- Contiene componentes de interfaz reutilizables o personalizados. Estos widgets suelen ser elementos comunes, como botones o cuadros de diálogo, que se utilizan en varias pantallas de la aplicación.

## 7.0 Descripción de Archivos y Componentes

### 7.1 Main.dart

```
import 'package:flutter/material.dart'; // Importando el paquete principal de Flutter para construir interfaces de usuario.
import 'package:hive_flutter/hive_flutter.dart'; // Importando Hive Flutter para el uso de la base de datos local.
import 'package:siuu_app/screens/screens.dart'; // Importando las pantallas personalizadas de la aplicación.
import 'package:siuu_app/theme/app_theme.dart'; // Importando el tema personalizado de la aplicación.
Run|Debug|Profile
void main() async {
  // Punto de entrada principal de la aplicación.
  // Asegurando que los elementos vinculados a Flutter estén inicializados antes de usar widgets o plugins.
  WidgetsFlutterBinding.ensureInitialized();
  // Inicializando Hive para que funcione correctamente con Flutter.
  await Hive.initFlutter();
  // Inicia la aplicación llamando a MyApp.
  runApp(const MyApp());
}
// Clase principal de la aplicación que extiende StatelessWidget, lo cual significa que no guarda estado interno.
class MyApp extends StatelessWidget {
  const MyApp({super.key}); // Constructor de la clase, opcionalmente acepta una clave para identificar el widget.
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    // Construye el widget MaterialApp que configura y envuelve toda la aplicación.
    return MaterialApp(
      debugShowCheckedModeBanner: false, // Oculta la bandera de depuración en la esquina superior derecha.
      title: 'SIIU', // Define el título de la aplicación.

      // Define la ruta de inicio de la aplicación.
      initialRoute: 'welcome',

      // Mapa de rutas que define a qué widget debe ir cada nombre de ruta.
      routes: {
        'homeScreen': (context) => const HomeScreen(), // Ruta para ir a la pantalla de inicio.
        'AboutScreen': (context) => const AboutScreen(), // Ruta para ir a la pantalla de "Sobre Nosotros".
        'welcome': (context) => const WelcomeScreen(), // Ruta para ir a la pantalla de bienvenida.
      },

      theme: lightMode, // Aplica el tema personalizado a la aplicación.
    ); // MaterialApp
  }
}
```

Este es el archivo principal de la aplicación y actúa como el punto de entrada.

- **Importaciones:**

- flutter/material.dart: Importa la biblioteca de Flutter necesaria para construir interfaces de usuario.

- hive\_flutter/hive\_flutter.dart: Importa Hive, una biblioteca de almacenamiento local para Flutter. Este módulo permite manejar datos localmente en el dispositivo del usuario, En esta aplicación, Hive se utiliza para almacenar datos recibidos de la API de manera local.
- screens/screens.dart: Importa todas las pantallas de la aplicación.
- theme/app\_theme.dart: Importa el tema personalizado de la aplicación.
- **Función main():**
  - WidgetsFlutterBinding.ensureInitialized(): Asegura que Flutter esté completamente inicializado antes de ejecutar el resto del código.
  - await Hive.initFlutter(): Inicializa Hive para que esté listo para su uso en la aplicación.
- **Clase MyApp:**
  - Esta es la clase principal que representa la aplicación en sí. Extiende StatelessWidget, lo que significa que no necesita mantener un estado mutable.
  - **Método build():**
    - MaterialApp: Es el widget raíz de la aplicación, que configura temas, rutas y otros elementos esenciales.
    - debugShowCheckedModeBanner: false: Desactiva la marca de depuración en la esquina superior derecha de la aplicación cuando está en modo debug.
    - title: 'SIU': Establece el título de la aplicación, que puede aparecer en algunos lugares según el sistema operativo.
    - initialRoute: 'welcome': Define la pantalla de inicio de la aplicación, que en este caso es 'welcome'.
    - routes: Define las rutas disponibles en la aplicación, asignando un nombre a cada pantalla. Las rutas configuradas incluyen:
      - 'homeScreen': Apunta a la pantalla principal de la aplicación (HomeScreen).
      - 'AboutScreen': Apunta a una pantalla que muestra información sobre la aplicación (AboutScreen).
      - 'welcome': Apunta a la pantalla de bienvenida (WelcomeScreen).
    - theme: lightMode: Aplica el tema de la aplicación, que es el tema claro definido en app\_theme.dart.

## 7.2 About\_screen.dart

La clase AboutScreen presenta datos fundamentales acerca de la aplicación, tales como una introducción, funciones principales y un mensaje final. Esta pantalla es inmóvil y carece de interacción complicada, concebida para que los usuarios comprendan de manera rápida el objetivo de la aplicación.

```

appBar: AppBar(
  // Barra superior con título de la pantalla.
  title: const Text('Sobre Nosotros'), // Título mostrado en la AppBar.
), // AppBar

```

La AppBar alberga el título principal de la pantalla, "Sobre Nosotros", que se presenta en la parte superior de la app. Este componente asiste a los usuarios en la detección de la sección presente de la aplicación.

```

body: Padding(
  // Crea un margen interno alrededor del contenido del cuerpo.
  padding: const EdgeInsets.all(16.0), // Espaciado de 16 píxeles alrededor del contenido.
  child: Column(
    // Organiza los elementos de texto de arriba hacia abajo.
    crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.start, // Alinea el contenido al inicio (izquierda).
    children: [
      // Lista de widgets hijos en la columna.
      const Text(
        'Bienvenido a nuestra aplicación', // Título de bienvenida.
        style: TextStyle(
          fontSize: 24, // Tamaño de fuente del texto.
          fontWeight: FontWeight.bold, // Aplica estilo de negrita.
        ), // TextStyle
      ), // Text
      const SizedBox(height: 20), // Espacio de 20 píxeles entre elementos.
      const Text(
        // Texto descriptivo sobre la aplicación.
        'Nuestra aplicación está diseñada para facilitar la consulta de activos mediante escaneo de códigos de barras. '
        'Con un enfoque intuitivo y fácil de usar, podrás escanear, gestionar y analizar activos de '
        'manera eficiente y efectiva.',
        style: TextStyle(
          fontSize: 16, // Tamaño de fuente del texto descriptivo.
          height: 1.5, // Altura de línea para mejorar la legibilidad.
        ), // TextStyle
      ), // Text
      const SizedBox(height: 20), // Espacio entre el párrafo y el título de características.
      const Text(
        'Características clave:', // Subtítulo para la lista de características.
        style: TextStyle(
          fontSize: 18, // Tamaño de fuente del subtítulo.
          fontWeight: FontWeight.bold, // Negrita para el subtítulo.
        ), // TextStyle
      ), // Text
      const SizedBox(height: 10), // Espacio entre el subtítulo y la lista de características.
      const Text(
        // Lista de características de la aplicación.
        '- Escaneo rápido de códigos de barras\n'
        '- Consulta de inventario sencilla\n'
        '- Interfaz amigable y accesible',
        style: TextStyle(
          fontSize: 16, // Tamaño de fuente para la lista.
          height: 1.5, // Altura de línea para una mejor legibilidad.
        ), // TextStyle
      ), // Text
      const SizedBox(height: 20), // Espacio entre la lista y el mensaje de cierre.
    ],
  ),
)

```

- **Padding:** El Padding establece un margen de 16 píxeles alrededor del contenido, asegurando que no se adhiera a los bordes de la pantalla.

- **Column:** Organiza los elementos de texto de forma vertical, alineándolos a la izquierda (start) para una lectura fácil.

#### Text Widgets:

- El primer Text es un título de bienvenida con estilo en negrita y tamaño grande.
- El segundo Text es una descripción detallada de la funcionalidad principal de la aplicación.
- SizedBox crea espacio entre los elementos para mejorar la separación visual.

```
const SizedBox(height: 10), // Espacio entre el subtítulo y la lista de características.
const Text([
  // Lista de características de la aplicación.
  '- Escaneo rápido de códigos de barras\n'
  '- Consulta de inventario sencilla\n'
  '- Interfaz amigable y accesible',
  style: TextStyle(
    fontSize: 16, // Tamaño de fuente para la lista.
    height: 1.5, // Altura de línea para una mejor legibilidad.
  ), // TextStyle
), // Text
```

Esta parte incluye una lista de los atributos principales de la aplicación. Cada atributo se distingue por una nueva línea (\n) y presenta un estilo que simplifica la lectura, con un tamaño de fuente de medio tamaño y una altura de línea incrementada para una separación más efectiva.

```
const SizedBox(height: 20), // Espacio entre la lista y el mensaje de cierre.
const Text(
  // Mensaje final de la pantalla.
  '¡Esperamos que disfrutes usando nuestra aplicación',
  style: TextStyle(
    fontSize: 16, // Tamaño de fuente para el mensaje de cierre.
    height: 1.5, // Altura de línea.
  ), // TextStyle
), // Text
```

El mensaje final es una nota de finalización acogedora, que expresa agradecimiento al usuario y promueve el uso de la aplicación. Este Text emplea un estilo simple, con una fuente de tamaño medio y una altura de línea ajustable para mantener la coherencia visual con el resto del contenido.

### 7.3 Activos\_screen.dart

La clase ListView1Screen presenta un listado de dispositivos activos adquiridos mediante una llamada a la API. Esta pantalla es interactiva y brinda a los usuarios la

posibilidad de visualizar datos específicos sobre cada activo. La lista se actualiza de manera dinámica al cargar el token de autenticación y recopilar la información pertinente.

```
body: hardwareList != null
? ListView.builder()
  // Si hardwareList no es nulo, muestra la lista.
  itemCount: hardwareList.length, // Número de elementos en la lista.
  itemBuilder: (context, index) {
    // Función que construye cada elemento en la lista.
    var hardware = hardwareList[index]; // Accede al elemento actual.
    var hardwareName = hardware['name'] ?? 'Nombre no disponible'; // Nombre del activo o valor por defecto.
    var inventoryCode = hardware['inventory_code'] ?? 'Código no disponible'; // Código de inventario o valor por defecto.
    var serialNumber = hardware['serial_number'] ?? 'Número de serie no disponible'; // Número de serie o valor por defecto.

    return ListTile(
      // Widget que representa cada elemento de la lista.
      title: Text(hardwareName), // Muestra el nombre del activo.
      subtitle: Text('Código: $inventoryCode\nNúmero de serie: $serialNumber'), // Muestra código e info del activo.
    ); // ListTile
  },
) // ListView.builder
```

- **ListView.builder:** Utiliza un constructor de lista eficiente que crea elementos a medida que son visibles en la pantalla, lo que es ideal para listas largas.
- **itemCount:** Indica el número total de elementos en hardwareList.
- **itemBuilder:** Función que construye cada elemento de la lista, accediendo a los datos de cada activo y configurando su visualización:
  - **ListTile:** Representa cada activo de hardware, mostrando su nombre y detalles adicionales (código de inventario).

```
void initState() {
  // Método que se ejecuta al iniciar el estado.
  super.initState();
  _loadToken(); // Llama a la función que carga el token.
}
```

Este método se ejecuta al inicializar el estado del widget. Se llama a `_loadToken()` para cargar el token de autenticación desde Hive al inicio.

```
Future<void> _loadToken() async {
  // Función que carga el token de una caja en Hive.
  var box = await Hive.openBox('authBox'); // Abre la caja de autenticación.
  token = box.get('token'); // Recupera el token de la caja.
  if (token != null) {
    // Si el token existe
    await _fetchHardware(); // Obtiene la lista de hardware.
  }
  setState(() {}); // Actualiza el estado para reflejar cambios.
}
```

Este método carga el token de autenticación desde Hive. Si se encuentra un token válido, se llama a `_fetchHardware()` para obtener la lista de activos.

```

Future<void> _fetchHardware() async {
  // Función que obtiene la lista de hardware de la API.
  ApiService apiService = ApiService(); // Instancia el servicio de API.
  try {
    hardwareList = await apiService.getHardware(token!); // Llama a la API para obtener los activos.
  } catch (e) {
    print('Error al obtener hardware: $e'); // Imprime un error si la llamada falla.
  }
  setState(() {}); // Actualiza el estado para reflejar los datos obtenidos.
}

```

Este método realiza una llamada a la API para obtener la lista de hardware. En caso de error, captura la excepción y muestra un mensaje de error en la consola. Finalmente, actualiza el estado del widget para reflejar los datos obtenidos.

#### 7.4 Login\_screen.dat

La clase SignInScreen tiene la tarea de administrar la interfaz y la lógica necesarias para que los usuarios ingresen a la app. Esta pantalla dispone de campos para introducir un email y una contraseña, y facilita la verificación de los datos proporcionados antes de enviar la petición de acceso a un servicio de API. Si el proceso de autenticación resulta exitoso, redirige al usuario a la pantalla siguiente.

```

// Método para iniciar sesión
Future<void> _signIn() async {
  // Función asíncrona que intenta iniciar sesión.
  if (_formSignInKey.currentState!.validate()) {
    // Verifica si el formulario es válido.
    try {
      // Llama a la API de inicio de sesión.
      await _apiService.login(
        _emailController.text, // Usa el texto ingresado en el campo de correo.
        _passwordController.text, // Usa el texto ingresado en el campo de contraseña.
      );

      // Si es exitoso, navega a la siguiente pantalla.
      Navigator.push(
        context,
        MaterialPageRoute(
          builder: (e) => const NavBar(), // Navega a la pantalla NavBar.
        ), // MaterialPageRoute
      );
    } catch (error) {
      // Si hay error, muestra un mensaje de error.
      ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
        SnackBar(content: Text('Error: $error')), // Muestra el error en un SnackBar.
      );
    }
  } else {
    // Si el formulario no es válido, muestra un mensaje de error.
    ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
      const SnackBar(content: Text('oh no, algo salió mal')), // Mensaje por defecto de error.
    );
  }
}

```

- **\_signIn():** Este método se ejecuta al presionar el botón de inicio de sesión. Verifica si el formulario es válido y, si lo es, llama a la API para intentar iniciar sesión.

- **Navigator:** Si el inicio de sesión es exitoso, se redirige al usuario a la pantalla NavBar.
- **SnackBar:** Se utiliza para mostrar mensajes de error si la validación falla o si ocurre un error durante la autenticación.

```
@override
void dispose() {
  // Método que se llama cuando el widget se elimina del árbol de widgets.
  _emailController.dispose(); // Libera los recursos del controlador de correo electrónico.
  _passwordController.dispose(); // Libera los recursos del controlador de contraseña.
  super.dispose(); // Llama al método dispose de la clase base.
}
```

Este método se llama cuando la pantalla se destruye, asegurando que los controladores de texto se eliminen y liberen los recursos.

### 7.5 Scanner\_screen.dart

La clase ScannerScreen administra la interfaz y la lógica necesarias para que los usuarios realicen escaneos de códigos de barras. Esta pantalla muestra un botón para comenzar el escaneo y refleja el resultado en la misma. Si el proceso de escaneo resulta exitoso, el texto se actualiza con el resultado del código escaneado; en caso contrario, se presenta un aviso de fallo.

```
// Método para iniciar el escaneo de código de barras.
Future<void> startBarcodeScan() async {
  try {
    // Inicia el escaneo utilizando el paquete de escaneo de códigos de barras.
    String barcodeScanResult = await FlutterBarcodeScanner.scanBarcode(
      '#ff6666', // Color del botón de cancelar en el escáner.
      'Cancelar', // Texto del botón de cancelar que se mostrará en el escáner.
      true, // Muestra el ícono del flash en el escáner.
      ScanMode.BARCODE, // Modo de escaneo, en este caso, escaneo de códigos de barras.
    );

    // Si el usuario no cancela el escaneo, actualiza el resultado escaneado.
    if (barcodeScanResult != '-1') {
      setState(() {
        scanResult = barcodeScanResult; // Actualiza el resultado del escaneo.
      });
    }
  } catch (e) {
    // Maneja cualquier error que ocurra durante el escaneo.
    setState(() {
      scanResult = 'Error al escanear: $e'; // Muestra el error en el resultado.
    });
  }
}
```

- **startBarcodeScan():** Método que inicia el escaneo de códigos de barras.

- **try-catch:** Se utiliza para manejar cualquier excepción que pueda ocurrir durante el escaneo.
- **scanBarcode:** Llama al método scanBarcode del paquete flutter\_barcode\_scanner, que gestiona la lógica de escaneo y los parámetros visuales (color del botón de cancelar, texto del botón, etc.).
- **setState:** Actualiza el estado de scanResult con el resultado del escaneo o un mensaje de error en caso de fallo.

```

@override
Widget build(BuildContext context) {
  return Scaffold(
    //backgroundColor: const Color(0xFF5F5DC), // Color de fondo opcional (comentado).
    appBar: AppBar(
      title: const Text('Escáner de Código de Barras'), // Título de la barra de aplicaciones.
    ), // AppBar
    body: Center( // Centra el contenido en el cuerpo de la pantalla.
      child: Column(
        mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center, // Centra los hijos en la columna.
        children: [
          Text(
            scanResult, // Muestra el resultado del escaneo.
            textAlign: TextAlign.center, // Centra el texto.
            style: const TextStyle(fontSize: 16), // Estilo del texto del resultado.
          ), // Text
          const SizedBox(height: 20), // Espacio vertical entre el texto y el botón.
          ElevatedButton(
            onPressed: startBarcodeScan, // Llama al método de escaneo al presionar el botón.
            child: const Text('Escanear código de barras'), // Texto del botón.
          ), // ElevatedButton
        ],
      ), // Column
    ), // Center
  ); // Scaffold
}

```

- **Scaffold:** Proporciona la estructura básica de la pantalla con un cuerpo central.
- **Center:** Utiliza el widget Center para centrar los elementos vertical y horizontalmente en la pantalla.
- **Column:** Organiza los elementos de la pantalla de manera vertical.
- **Text:** Muestra el resultado del escaneo, inicializado con un mensaje predeterminado.
- **SizedBox:** Añade espacio entre el texto y el botón, mejorando la legibilidad.
- **ElevatedButton:** Un botón que, al ser presionado, llama al método startBarcodeScan.

## 7.6 Splash\_screen.dart

La clase SplashScreen es responsable de mostrar una pantalla de presentación animada que aparece después de la pantalla de bienvenida. Esta pantalla permite al usuario ver el logotipo de introducción mientras se cargan los recursos necesarios para la aplicación. Después de un breve periodo, se redirige al usuario a la pantalla login.

```
import 'package:animated_splash_screen/animated_splash_screen.dart'; // Importa el paquete para la pantalla de inicio animada.
import 'package:flutter/material.dart'; // Importa el paquete de Flutter para construir la interfaz de usuario.

class SplashScreen extends StatelessWidget { // Define la clase SplashScreen como un widget sin estado.
  const SplashScreen({super.key, required this.screen}); // Constructor que acepta un parámetro requerido 'screen'.

  final Widget? screen; // Declara una variable que almacenará la siguiente pantalla a mostrar.

  @override
  Widget build(BuildContext context) { // Método que construye la interfaz de usuario.
    return AnimatedSplashScreen( // Retorna un widget AnimatedSplashScreen.
      splash: 'assets/siuu.png', // Especifica la imagen que se mostrará durante el splash.
      nextScreen: screen!, // Especifica la pantalla siguiente que se mostrará después del splash (asegura que 'screen' no es nulo).
      splashTransition: SplashTransition.fadeTransition, // Define la transición de animación del splash.
      splashIconSize: 200, // Establece el tamaño del icono de splash.
      backgroundColor: const Color.fromARGB(255, 170, 27, 27), // Establece el color de fondo de la pantalla de inicio.
    ); // AnimatedSplashScreen
  }
}
```

- **AnimatedSplashScreen:** Este widget crea la pantalla de presentación animada. Se configuran varios parámetros:
- **splash:** Se especifica la imagen que se mostrará durante la presentación. En este caso, se utiliza una imagen localizada en 'assets/siuu.png'.
- **nextScreen:** Define la pantalla a la que se navegará una vez que la animación de la pantalla de presentación se complete. Se utiliza el parámetro screen pasado al constructor.
- **splashTransition:** Configura la transición de la animación. Aquí se utiliza SplashTransition.fadeTransition, que hace que la imagen se desvanezca.
- **splashIconSize:** Establece el tamaño del ícono de la imagen en la pantalla de presentación. Se configura en 200 píxeles.
- **backgroundColor:** Define el color de fondo de la pantalla de presentación. Se utiliza un rojo intenso, especificado con el valor ARGB.

## 7.7 Welcome\_screen.dart

La clase WelcomeScreen tiene la tarea de exhibir una pantalla de acogida para el usuario al comenzar la app. Esta pantalla presenta un mensaje de bienvenida y botones de navegación que posibilitan al usuario adquirir más detalles acerca de la aplicación o entrar. La interfaz se ha diseñado para ser nítida y cautivadora, lo que simplifica la interacción del usuario.

```
import 'package:flutter/material.dart'; // Importa el paquete de Flutter para construir la interfaz de usuario.
import 'package:siuu_app/screens/screens.dart'; // Importa las pantallas de la aplicación desde un módulo específico.
import 'package:siuu_app/theme/app_theme.dart'; // Importa el tema de la aplicación para utilizar colores y estilos.
import 'package:siuu_app/widgets/widgets.dart'; // Importa widgets personalizados de la aplicación.
```

Se importan los paquetes necesarios. flutter/material.dart permite utilizar los componentes de la interfaz de usuario de Flutter. Además, se importan otros módulos específicos de la aplicación, como pantallas, temas y widgets personalizados.

```

Widget build(BuildContext context) { // Método que construye la interfaz de usuario.
  return CustomScaffold( // Utiliza un scaffold personalizado para la estructura básica de la pantalla.
    child: Column( // Organiza los widgets hijos en una columna.
      children: [
        Flexible( // Utiliza Flexible para adaptar el tamaño del widget hijo.
          flex: 8, // Este hijo ocupará 8 partes del espacio disponible.
          child: Center( // Centra el widget hijo dentro del espacio disponible.
            child: RichText( // Utiliza RichText para permitir múltiples estilos de texto en un solo widget.
              textAlign: TextAlign.center, // Alinea el texto al centro.
              text: const TextSpan(children: [ // Define los diferentes spans de texto.
                TextSpan(
                  text: "¡Bienvenido!\n", // Texto de bienvenida.
                  style: TextStyle( // Estilo del primer span de texto.
                    fontSize: 45.0, // Tamaño de fuente.
                    fontWeight: FontWeight.w600, // Grosor de la fuente.
                  ), // TextStyle // TextSpan
                TextSpan(
                  text: '\nhacia la libertad por la cultura', // Texto adicional.
                  style: TextStyle(
                    fontSize: 20, // Tamaño de fuente del segundo span.
                  ) // TextStyle // TextSpan
                ), // TextSpan
              ], // RichText
            ), // Center
          ), // Flexible
        Flexible( // Utiliza Flexible nuevamente para adaptar el tamaño del siguiente widget hijo.
          flex: 1, // Este hijo ocupará 1 parte del espacio disponible.
          child: Align( // Alinea el widget hijo según la alineación especificada.
            alignment: Alignment.bottomRight, // Alinea el contenido al borde inferior derecho.
            child: Row( // Organiza los widgets hijos en una fila.
              children: [
                const Expanded( // Expande el primer botón para ocupar el espacio disponible.
                  child: WelcomeButton( // Botón de bienvenida para "sobre nosotros".
                    buttonText: "sobre nosotros", // Texto del botón.
                    onTap: AboutScreen(), // Pantalla que se abrirá al tocar el botón.
                    color: Colors.transparent, // Color de fondo transparente.
                    textColor: Colors.white, // Color del texto en blanco.
                  ), // WelcomeButton
                Expanded( // Expande el segundo botón para ocupar el espacio disponible.
                  child: WelcomeButton( // Botón de bienvenida para "ingresar".
                    buttonText: "ingresar ", // Texto del botón.
                    onTap: const SplashScreen(screen: SignInScreen()), // Pantalla que se abrirá al tocar el botón.
                    color: Colors.white, // Color de fondo blanco.
                    textColor: LightColorScheme.primary, // Color del texto utilizando el esquema de color de la aplicación.
                  ), // WelcomeButton
                ], // Row
            ), // Align
          ), // Flexible
        ], // Column
  ), // CustomScaffold
);

```

- **CustomScaffold:** Utiliza un widget personalizado para estructurar la pantalla, lo que permite una mejor gestión del diseño y la presentación.
- **Column:** Organiza los elementos verticalmente en la pantalla.
- **Flexible:** Se utiliza para asignar flexibilidad a los elementos en la columna:
  - El primer Flexible tiene un flex de 8, que contiene un Center que muestra un mensaje de bienvenida utilizando RichText. Este mensaje tiene un tamaño de fuente grande y un estilo destacado.
  - El segundo Flexible tiene un flex de 1 y contiene un Row alineado a la parte inferior derecha de la pantalla con dos botones (WelcomeButton).
- **RichText:** Permite mostrar texto con diferentes estilos. Aquí se utiliza para mostrar un mensaje de bienvenida en dos líneas, la primera con un tamaño de fuente grande y la segunda con un tamaño de fuente más pequeño.

```

Flexible( // Utiliza Flexible nuevamente para adaptar el tamaño del siguiente widget hijo.
  flex: 1, // Este hijo ocupará 1 parte del espacio disponible.
  child: Align( // Alinea el widget hijo según la alineación especificada.
    alignment: Alignment.bottomRight, // Alinea el contenido al borde inferior derecho.
    child: Row( // Organiza los widgets hijos en una fila.
      children: [
        const Expanded( // Expande el primer botón para ocupar el espacio disponible.
          child: WelcomeButton( // Botón de bienvenida para "sobre nosotros".
            buttonText: "sobre nosotros", // Texto del botón.
            onTap: AboutScreen(), // Pantalla que se abrirá al tocar el botón.
            color: Colors.transparent, // Color de fondo transparente.
            textColor: Colors.white, // Color del texto en blanco.
          ), // WelcomeButton
        ), // Expanded
        Expanded( // Expande el segundo botón para ocupar el espacio disponible.
          child: WelcomeButton( // Botón de bienvenida para "ingresar".
            buttonText: "ingresar", // Texto del botón.
            onTap: const SplashScreen(screen: SignInScreen()), // Pantalla que se abrirá al tocar el botón.
            color: Colors.white, // Color de fondo blanco.
            textColor: lightColorScheme.primary, // Color del texto utilizando el esquema de color de la aplicación.
          ), // WelcomeButton
        ), // Expanded
      ],
    ), // Row
  ), // Align
), // Flexible

```

- **WelcomeButton:** Un widget personalizado que representa un botón.
- El primer botón lleva al usuario a la pantalla "Sobre Nosotros". Se configura con un fondo transparente y texto en color blanco.
- El segundo botón lleva al usuario a la pantalla de inicio de sesión. Este botón tiene un fondo blanco y el texto en un color definido por el esquema de color de la aplicación.

### 7.8 Api\_services.dart

La clase ApiService se ha creado para gestionar la interacción con una API concreta. Incorpora técnicas para acceder y recopilar información sobre hardware. Esta clase emplea el paquete http para hacer peticiones HTTP y Hive para guardar datos de manera local. La estructura de esta clase facilita su cambio si se quiere utilizar una API distinta.

```

import 'dart:convert'; // Importa el paquete para codificación y decodificación JSON.
import 'package:http/http.dart' as http; // Importa el paquete http para realizar solicitudes HTTP.
import 'package:hive/hive.dart'; // Importa Hive para almacenamiento local.

```

Se importan los paquetes necesarios para manejar JSON, realizar solicitudes HTTP y almacenar datos de forma persistente utilizando Hive.

```

class ApiService { // Define la clase ApiService para manejar la interacción con la API.
  static const String baseUrl = 'https://www.siiu.caprix.tech'; // URL base de la API.

```

La clase ApiService contiene una constante baseUrl, que define la URL base de la API con la que se interactúa. Para consumir una API diferente, los desarrolladores deben modificar esta URL.

```

// Método para iniciar sesión
Future<void> login(String email, String password) async { // Método asíncrono que recibe el correo y la contraseña.
  var url = Uri.parse('$baseUrl/api/login'); // Crea un URI para el endpoint de inicio de sesión.

```

Este método realiza una solicitud POST al endpoint de inicio de sesión. Acepta dos parámetros: email y password. Para cambiar la URL del endpoint, simplemente se puede modificar la línea que crea el URI.

```
var response = await http.post(url, // Realiza una solicitud POST al endpoint.
  headers: { // Establece las cabeceras de la solicitud.
    'Accept': 'application/json', // Indica que se acepta JSON como respuesta.
    'Content-Type': 'application/json', // Indica que el cuerpo de la solicitud es JSON.
  },
  body: jsonEncode({ // Codifica el cuerpo de la solicitud como JSON.
    'email': email, // Agrega el correo electrónico al cuerpo.
    'password': password, // Agrega la contraseña al cuerpo.
  })
);
```

Aquí se envían las cabeceras y el cuerpo de la solicitud como JSON. Si se necesita cambiar la estructura de la solicitud (por ejemplo, nombres de campos), los desarrolladores deben editar el objeto dentro de jsonEncode.

```
if (response.statusCode == 200) { // Verifica si el código de estado de la respuesta es 200 (OK).
  var jsonResponse = jsonDecode(response.body); // Decodifica la respuesta JSON.
  print('Login exitoso: $jsonResponse'); // Imprime la respuesta en caso de éxito.

  // Guarda el token en Hive
  var box = await Hive.openBox('authBox'); // Abre la caja de Hive llamada 'authBox' para almacenar datos.
  await box.put('token', jsonResponse['access_token']); // Guarda el token de acceso en la caja.
} else { // Si la respuesta no es exitosa.
  print('Error al iniciar sesión: ${response.body}'); // Imprime el cuerpo de la respuesta de error.
  throw Exception('Credenciales erroneas'); // Lanza una excepción con un mensaje de error.
}
```

El método verifica si la respuesta fue exitosa (código 200). Si lo fue, decodifica el JSON y guarda el token de acceso en Hive. Los desarrolladores pueden modificar el manejo de errores o la forma en que se almacenan los datos en Hive según sea necesario.

```
// Método para obtener hardware
Future<List<dynamic>> getHardware(String token) async { // Método asíncrono que recibe un token y retorna una lista.
  var url = Uri.parse('$baseUrl/api/hardware'); // Crea un URI para el endpoint que obtiene hardware.
```

Este método realiza una solicitud GET para obtener datos sobre hardware. Al igual que con el método de inicio de sesión, si se necesita consumir otro endpoint, solo es necesario cambiar la URL aquí.

```
var response = await http.get( // Realiza una solicitud GET al endpoint.
  url,
  headers: { // Establece las cabeceras de la solicitud.
    'Authorization': 'Bearer $token', // Agrega el token de autorización en la cabecera.
    'Accept': 'application/json', // Indica que se acepta JSON como respuesta.
  },
);
```

Se incluye el token en las cabeceras para autorizar la solicitud. Si la API que se desea consumir requiere diferentes cabeceras o métodos de autenticación, esto también debe ser editado.

```

if (response.statusCode == 200) { // Verifica si el código de estado de la respuesta es 200 (OK).
  var jsonResponse = jsonDecode(response.body); // Decodifica la respuesta JSON.
  print('Datos de hardware: $jsonResponse'); // Imprime la respuesta para depurar.
  return jsonResponse['data']; // Retorna la lista de datos de hardware extraída de la respuesta.
} else { // Si la respuesta no es exitosa.
  throw Exception('Error al cargar hardware: ${response.body}'); // Lanza una excepción con un mensaje de error.
}

```

El método verifica el código de estado de la respuesta y, si es exitoso, retorna los datos. Se puede cambiar la forma en que se accede a los datos en caso de que la estructura de respuesta de la API sea diferente.

## 7.9 App\_theme.dart

Aquí se define la configuración del tema visual para una aplicación Flutter, estableciendo colores y estilos tanto para el modo claro como para el modo oscuro, en nuestra aplicación se utiliza el `lightTheme`.

```

import 'package:flutter/material.dart'; // Importa el paquete de material design de Flutter.

class AppTheme { // Define la clase AppTheme para manejar la configuración del tema.
  static const Color primary = Color.fromARGB(204, 173, 32, 32); // Define un color primario con opacidad.

  // Define un tema claro que copia el tema ligero predeterminado y aplica personalizaciones.
  static final ThemeData lightTheme = ThemeData.light().copyWith(
    primaryColor: Color.fromARGB(255, 109, 40, 35), // Color primario personalizado para el tema claro.
    secondaryHeaderColor: Color.fromARGB(255, 109, 40, 35), // Color de encabezado secundario.
    appBarTheme: const AppBarTheme(color: primary, elevation: 0)); // Personaliza el tema de la AppBar.
}

// Define un esquema de colores para el modo claro.
const lightColorScheme = ColorScheme(
  brightness: Brightness.light, // Indica que este es un esquema de color claro.
  primary: Color.fromARGB(255, 109, 40, 35), // Color primario del esquema.
  onPrimary: Color.fromARGB(255, 243, 218, 218), // Color utilizado en el texto sobre el color primario.
  secondary: Color.fromARGB(255, 230, 122, 114), // Color secundario del esquema.
  onSecondary: Color.fromARGB(255, 243, 218, 218), // Color para el texto sobre el color secundario.
  error: Color.fromARGB(255, 237, 237, 77), // Color utilizado para representar errores.
  onError: Color.fromARGB(255, 250, 243, 243), // Color para el texto sobre el color de error.
  // background: Color(0xFFFFCFDF6), // Color de fondo (comentado).
  // onBackground: Color(0xFF1A1C18), // Color para el texto sobre el fondo (comentado).
  surface: Color(0xFFF9FAF3), // Color de la superficie.
  onSurface: Color(0xFF1A1C18)); // Color para el texto sobre la superficie. // ColorScheme

const darkColorScheme = ColorScheme(
  brightness: Brightness.dark, // Indica que este es un esquema de color oscuro.
  primary: Color.fromARGB(255, 109, 40, 35), // Color primario del esquema (igual que el claro).
  onPrimary: Color.fromARGB(255, 243, 218, 218), // Color utilizado en el texto sobre el color primario (igual que el claro).
  secondary: Color.fromARGB(255, 230, 122, 114), // Color secundario del esquema (igual que el claro).
  onSecondary: Color.fromARGB(255, 243, 218, 218), // Color para el texto sobre el color secundario (igual que el claro).
  error: Color.fromARGB(255, 251, 248, 115), // Color utilizado para representar errores en modo oscuro.
  onError: Color.fromARGB(255, 250, 243, 243), // Color para el texto sobre el color de error (igual que el claro).
  // background: Color(0xFFFFCFDF6), // Color de fondo (comentado).
  // onBackground: Color(0xFF1A1C18), // Color para el texto sobre el fondo (comentado).
  surface: Color(0xFFF9FAF3), // Color de la superficie (igual que el claro).
  onSurface: Color(0xFF1A1C18)); // Color para el texto sobre la superficie (igual que el claro). // ColorScheme

// Define la configuración del tema en modo claro.
ThemeData lightMode = ThemeData(
  useMaterial3: true, // Habilita el uso de Material Design 3.
  brightness: Brightness.light, // Establece el brillo del tema a claro.
  colorScheme: lightColorScheme, // Aplica el esquema de colores claro.
  elevatedButtonTheme: ElevatedButtonThemeData( // Define el tema para botones elevados.
    style: ButtonStyle( // Establece el estilo del botón.
      backgroundColor: WidgetStateProperty.all<Color>( // Color de fondo del botón.

```

- **Modo Claro:** Utiliza `ThemeData.light()` como base, aplicando colores personalizados y configuraciones para componentes como la `AppBar` y botones.
- **Modo Oscuro:** Similar al modo claro, pero utiliza el esquema de colores oscuro.

### Botones:

- Se define un estilo específico para los botones elevados en el modo claro, con colores de fondo y texto, así como ajustes en el padding, forma y elevación.

### 7.10 Custom\_scaffold.dart

El archivo custom\_scaffold.dart establece un widget personalizado conocido como CustomScaffold en Flutter, extendido por StatelessWidget. Este complemento brinda un marco fundamental para las aplicaciones, facilitando la personalización de la barra de aplicaciones y el fondo de la interfaz.

```
import 'package:flutter/material.dart'; // Importa el paquete de material design de Flutter.

class CustomScaffold extends StatelessWidget { // Define una clase CustomScaffold que extiende StatelessWidget.
  const CustomScaffold({super.key, this.child}); // Constructor que recibe un widget opcional 'child'.
  final Widget? child; // Propiedad para almacenar el widget hijo.

  @override
  Widget build(BuildContext context) { // Método que construye la interfaz del widget.
    return Scaffold( // Devuelve un widget Scaffold que proporciona la estructura básica de la aplicación.
      appBar: AppBar( // Define la barra de la aplicación (AppBar).
        iconTheme: const IconThemeData(color: Colors.white), // Establece el color de los iconos en la AppBar a blanco.
        title: const Text(' '), // Título vacío para la AppBar.
        backgroundColor: Colors.transparent, // Establece el color de fondo de la AppBar a transparente.
        elevation: 0, // Establece la elevación de la AppBar a 0 (sin sombra).
      ), // AppBar
      extendBodyBehindAppBar: true, // Permite que el cuerpo del Scaffold se extienda detrás de la AppBar.
      extendBody: true, // Permite que el cuerpo del Scaffold ocupe todo el espacio disponible.

      body: Stack( // Utiliza un Stack para superponer varios widgets.
        children: [
          Image.asset( // Agrega una imagen de fondo.
            'assets/fondo.jpg', // Ruta de la imagen en los activos de la aplicación.
            fit: BoxFit.cover, // Ajusta la imagen para cubrir todo el área disponible.
            width: double.infinity, // Ancho máximo para ocupar todo el espacio disponible.
            height: double.infinity, // Altura máxima para ocupar todo el espacio disponible.
          ), // Image.asset
          SafeArea( // Asegura que el contenido no se superponga a áreas sensibles (como el notch o la barra de estado).
            child: child!, // Muestra el widget hijo proporcionado al CustomScaffold.
          ), // SafeArea
          // Expanded(child: NavBar()), // Comentado: se puede agregar un NavBar expandido aquí si se desea.
        ],
      ), // Stack
      // bottomNavigationBar: const NavBar(), // Comentado: se puede agregar un bottom navigation bar si se desea.
    ); // Scaffold
  }
}
```

- **Importaciones:**
  - Se importa el paquete de Material Design de Flutter, lo que permite utilizar sus componentes y estilos visuales.
- **Clase CustomScaffold:**
  - Se define la clase CustomScaffold, que hereda de StatelessWidget, lo que significa que no mantiene estado interno y su contenido se construye una sola vez.
- **Constructor:**
  - El constructor recibe un widget opcional llamado child, que se utilizará para mostrar contenido específico dentro del Scaffold.
- **Método build:**

- Este método construye la interfaz del widget. Dentro de este método, se devuelve un Scaffold que actúa como contenedor principal.
- **Componentes del Scaffold:**
  - **AppBar:**
    - Se define una barra de aplicación (AppBar) con un color de icono blanco, un título vacío y un fondo transparente. La elevación de la barra se establece en 0, lo que significa que no habrá sombra.
  - **Extensiones del Cuerpo:**
    - `extendBodyBehindAppBar` se establece en `true` para permitir que el cuerpo del Scaffold se extienda detrás de la barra de aplicaciones.
    - `extendBody` también se establece en `true` para que el cuerpo ocupe todo el espacio disponible.
- **Cuerpo:**
  - Se utiliza un Stack para permitir la superposición de varios widgets:
    - **Imagen de Fondo:** Se incluye una imagen de fondo (`fondo.jpg`) que se ajusta para cubrir toda el área del Scaffold. Esto se hace utilizando `BoxFit.cover`, asegurando que la imagen se escale adecuadamente.
    - **SafeArea:** Este widget se utiliza para asegurarse de que el contenido no se superponga a áreas sensibles de la pantalla, como la barra de estado o el notch. El child proporcionado al `CustomScaffold` se muestra dentro de este `SafeArea`.

### 7.11 NavBar.dart

El `NavBar` es un widget de navegación que permite a los usuarios moverse entre diferentes pantallas de la aplicación de manera intuitiva. Utiliza un diseño de barra de navegación curva, lo que agrega un aspecto visual atractivo. La navegación se gestiona mediante el método `_navigateBottomBar`, que actualiza el índice de la página actual y reconstruye la interfaz para mostrar la pantalla correspondiente.

```
import 'package:curved_navigation_bar/curved_navigation_bar.dart'; // Importa el paquete para la barra de navegación curva.
import 'package:flutter/material.dart'; // Importa el paquete de material design de Flutter.
import 'package:siuu_app/screens/screens.dart'; // Importa las pantallas que se utilizarán en la navegación.
```

Se importan los paquetes necesarios: `curved_navigation_bar` para la barra de navegación curva, `material.dart` para los widgets de Material Design y las pantallas de la aplicación.

```
class NavBar extends StatefulWidget { // Define una clase NavBar que extiende StatefulWidget.
  const NavBar({super.key}); // Constructor que permite pasar una clave.

  @override
  State<NavBar> createState() => _NavBarState(); // Crea y devuelve el estado correspondiente a NavBar
}
```

- Se define la clase NavBar, que extiende StatefulWidget, lo que permite manejar el estado de la barra de navegación.
- Se define un constructor que recibe una clave opcional (key) para identificar el widget en el árbol de widgets.
- Se crea un estado privado \_NavBarState para manejar la lógica y el estado de la barra de navegación.

```
class _NavBarState extends State<NavBar> { // Clase que maneja el estado del NavBar.
  int _intpage = 0; // Variable que almacena el índice de la página actual.
  // Método para navegar a la página seleccionada desde la barra de navegación.
  void _navigateBottonBar(int index) {
    setState(() { // Actualiza el estado del widget.
      _intpage = index; // Cambia el índice de la página actual al índice seleccionado.
    });
  }
  // Lista de widgets (pantallas) que se mostrarán según la selección en la barra de navegación.
  final List<Widget> _pages = [
    const ListViewScreen(), // Primera pantalla de la lista.
    const ScannerScreen(), // Segunda pantalla (escáner).
  ];
  final GlobalKey<CurvedNavigationBarState> _curvednavigationkey = GlobalKey(); // Clave global para la barra de navegación curva.
  @override
  Widget build(BuildContext context) { // Método que construye la interfaz del widget.
    return Scaffold( // Devuelve un widget Scaffold para la estructura básica de la interfaz.
      extendBody: true, // Permite que el cuerpo del Scaffold se extienda más allá de los límites de la barra de navegación.
      body: _pages[_intpage], // Muestra la página correspondiente al índice actual.
      backgroundColor: Colors.transparent, // Establece el color de fondo del Scaffold como transparente.
      bottomNavigationBar: CurvedNavigationBar( // Define la barra de navegación curva.
        key: _curvednavigationkey, // Asocia la clave global a la barra de navegación.
        index: 0, // Establece el índice inicial de la barra de navegación.
        height: 65.0, // Altura de la barra de navegación.
        items: const [ // Lista de iconos que se mostrarán en la barra de navegación.
          Icon(
            Icons.assignment, // Icono para la primera opción.
            color: Colors.white, // Color del icono.
          ), // Icon
          Icon(
            Icons.camera, // Icono para la segunda opción.
            color: Colors.white, // Color del icono.
          ), // Icon
        ],
        backgroundColor: const Color.fromARGB(0, 136, 49, 49), // Color de fondo de la barra de navegación (transparente).
        buttonBackgroundColor: const Color.fromARGB(212, 247, 95, 95), // Color de fondo de los botones de la barra de navegación.
        color: const Color.fromARGB(255, 84, 49, 47), // Color de la barra de navegación.
        animationDuration: const Duration(milliseconds: 600), // Duración de la animación al cambiar de página.
        animationCurve: Curves.easeInOut, // Curva de la animación al cambiar de página.
        onTap: _navigateBottonBar, // Llama al método _navigateBottonBar cuando se toca un icono.

        // letIndexChange: (index) => true, // Permite que se cambie el índice (comentado).
      ), // CurvedNavigationBar
    ); // Scaffold
  }
}
```

- Se define la clase de estado para el NavBar.
- Se declara una variable entera \_intpage que almacena el índice de la página actualmente visible.
- El método \_navigateBottonBar cambia la página actual según el índice seleccionado y llama a setState para actualizar la interfaz.

- Se define una lista de widgets `_pages`, que contiene las diferentes pantallas que se mostrarán en la aplicación.
- Se define una clave global para el `CurvedNavigationBar`, que permite acceder a su estado.
- El método `build` construye la interfaz del widget `NavBar`.
- Se devuelve un `Scaffold` con:
  - `extendBody: true`: Permite que el cuerpo ocupe todo el espacio disponible.
  - `body: _pages[_intpage]`: Muestra la página actual basada en el índice.
  - `backgroundColor: Colors.transparent`: Establece el color de fondo como transparente.
- Se agrega un `CurvedNavigationBar` en la parte inferior con varias propiedades:
  - `key`: Asigna la clave global.
  - `index`: Establece el índice inicial en 0.
  - `height`: Define la altura del `CurvedNavigationBar`.
  - `items`: Define los iconos que aparecerán en la barra de navegación.
  - `backgroundColor`: Establece el color de fondo del `CurvedNavigationBar`.
  - `buttonBackgroundColor`: Color de fondo de los botones en la barra.
  - `color`: Color general de la barra de navegación.
  - `animationDuration`: Duración de la animación al cambiar de página.
  - `animationCurve`: Tipo de curva de animación.
  - `onTap`: Método que se llama al tocar un icono, permitiendo la navegación entre las diferentes pantallas.

### 7.12 `Welcome_button.dart`

El `WelcomeButton` es un botón personalizado que permite navegar a una nueva pantalla cuando se toca. Este widget es flexible, ya que acepta texto, colores de fondo y de texto, así como un widget al que se navega, lo que permite reutilizarlo en diferentes partes de la aplicación. Al utilizar `GestureDetector`, se pueden detectar toques en el botón y realizar la navegación correspondiente utilizando `Navigator.push`. La apariencia del botón se define mediante un `Container` que permite aplicar `padding` y decoración, y el texto se presenta de manera centrada y estilizada.

```

import 'package:flutter/material.dart'; // Importa el paquete de Flutter para utilizar Material Design.

class WelcomeButton extends StatelessWidget { // Define un widget Stateless llamado WelcomeButton.
  const WelcomeButton(
    {super.key, this.buttonText, this.onTap, this.color, this.textColor}); // Constructor que recibe parámetros opcionales para personalizar el botón.

  final String? buttonText; // Texto que se mostrará en el botón.
  final Widget? onTap; // Widget al que navegará al hacer clic en el botón.
  final Color? color; // Color de fondo del botón.
  final Color? textColor; // Color del texto del botón.

  @override
  Widget build(BuildContext context) { // Método que construye la interfaz del widget.
    return GestureDetector( // Widget que detecta gestos, como toques.
      onTap: () { // Acción que se ejecuta cuando se toca el botón.
        Navigator.push( // Navega a una nueva pantalla.
          context, // Contexto actual de la aplicación.
          MaterialPageRoute( // Crea una ruta de material.
            builder: (e) => onTap!, // Construye la nueva pantalla usando el widget onTap.
          ), // MaterialPageRoute
        );
      },
      child: Container( // Contenedor que representa el botón.
        padding: const EdgeInsets.all(30.0), // Espaciado interno del botón.
        decoration: BoxDecoration( // Estilo de decoración del botón.
          color: color!, // Color de fondo del botón.
          //color: Colors.white, // Color opcional, comentado.
          borderRadius: const BorderRadius.only( // Radio de esquinas del botón.
            topLeft: Radius.circular(50), // Esquina superior izquierda con radio de 50.
          ), // BorderRadius.only // BoxDecoration
        ),
        child: Text( // Widget de texto que muestra el texto del botón.
          buttonText!, // Texto a mostrar en el botón.
          textAlign: TextAlign.center, // Alineación del texto en el centro.
          style: TextStyle( // Estilo del texto.
            fontSize: 20.0, // Tamaño de la fuente.
            fontWeight: FontWeight.bold, // Peso de la fuente (negrita).
            color: textColor!, // Color del texto.
          ), // TextStyle
        ), // Text
      ), // Container
    ); // GestureDetector
  }
}

```

- Se importa el paquete de Flutter que permite utilizar los widgets de Material Design, que son esenciales para crear interfaces de usuario en aplicaciones Flutter.
- Se define la clase WelcomeButton, que extiende StatelessWidget. Esto significa que este widget no tiene un estado mutable y se construye de forma inmutable.
- El constructor acepta varios parámetros opcionales:
  - buttonText: El texto que se mostrará en el botón.
  - onTap: Un widget al que navegará cuando se haga clic en el botón.
  - color: Color de fondo del botón.
  - textColor: Color del texto del botón.
- Se definen las variables finales que almacenan los valores de los parámetros opcionales del constructor. Todas son variables anulables (?), lo que significa que pueden ser null.
- El método build construye la interfaz del widget. Es donde se define cómo se verá el botón.
- Se utiliza un GestureDetector para detectar gestos, en este caso, toques en el botón.
- Al tocar el botón, se navega a una nueva pantalla usando Navigator.push, que toma el contexto actual y crea una nueva ruta (MaterialPageRoute). El nuevo widget se construye a partir del onTap proporcionado.
- El botón está envuelto en un Container, que permite aplicar estilos como:
  - padding: Espacio interno que rodea el contenido del botón (30 píxeles).

- decoration: Estilo visual del botón, que incluye el color de fondo y el redondeo de las esquinas (en este caso, solo la esquina superior izquierda tiene un radio de 50 píxeles).
- Dentro del Container, se utiliza un widget Text para mostrar el texto del botón:
  - buttonText!: Muestra el texto proporcionado (se utiliza el operador ! para afirmar que no es null).
  - textAlign: Alinea el texto en el centro.
  - style: Se define el estilo del texto, que incluye:
    - fontSize: Tamaño de la fuente (20 píxeles).
    - fontWeight: Peso de la fuente (negrita).
    - color: Color del texto.

### 7.13 historial\_screen.dart

El archivo historial\_screen.dart implementa una pantalla que muestra el historial de un dispositivo de hardware específico. Esta pantalla realiza una solicitud a un servicio de API para obtener el historial de acciones asociadas a un equipo, usando el identificador del hardware. Si el usuario tiene un token de autenticación válido almacenado, la aplicación realiza la consulta y presenta los resultados en una lista. En caso de no haber historial o si ocurre un error, se le informa al usuario con mensajes apropiados.

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:siiu/services/api_services.dart';
import 'package:hive/hive.dart'; // Para acceder al token guardado

class HistorialScreen extends StatefulWidget {
  final Map<String, dynamic> hardwareDetails;

  const HistorialScreen({super.key, required this.hardwareDetails});

  @override
  _HistorialScreenState createState() => _HistorialScreenState();
}
```

En la primera sección del archivo, se importan los paquetes necesarios para el correcto funcionamiento del archivo. Se importa flutter/material.dart para trabajar con la interfaz de usuario y los widgets básicos de Flutter, como Scaffold, AppBar, Text, Column, y ListView.builder. Además, se importa siiu/services/api\_services.dart para acceder a los servicios de API que obtienen el historial del hardware, y hive/hive.dart para acceder a la base

de datos local donde se guarda el token de autenticación, lo que permite realizar solicitudes seguras a la API.

- La clase `HistorialScreen` es un widget de tipo `StatefulWidget`, lo que significa que tiene un estado que puede cambiar durante su ciclo de vida. Esta clase recibe un mapa (`hardwareDetails`) que contiene los detalles del hardware que se desea visualizar, como su nombre y su ID. Estos detalles se utilizan para mostrar información sobre el hardware y, a su vez, se usan para obtener el historial de acciones relacionadas con dicho equipo.

```
class _HistorialScreenState extends State<HistorialScreen> {
  late Future<List<dynamic>> _history = Future.value([]);
  @override
  void initState() {
    super.initState();
    _loadHistory();
  }
  Future<void> _loadHistory() async {
    var box = await Hive.openBox('authBox'); // Abrimos la caja donde tenemos el token
    String token = box.get('token') ?? ''; // Obtenemos el token

    if (token.isNotEmpty) {
      // Hacemos la solicitud del historial del equipo usando el hardware_id
      setState(() {
        _history = ApiService().getEquipmentHistory(widget.hardwareDetails['id'], token);
      });
    } else {
      // Si no hay token, mostramos un mensaje de error
      print('No token found');
    }
  }
}

@override
Widget build(BuildContext context) {
  return Scaffold(
    appBar: AppBar(title: const Text('Historial del Activo')),
    body: Padding(
      padding: const EdgeInsets.all(16.0),
      child: Column(
        crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.start,
        children: [
          // Detalles del hardware (ya lo tienes implementado)
          Text('Nombre: ${widget.hardwareDetails['name']} ?? 'No disponible'',
            style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: FontWeight.bold)), // Text
          SizedBox(height: 8),
          Text('ID de Inventario: ${widget.hardwareDetails['id']} ?? 'No disponible'',
            style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: bold)), // Text
          SizedBox(height: 8),
          // Otros detalles del hardware...
          SizedBox(height: 16),

          // Mostramos el historial
          FutureBuilder<List<dynamic>>(
            future: _history, // Usamos el Future
            builder: (context, snapshot) {
              if (snapshot.connectionState == ConnectionState.waiting) {
                return const Center(child: CircularProgressIndicator());
              } else if (snapshot.hasError) {
                return Center(child: Text('Error: ${snapshot.error}'));
              } else if (snapshot.hasData || snapshot.data!.isEmpty) {
                // ...
              }
            }
          )
        ]
      )
    )
  );
}
```

- Dentro de la clase `HistorialScreen`, la clase `_HistorialScreenState` maneja el estado de la pantalla. En este bloque, se define un `Future` llamado `_history`, que se inicializa como un `Future` vacío. Este `Future` se utilizará para almacenar la lista de acciones del hardware una vez que se obtengan desde la API. La variable se inicializa con un

`Future.value([])` para evitar posibles errores si la vista se construye antes de que se obtengan los datos.

- En el método `initState`, que se llama una vez cuando el estado del widget se crea, se invoca el método `_loadHistory`. Este método es el encargado de cargar el historial del hardware utilizando un token de autenticación almacenado en Hive. Al llamar a `super.initState()`, se asegura de que el estado se inicialice correctamente antes de proceder con la carga del historial. La función `_loadHistory` se encarga de abrir la caja de Hive, recuperar el token y hacer la solicitud a la API para obtener el historial de acciones asociadas al dispositivo.
- El método `_loadHistory` realiza varias operaciones clave. Primero, abre la caja de Hive llamada `authBox` para obtener el token de autenticación almacenado. Si el token existe, se llama al servicio `ApiService().getEquipmentHistory()` para obtener el historial del dispositivo, pasando el ID del hardware y el token. Si el token no está presente, se imprime un mensaje de error en la consola. Si la solicitud a la API es exitosa, el historial obtenido se almacena en el Future `_history`, lo que desencadena una actualización en la vista y muestra los datos.

```

Widget build(BuildContext context) {
  return Scaffold(
    appBar: AppBar(title: const Text('Historial del Activo')),
    body: Padding(
      padding: const EdgeInsets.all(16.0),
      child: Column(
        crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.start,
        children: [
          // Detalles del hardware (ya lo tienes implementado)
          Text('Nombre: ${widget.hardwareDetails['name']} ?? 'No disponible'',
            style: TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: FontWeight.bold)), // Text
          SizedBox(height: 8),
          Text('ID de Inventario: ${widget.hardwareDetails['id']} ?? 'No disponible''),
          SizedBox(height: 8),
          // Otros detalles del hardware...
          SizedBox(height: 16),
          // Mostramos el historial
          FutureBuilder<List<dynamic>>(
            future: _history, // Usamos el Future
            builder: (context, snapshot) {
              if (snapshot.connectionState == ConnectionState.waiting) {
                return const Center(child: CircularProgressIndicator());
              } else if (snapshot.hasError) {
                return Center(child: Text('Error: ${snapshot.error}'));
              } else if (!snapshot.hasData || snapshot.data!.isEmpty) {
                return const Center(child: Text('No hay historial disponible'));
              }
              final histories = snapshot.data!;
              return ListView.builder(
                shrinkWrap: true, // Usamos shrinkWrap para que la lista no ocupe todo el espacio
                itemCount: histories.length,
                itemBuilder: (context, index) {
                  final history = histories[index];
                  return Card(
                    margin: const EdgeInsets.symmetric(vertical: 8),
                    child: Padding(
                      padding: const EdgeInsets.all(8.0),
                      child: Column(
                        crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.start,
                        children: [
                          Text('Acción: ${history['action']} ?? 'No disponible''),
                          Text('Fecha: ${history['created_at']} ?? 'No disponible''),
                        ],
                      ), // Column
                    ), // Padding
                  ); // Card
                },
              );
            },
          ),
        ],
      ),
    ),
  );
}

```

- El método build es responsable de construir la interfaz de usuario de la pantalla. Utiliza un Scaffold, que proporciona una estructura básica con una barra de navegación en la parte superior (AppBar). En el cuerpo del Scaffold, se utiliza un Padding para agregar márgenes alrededor de los elementos, y un Column para organizar los widgets verticalmente. Primero se muestran los detalles del hardware, como el nombre y el ID del dispositivo, seguidos del historial. El historial se maneja mediante un FutureBuilder, que toma el Future \_history y construye dinámicamente la lista de acciones del equipo. Si la solicitud está en espera, se muestra un indicador de carga; si hay un error, se muestra el mensaje de error; y si no hay datos, se muestra un mensaje indicando que no hay historial disponible.

- El `ListView.builder` se utiliza para mostrar el historial, creando una tarjeta (`Card`) para cada acción en el historial. Cada tarjeta muestra detalles como la acción realizada y la fecha en que se realizó. El uso de `shrinkWrap: true` en el `ListView.builder` asegura que la lista ocupe solo el espacio necesario y no expanda innecesariamente el tamaño de la pantalla.