

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**

**ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**PROYECTO DE GRADO**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE ARCHIVOS EN LA SECCIÓN DE ARCHIVOS Y BIBLIOTECA DEL TRIBUNAL ELECTORAL DEPARTAMENTAL (TED) DE PANDO”**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO  
ACADÉMICO DE LICENCIADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Postulante:** Univ. Jhowill Neytan Asturizaga Lanza

**Tutor:** Ing. Marco Antonio Poma Choquehuanca

**Asesor:** Ph.D. Ing. Juan Carlos Huanca Guanca

**Cobija – Pando – Bolivia**

**2024**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios y a mi familia, por haberme apoyado y dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad.

De manera especial a mis tutores Ing. Marco Antonio Poma Choquehuanca y al Ph.D. Humberto Fernandez Calle y asesor de proyecto de grado Ph.D. Juan Carlos Huanca Guanca, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este proyecto de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Al Ing. Christian Miahuchi Nataly jefe de Sección de Tecnología y a la Ing. Silvia Caraballo Tirina personal de la Sección De Tecnología y la Lic. Danely Rojas Medina personal de Archivos y Biblioteca, por haberme permitido la oportunidad de realizar este proyecto en el Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando.

A la Universidad Amazónica de Pando, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

## RESUMEN

El presente proyecto de grado tiene como finalidad el desarrollo de un sistema informático para la gestión de archivos en la Sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando. Este sistema está diseñado para optimizar los procesos de organización, captura, recuperación y conservación segura de la documentación, abordando las necesidades específicas y los desafíos que enfrenta el TED en la gestión de grandes volúmenes de información.

El contexto institucional del Tribunal Electoral Departamental de Pando, regido por la Ley del Órgano Electoral Plurinacional de Bolivia, establece la importancia de contar con un sistema eficiente y seguro para la administración de archivos, debido a la naturaleza crítica de los documentos gestionados. La sección de Archivo y Biblioteca es responsable de manejar documentación diversa, incluyendo notas, cartas, memorandos, actas, informes y otros documentos relevantes para el funcionamiento del TED.

Para el desarrollo de este sistema, se ha utilizado una combinación de metodologías ágiles como Extreme Programming (XP) y lenguajes de modelado como Unified Modeling Language (UML), lo que ha permitido una planificación y ejecución flexibles y adaptables a los cambios y requerimientos específicos del proyecto. Además, se han implementado tecnologías modernas, incluyendo el uso de Spring Boot y algoritmos de cifrado avanzados como AES (Advanced Encryption Standard), para garantizar la seguridad y la eficiencia del sistema.

El sistema de gestión de archivos propuesto no solo facilita la organización y almacenamiento de documentos, sino que también mejora la captura y recuperación de la información de manera eficiente y segura. Las funcionalidades avanzadas incluyen un seguimiento detallado de usuarios y controles de acceso robustos, asegurando que solo personal autorizado pueda acceder y manipular los documentos.

En conclusión, este proyecto de grado aporta una solución tecnológica innovadora para la gestión documental en el Tribunal Electoral Departamental de Pando, promoviendo una administración más eficiente, segura y transparente de la información electoral. La implementación de este sistema contribuye significativamente a la mejora de los procesos administrativos y a la preservación de la

integridad de los datos en el TED de Pando, fortaleciendo así la confianza en los procesos electorales del departamento.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I: MARCO INTRODUCTORIO.....	i
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	1
1.3. ESTADO DE ARTE.....	3
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.6. OBJETIVO .....	6
1.6.1. Objetivo general.....	6
1.6.2. Objetivos específicos: .....	6
1.7. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.7.1. Justificación Técnica.....	7
1.7.2. Justificación Social .....	8
1.7.3. Justificación Económica .....	9
1.8. METODOLOGÍA.....	10
1.9. ALCANCES: .....	13
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....	ii
2.1. MARCO INSTITUCIONAL .....	16
2.1.1. Tribunal Electoral Departamental.....	16
2.1.2. Función que cumple el Tribunal Electoral.....	16
2.2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.2.1. Gestión de archivos.....	16
2.2.2. Sistema de archivos.....	17
2.2.3. Metadatos .....	17
2.2.4. Estructura de Carpetas .....	18

2.2.5.	Serie Documental.....	19
2.3.	MARCO TECNOLÓGICO .....	20
2.3.1.	Lenguaje de programación Java.....	20
2.3.2.	Framework Spring Boot.....	20
2.3.3.	Power Designer.....	21
2.3.4.	Arquitectura de software:.....	22
2.3.5.	Web Socket.....	23
2.3.6.	Algoritmo de cifrado AES (Advanced Encryption Standard) .....	24
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO .....		iii
3.1.	INTRODUCCIÓN .....	25
3.2.	FASES DE DESARROLLO.....	25
3.2.1.	Planificación. ....	25
3.2.1.1.	Historias de Usuario.....	25
3.2.1.2.	Requerimientos funcionales.....	32
3.2.1.3.	Requerimientos no funcionales.....	34
3.2.2.	Diseño y Modelación del Sistema.....	35
3.2.2.1.	Diagramas de Casos de Uso.....	36
3.2.2.2.	Diagrama de Secuencia.....	47
3.2.2.3.	Arquitectura Spring Boot.....	58
3.1.1.1.	Arquitectura del MVC .....	59
3.2.2.4.	Modelo relacional .....	60
3.1.1.2.	Modelo lógico .....	61
3.1.1.3.	Modelo físico .....	62
3.1.1.4.	Diagrama de Clases.....	63
3.1.2.	Codificación.....	65

3.1.2.1.	Implementación de funcionalidades .....	65
3.2.	PRUEBAS.....	72
3.2.1.	Prueba Unitaria .....	72
3.2.2.	Pruebas de Funcionalidades .....	73
3.2.3.	Pruebas de Aceptación.....	74
CAPÍTULO IV: CALIDAD Y SEGURIDAD .....		iv
4.1.	SEGURIDAD .....	76
4.1.1.	Seguridad de la red.....	76
4.1.2.	Seguridad y características del servidor.....	76
4.1.3.	Seguridad de la aplicación web.....	77
4.1.4.	Gestión de identidades, accesos.....	83
4.2.	CALIDAD.....	84
4.2.1.	Usabilidad .....	85
4.2.2.	Mantenibilidad .....	87
4.2.3.	Funcionabilidad.....	88
4.2.4.	Confiabilidad.....	98
4.2.5.	Resultados .....	99
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		v
4.1.	CONCLUSIONES .....	100
4.2.	RECOMENDACIONES.....	101
Bibliografía .....		103
Anexos: .....		106
Árbol del problema .....		106
Árbol de Soluciones.....		107
Matriz del Marco Lógico .....		108

Flujo de Procesos .....	113
Casos de Uso Restantes .....	114
Diagramas de secuencia restantes .....	125
Avales .....	145

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de la metodología elegida.....	10
Tabla 2: Historia de Usuario 1 .....	25
Tabla 3: Historia de Usuario 2 .....	26
Tabla 4: Historia de Usuario 3 .....	27
Tabla 5: Historia de Usuario 4 .....	28
Tabla 6: Historia de Usuario 5 .....	29
Tabla 7: Historia de Usuario 6 .....	30
Tabla 8: Historia de Usuario 7 .....	31
Tabla 9: Historia de Usuario 8 .....	31
Tabla 10: Tabla plataformas de libres de desarrollo.....	60
Tabla 11: Tabla de Encuestas de usabilidad del sistema .....	86
Tabla 12: Entradas de funcionalidad según punto función. ....	90
Tabla 13: Tabla de cuenta clasificadas por nivel de complejidad .....	93
Tabla 14: Cuenta total con factor de ponderación medio .....	94
Tabla 15: Ajuste de complejidad del punto fusión .....	95

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Gráfico de algoritmo de cifrado simétrico.....	24
Ilustración 2: Casos de uso Ingreso al Sistema.....	36
Ilustración 3: Casos de uso General.....	38
Ilustración 4: Casos de Uso Gestión de Carpetas Digitales.....	39
Ilustración 5: Casos de Uso Archivo.....	40
Ilustración 6: Casos de Uso Búsqueda de Archivo.....	43
Ilustración 7: Casos de Uso Formulario de Transferencia.....	44
Ilustración 8: Diagrama de secuencia Login.....	47
Ilustración 9: Diagrama de Secuencia Registra Carpeta.....	48
Ilustración 10: Diagrama de Secuencia Modificar Carpeta.....	49
Ilustración 11: Diagrama de Secuencia Eliminar Carpeta.....	50
Ilustración 12: Diagrama de Secuencia Registrar Archivo.....	51
Ilustración 13: Diagrama de Secuencia Modificar Archivo.....	52
Ilustración 14: Diagrama de Secuencia Eliminar Archivo.....	53
Ilustración 15: Diagrama de secuencia, búsqueda de carpeta.....	54
Ilustración 16: Diagrama de secuencia, buscar archivo.....	55
Ilustración 17: Diagrama de Secuencia Registrar Formulario de Transferencia.....	56
Ilustración 18: Diagrama de Secuencia Envío y Recepción de Formulario de Transferencia.....	57
Ilustración 19: Diagrama de Secuencia Eliminar Formulario de Transferencia.....	58
Ilustración 20: Arquitectura Spring Boot.....	59
Ilustración 21: Arquitectura Modelo Vista Controlador.....	60
Ilustración 22: Modelo relacional.....	61
Ilustración 23: Modelo Lógico.....	62
Ilustración 24: Modelo Físico.....	63
Ilustración 25: Diagrama de Clases.....	64
Ilustración 26: Ventana de Inicio Login.....	65
Ilustración 27: Ventana de selección de rol.....	65
Ilustración 28: Gestión de carpetas digitales.....	66
Ilustración 29: Formulario para crear una Nueva Carpeta.....	67
Ilustración 30: Formulario para añadir archivo a la carpeta.....	67

Ilustración 31: Contenido de una carpeta.....	68
Ilustración 32: Visualización de un Archivo .....	68
Ilustración 33: Página de consultas de archivos .....	69
Ilustración 34: Ventana para generar y enviar formularios de transferencia .....	70
Ilustración 35: Visualización del formulario de transferencia generado .....	70
Ilustración 36: Notificación de recepción de formulario de transferencia.....	71
Ilustración 37: Buzón de mensajería para formulario de transferencia .....	71
Ilustración 38:Prueba Unitaria .....	72
Ilustración 39: Capacitación y pruebas de las funcionalidades para personal de la sección de tecnología.....	73
Ilustración 40: Capacitación y Pruebas de las funcionalidades para el personal de la sección de archivos y biblioteca .....	74
Ilustración 41: foto de una prueba de aceptación firmada .....	75
Ilustración 42: Función de encriptación con contraseña utilizada en el sistema .....	78
Ilustración 43: Función de desencriptación con contraseña utilizada en el sistema .....	78
Ilustración 44: Función de encriptación con contraseña utilizada en el sistema .....	79
Ilustración 45: Función de desencriptación con contraseña utilizada en el sistema .....	79
Ilustración 46: Lista de Usuarios desde la Interfaz .....	80
Ilustración 47: Tabla de base de datos de usuarios .....	80
Ilustración 48: Tabla de base de datos de archivos .....	81
Ilustración 49: Ejemplo de negación de acceso al sistema desde la interfaz .....	82
Ilustración 50: Ventana aviso de sesión cerrada por inactividad .....	82
Ilustración 51: Menú principal disponibles en el rol ADMINISTRATIVO.....	83
Ilustración 52: Menú principal disponibles en el rol ARCHIVOS .....	84
Ilustración 53: Encuesta realizada .....	85
Ilustración 54: Datos de parámetros de entrada de la formula (IMS).....	87
Ilustración 55: Valores de Complejidad Estándar .....	91
Ilustración 56: Casos de Uso Volumen/Tomo .....	114
Ilustración 57: Casos de uso Sección/Unidad.....	116
Ilustración 58: Casos de uso Cargos .....	117
Ilustración 59: Casos de Uso Rol.....	119

Ilustración 60: Casos de Uso Serie Documental.....	121
Ilustración 61: Casos de uso Usuario.....	123
Ilustración 62: Casos de Uso Control de Usuario Personal .....	124
Ilustración 63: Diagrama de Secuencia Registrar Serie Documental .....	125
Ilustración 64: Diagrama de Secuencia Modificar Serie Documental.....	125
Ilustración 65: Diagrama de Secuencia Eliminar Serie Documental.....	127
Ilustración 66: Diagrama de Control de Usuario .....	128
Ilustración 67: Diagrama de Registrar Usuario .....	128
Ilustración 68: Diagrama de Secuencia Modificar Usuario.....	130
Ilustración 69: Diagrama de secuencia Eliminar Usuario.....	131
Ilustración 70: Diagrama de Secuencia Registrar Rol .....	131
Ilustración 71: Diagrama de Secuencia Rol.....	133
Ilustración 72: Diagrama de Secuencia Eliminar Rol.....	134
Ilustración 73: Diagrama de Obtener Registros de Secciones .....	134
Ilustración 74: Diagrama de Secuencia Registrar Sección/Unidad .....	135
Ilustración 75: Diagrama de Secuencia Modificar Sección/Unidad.....	137
Ilustración 76: Diagrama de Secuencia Eliminar Sección/Unidad.....	138
Ilustración 77: Diagrama de Secuencia Registrar Cargo .....	139
Ilustración 78: Diagrama de Secuencia Eliminar Cargo.....	140
Ilustración 79: Diagrama de Secuencia Modificar Cargo.....	141
Ilustración 80: Diagrama de Secuencia Registrar Tomo/Volumen .....	142
Ilustración 81: Diagrama de Secuencia Modificar Tomo/Volumen.....	143
Ilustración 82: Diagrama de Secuencia Eliminar Tomo/Volumen.....	144

# **CAPÍTULO I: MARCO INTRODUCTORIO**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto de grado tiene como objetivo principal desarrollar un sistema de gestión de documentación para el Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando. Este sistema busca optimizar la organización, captura, recuperación y conservación segura de los archivos generados y recibidos por las diversas secciones del TED. En el marco de las atribuciones y funciones definidas por la Ley del Órgano Electoral Plurinacional de Bolivia, este proyecto se enfoca en mejorar la eficiencia y seguridad en la gestión documental, atendiendo a las necesidades específicas del contexto institucional.

La sección de Archivo y Biblioteca del TED de Pando enfrenta desafíos significativos en el manejo de documentación debido a la gran cantidad de información que debe ser administrada de manera efectiva y segura. Este proyecto aborda estas dificultades mediante la implementación de tecnologías modernas y metodologías ágiles, como Extreme Programming (XP) y Unified Modeling Language (UML), para garantizar un desarrollo ágil y eficiente del sistema propuesto.

El sistema de gestión documental que se desarrollará permitirá no solo almacenar y organizar archivos, sino también facilitar su captura y recuperación de manera segura, garantizando la integridad y confidencialidad de la información. Además, incluirá funcionalidades avanzadas de seguimiento de usuario y medidas de seguridad, como el cifrado AES (Advanced Encryption Standard), para proteger los datos críticos del TED de Pando.

En resumen, este proyecto de grado representa un avance significativo hacia la modernización de la gestión documental en el Tribunal Electoral Departamental de Pando, contribuyendo a una administración más eficaz y segura de los procesos electorales y la información relacionada.

## **1.2. ANTECEDENTES**

En Bolivia “los Tribunales Electorales Departamentales son el máximo nivel y autoridad del Órgano Electoral Plurinacional a nivel departamental, con jurisdicción y atribuciones en sus respectivos departamentos, bajo las directrices del Tribunal Supremo Electoral.” (Ley 18 LEY DEL ÓRGANO ELECTORAL PLURINACIONAL, Artículo 31, 2010)

Entre sus funciones se encuentran:

- Organizar y supervisar el registro de ciudadanos habilitados para votar.
- Administrar el padrón electoral, que es la lista de electores elegibles en el departamento.
- Convocar a elecciones y establecer el cronograma electoral.
- Recibir y registrar las candidaturas para los cargos electos.
- Implementar y administrar el sistema de votación y el escrutinio de votos.
- Garantizar la transparencia en el proceso electoral y la observancia de las normas legales.
- Resolver impugnaciones y reclamaciones relacionadas con los procesos electorales.

Cada Tribunal Electoral Departamental está integrado por cinco Vocales, de los cuales al menos uno. será de una nación o pueblo indígena originario campesino del departamento. Del total de Vocales de cada Tribunal al menos dos serán mujeres. (Ley 18 Artículo 32 LEY DEL ÓRGANO ELECTORAL PLURINACIONAL, Bolivia, 2010)

Las Secciones del Tribunal Electoral Departamental de Pando según su organigrama son las siguientes:

- Sección Administrativa y Financiera – POA
- Coordinación SIFDE
- Sección de Tecnología
- Secretaria de Cámara
- Geografía y Logística Electoral
- Secretaria de Vocalía Departamental
- Archivo y Biblioteca

La sección de Archivo y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando tiene la responsabilidad de gestionar y manejar todos los archivos recibidos de las otras unidades funcionales, tales como notas, cartas, memorandos, actas, informes y documentos de correspondencia, los cuales no solo se almacenan, sino que también se capturan, recuperan y conservan de manera segura, lo que significa que es “una gestión documental que no solo es el almacenamiento de los archivos sino que también consiste en su captura, recuperación y conservación de forma segura” (Borras, 2023) Sin embargo, esta sección ha enfrentado dificultades en la gestión y manejo de archivos debido a su responsabilidad de organizar, clasificar y almacenar

todo tipo de documentos, como actas electorales, listas electorales, documentación de candidaturas, registros de votantes, recursos y apelaciones, entre otros, provenientes de todas las secciones del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando. Esto se debe a que el proceso de organización, clasificación y almacenamiento de archivos se realiza manualmente en formato papel, y existe una marcada ausencia de digitalización de archivos, lo que dificulta la búsqueda eficiente de los mismos.

La sección de Archivo y Biblioteca se encarga de la revisión de todos los documentos y archivos en carpetas de todas las demás secciones, y luego verifica la cantidad de archivos recibidos con un inventario de archivos de cada carpeta, luego pasa a almacenarlo en uno de los estantes en una gran bóveda, y para cuando requiera buscar un documento va a buscar en la bóveda y como todo este proceso se realiza manualmente en formato papel, existe una gran ausencia de archivos digitales y al trabajar solo con archivos físicos, existe un mayor riesgo de dañar o perder documentos importantes, errores en la organización y clasificación en el almacenamiento de los archivos y pérdida de significativa tiempo y recursos físicos y humanos en la búsqueda de archivos.

### **1.3. ESTADO DE ARTE**

Dado el tema que aborda este proyecto, se identificaron proyectos similares en la Universidad Mayor de San Andrés, en la Universidad Pública del Alto y en la Universidad Nacional De Ingeniería. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

- Desarrollo de un sistema web para el registro y control de matrículas y calificaciones en el Instituto Nacional Público Enrique Flores Guevara (Oswaldo René Flores Jiménez, 2019)

**La Universidad Nacional de Ingeniería** fue el escenario donde los autores, Br. Oswaldo René Flores Jiménez y Br. Lisbeth Alejandra Suazo González, abordaron la problemática vinculada a la deficiencia en el control de expedientes, matrículas y calificaciones de los estudiantes en las instituciones educativas del país, con un enfoque específico en el Instituto Nacional Público Enrique Flores Guevara.

El objetivo delineado para superar esta problemática fue: desarrollar un sistema web destinado al control y registro de matrículas y calificaciones en el Instituto Nacional Público Enrique Flores Guevara. Este propósito evidencia la necesidad de una solución tecnológica integral para optimizar la gestión académica en la institución.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, destacándose el éxito en el desarrollo del sistema web para el registro y control de matrículas y calificaciones en el Instituto Público Enrique Flores Guevara. El sistema cumplió con los requisitos especificados por el cliente, abarcando funciones esenciales como el registro de matrícula (nuevo ingreso - reingreso), la gestión de calificaciones, y la capacidad de agregar y modificar asignaturas, personal, calificaciones y datos de los estudiantes.

Un aspecto destacado en la ejecución del proyecto fue la consideración de las pruebas de funcionalidad. Estas pruebas fueron meticulosamente documentadas en tablas, proporcionando una evaluación clara de la efectividad y el rendimiento del sistema en relación con los procesos implementados. Esta práctica demuestra un enfoque riguroso en la validación y aseguramiento de la calidad del sistema desarrollado.

Es relevante resaltar que este proyecto se distinguió por la exitosa aplicación de la metodología ágil SCRUM. La elección de SCRUM se demostró como una decisión completa y apropiada, reflejando la adaptabilidad y eficacia de esta metodología en el desarrollo de sistemas web. Este caso ejemplifica cómo SCRUM puede ser una herramienta efectiva para gestionar proyectos de manera ágil y responder de manera eficiente a las necesidades cambiantes durante el proceso de desarrollo.

- Sistema de gestión de documentación de proyectos, caso: Innovative Apps (López Fernández, 2021)

La problemática abordada en este proyecto, realizado en la empresa Innovative Apps actualmente ubicado en Dir. Edificio “De Luna”, Piso 4, Of. 4A, Calle Lisímaco Gutierrez, entre Av. 20 de Octubre y Sánchez Lima Zona Sopocachi, se centró en la carencia de una adecuada gestión de la documentación de proyectos, lo que impactaba negativamente en el

progreso de los mismos. Este desafío planteado por López Fernández (2021) destaca la importancia de una gestión eficiente de la documentación como factor clave para el avance adecuado de los proyectos en el entorno empresarial.

El objetivo delineado fue claro y enfocado: desarrollar un sistema de gestión de documentación de proyectos que permitiera superar las limitaciones identificadas. La implementación de este sistema tenía como finalidad principal facilitar un avance más fluido y rápido de los proyectos en la empresa Innovative Apps.

Los resultados obtenidos reflejan el impacto positivo de la intervención, con un sistema que ahora registra eficazmente la documentación de los proyectos. Este logro ha contribuido a un avance más ágil y eficiente en la ejecución de los proyectos dentro de la empresa Innovative Apps.

Un elemento de particular interés en la implementación fue la introducción de funciones de seguimiento de usuario como medida de seguridad. Estas funciones desempeñaron un papel fundamental al identificar las acciones realizadas por cada usuario, ya sea modificaciones, creaciones o eliminaciones de registros. Este enfoque no solo mejoró la seguridad del sistema, sino que también fortaleció el control sobre los empleados que interactúan con el sistema. Se destaca la relevancia de esta medida, ya que proporciona a los jefes de sección y a la máxima autoridad informes detallados de seguimiento de usuario, ofreciendo una mayor transparencia y control en la gestión de proyectos.

- Desarrollo de un sistema web de control de registro de archivos notariales (Ali Ticona, 2020)

El proyecto se enfoca en el desarrollo e implementación de un Sistema Web de Control de Registro de Archivos Notariales para la Notaría de Fe Pública N.º 015. El objetivo principal es optimizar y modernizar el manejo de los archivos notariales, centralizando y digitalizando los registros para facilitar su acceso y gestión. Esto incluye la generación de informes, la búsqueda de trámites y la solución de errores comunes en los procesos manuales anteriores.

Concluyó satisfactoriamente, cumpliendo con todos los requisitos especificados y logrando su objetivo principal. Se centralizaron y almacenaron todos los archivos notariales, permitiendo generar listas de archivos de manera inmediata. Además, el sistema no reemplaza al personal actual, sino que apoya sus funciones, reduciendo significativamente el tiempo de búsqueda y consulta de registros.

#### **1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El Tribunal Electoral Departamental(TED) de Pando enfrenta diversos problemas en su sistema de gestión y manejo de archivos en la sección de Archivo y Biblioteca de Pando, este problema fundamental surge debido a la ejecución a papel los procesos de la organización, clasificación, almacenamiento y búsqueda y recuperación de archivos y a una fuerte ausencia de digitalización de archivos, y al trabajar con archivos físicos y de forma manual, resulta un mayor riesgo de dañar o perder documentos importantes, errores en la organización y clasificación en el almacenamiento de los archivos y pérdida de significativa tiempo y recursos físicos y humanos en la búsqueda de archivos.

#### **1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Inadecuado sistema de gestión y manejo de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando.

#### **1.6. OBJETIVO**

##### **1.6.1. Objetivo general**

Desarrollar un sistema informático utilizando la metodología de programación extrema para mejorar el sistema de gestión y manejo de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando.

##### **1.6.2. Objetivos específicos:**

- Identificar las funcionalidades requeridas, realizando entrevistas con el personal de la sección de Archivos y Biblioteca para comprender sus necesidades y requerimientos.
- Definir la arquitectura del sistema informático, identificando los componentes principales y las interacciones entre ellos mediante el enfoque del diseño incremental.

- Desarrollar funcionalidades requeridas, utilizando herramientas y lenguajes de programación adecuados, implementando las funcionalidades identificadas en el diseño.
- Realizar pruebas exhaustivas del sistema informático, mediante la ejecución de pruebas que cubran diferentes escenarios y funcionalidades del sistema.

## 1.7. JUSTIFICACIÓN

Para mejorar la accesibilidad, eficiencia y seguridad en la gestión de archivos del TED de Pando, la digitalización de archivos y la automatización de procesos permiten reducir riesgos asociados con archivos físicos, como daños o pérdidas, errores en la organización y clasificación, y pérdida de tiempo y recursos en la búsqueda de archivos. Además, el sistema informático mejora la transparencia en el manejo de archivos, garantiza la seguridad de la información y facilita el acceso rápido y seguro. Desde una perspectiva económica, la implementación del sistema informático reduce costos operativos en la búsqueda o consulta de archivos.

### 1.7.1. Justificación Técnica

La sección de Archivo y Biblioteca del TED de Pando requiere la digitalización de sus archivos físicos para superar diversos problemas, como el riesgo de pérdida o daño de documentos, errores en la organización y clasificación, y una pérdida de tiempo en la búsqueda.

El análisis de la justificación técnica se describe en los siguientes puntos:

- **Necesidad de digitalización de archivos:** La sección de Archivo y Biblioteca del TED de Pando trabaja con archivos físicos, lo que conlleva diversos problemas, como el riesgo de dañar o perder documentos importantes, errores en la organización y clasificación de los archivos, y una pérdida significativa de tiempo y recursos en la búsqueda de archivos. Mediante el desarrollo de un sistema informático, se busca digitalizar los archivos, lo que permite una gestión más eficiente y segura de la información.
- **Automatización de procesos:** El sistema informático permite automatizar los procesos relacionados con la organización, clasificación y almacenamiento de archivos. En lugar de realizar estas tareas de forma manual, el personal de la sección de Archivo y

Biblioteca puede utilizar el sistema para gestionar los archivos de manera más eficiente y precisa. Esto reduce los errores humanos, agiliza las tareas y optimiza el uso de recursos físicos y humanos.

- **Mejora en la búsqueda y recuperación de archivos:** Con la implementación del sistema informático, se facilita la búsqueda y recuperación de archivos. En lugar de tener que buscar manualmente en la bóveda de archivos, el personal utiliza el sistema para realizar búsquedas rápidas y precisas, ahorrando tiempo y esfuerzo. Además, el sistema ofrece funciones de clasificación de archivos, lo que facilita su localización y recuperación.
- **Transparencia y seguridad de la información:** El sistema informático proporciona una mayor transparencia en el manejo de archivos y garantiza la seguridad de la información. Se puede establecer permisos y niveles de acceso para controlar quién puede acceder, modificar o eliminar los archivos. Además, se implementaron medidas de cifrado y recuperación de datos para proteger la información de posibles pérdidas o daños.

### **1.7.2. Justificación Social**

La implementación de un sistema informático para la digitalización de archivos proporciona diversos beneficios a todo el personal del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando, especialmente al personal de la sección de Archivo y Biblioteca mediante al acceso rápido y seguro a la información.

El personal de la sección de Archivo y Biblioteca se beneficia en poder almacenar y organizar los archivos de manera digital, lo que facilita la búsqueda y consulta de la información de forma ágil y segura. Y además también se beneficia en recibir los formularios de transferencia que generan el resto del personal.

Asimismo, el personal de las demás secciones del TED de Pando se beneficia al poder realizar búsquedas electrónicas de archivos. Esto evita la necesidad de buscar manualmente en archivos físicos, lo que a su vez ahorra tiempo y esfuerzo.

Finalmente, las autoridades de las demás secciones del TED de Pando se benefician de este sistema. Pueden realizar búsquedas electrónicas de archivos, lo cual les permite ahorrar tiempo y esfuerzo al evitar la búsqueda manual en archivos físicos. Además, el sistema permite un mejor control del personal mediante el seguimiento de usuarios, debido a que el sistema informático registra automáticamente las actividades realizadas, sus detalles, la fecha y hora en que se llevaron a cabo las actividades interactuadas con el sistema informático.

### **1.7.3. Justificación Económica**

La implementación de un sistema informático eficiente en la sección de Archivo y Biblioteca del tribunal electoral permite reducir los costos operativos asociados a la gestión de archivos, al tiempo que optimiza el tiempo y los recursos humanos utilizados en la búsqueda y recuperación de los mismos. Esto genera la posibilidad de asignar esos recursos a otras actividades de mayor valor agregado y contribuye al incremento de la eficiencia y productividad del personal. Al contar con herramientas digitales que faciliten la búsqueda, clasificación y recuperación de archivos, se reduce el tiempo dedicado a estas tareas y se puede llevar a cabo de manera más ágil y eficiente, permitiendo que el personal se enfoque en otras actividades importantes y se logre un mejor aprovechamiento de los recursos humanos disponibles.

Otros factores que involucra la justificación económica son:

- **Reducción de costos operativos:** La implementación de un sistema informático eficiente y automatizado permite reducir los costos operativos asociados a la gestión de archivos en el tribunal electoral. Además, se optimiza el tiempo y los recursos humanos utilizados en la búsqueda y recuperación de archivos, lo que permite asignar esos recursos a otras actividades de mayor valor agregado.
- **Incremento de la eficiencia y productividad:** El sistema informático mejora la eficiencia y productividad del personal en la sección de Archivo y Biblioteca del tribunal electoral. Al contar con herramientas digitales que faciliten la búsqueda, clasificación y recuperación de archivos, se reduce el tiempo dedicado a estas tareas y se puede realizar de manera más ágil y eficiente. Esto permite que el personal pueda enfocarse en otras actividades importantes dentro de la institución, lo que se traduce en

un aumento de la productividad y un mejor aprovechamiento de los recursos humanos disponibles.

## 1.8. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto de software es la Programación Extrema (XP). XP es una metodología ágil que se enfoca en la entrega de software de alta calidad de manera rápida y efectiva, con un enfoque en la comunicación constante con el cliente y la retroalimentación continua del mismo.

“Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.” (Penadés, 2006)

Tabla 1: Descripción de la metodología elegida

<b>Etapas</b>	<b>Descripción de la etapa</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Producto</b>	<b>Métricas</b>
Planificación	Definición de los objetivos del proyecto, identificar las funcionalidades requeridas y priorizarlas en un orden de importancia	Historias de usuario y Priorización	Documentos de apuntes y Tarjetas de usuario	Requisitos del software	Número de funcionalidades requeridas identificadas. Priorización de las funcionalidades realizada en base a un orden de importancia.

Diseño	Definición de la arquitectura del sistema informático y en la elaboración de los diseños detallados de cada funcionalidad	Diseño incremental	Power Designer y Enterprise Architect	Diseños y modelos UML del sistema informático	Arquitectura del sistema informático definida y documentada. Diseños detallados de cada funcionalidad completados. Uso de prácticas de diseño incremental. Uso de herramientas de diseño, como Power Designer o Enterprise Architect. Número de modelos UML del sistema informático creados.
Codificación	Elaboración del código necesario para implementar las funcionalidades del software, siguiendo los diseños previamente elaborados	Pruebas unitarias y Refactorización de código	Spring boot suite, Visual Studio Code, PgAdmin, DBeaver	Código del software	Porcentaje de código implementado según los diseños previos. Cumplimiento de las pruebas unitarias. Implementación de las funcionalidades.

					<p>Uso de buenas prácticas de codificación y refactorización de código.</p> <p>Uso de herramientas de desarrollo, como, Visual Studio Code, PgAdmin y DBeaver</p>
Pruebas	<p>Ejecución de las pruebas automatizadas para verificar el correcto funcionamiento del sistema informático y corregir cualquier problema identificado.</p>	<p>Revisión de código, Resolución de problemas.</p>	<p>Visual Studio Code.</p>	<p>Validación de requisitos</p>	<p>Porcentaje de cobertura de pruebas automatizadas.</p> <p>Número de problemas o errores identificados durante las pruebas.</p> <p>Uso de herramientas de revisión de código, como Visual Studio Code.</p> <p>Validación de requisitos cumplidos por el sistema informático.</p>
Lanzamiento	<p>Se centra en implementar el sistema en el entorno de producción, comunicar y capacitar al</p>	<p>Capacitar al personal sobre el uso del sistema informático. Observación de usuarios,</p>	<p>Materiales de capacitación y documentación Encuestas para evaluar la funcionalidad</p>	<p>Personal capacitado en el uso del sistema Resultados de las encuestas</p>	<p>Tiempo de entrenamiento por empleado.</p> <p>Nivel de valoración subjetiva de los usuarios</p>

	personal, y asegurar que el sistema esté funcionando correctamente	Encuestas de satisfacción.	del sistema informático	sobre la evaluación de la funcionalidad del sistema informático	
--	--	----------------------------	-------------------------	---	--

Fuente: Elaboración Propia

El proceso de desarrollo de software se divide en varias etapas, comenzando con la planificación, donde se definen los objetivos del proyecto y se priorizan las funcionalidades necesarias. Luego, en la etapa de diseño, se crea la arquitectura del sistema y se elaboran diseños detallados. La codificación implica escribir el código basado en los diseños, seguido de pruebas unitarias y refactorización. En la etapa de pruebas, se ejecutan pruebas automatizadas para garantizar el correcto funcionamiento y se resuelven problemas. Finalmente, en la etapa de lanzamiento, se implementa el sistema en producción, se capacita al personal y se evalúa la satisfacción de los usuarios. Se utilizan diversas técnicas y herramientas en cada etapa, y se miden métricas como la cobertura de pruebas, el código implementado y la satisfacción del usuario para evaluar el progreso y la calidad del proyecto.

## 1.9. ALCANCES:

El sistema software de gestión de archivos contiene las siguientes funcionalidades:

**Conectividad:** El sistema informático es de conexión privada(intranet), lo que significa que solo el personal del Tribunal Electoral Departamental(TED) de Pando tiene acceso al sistema informático en una red privada.

**Acceso y restricción de funcionalidades:** El sistema informático se configuró para permitir el acceso a todas las secciones del Tribunal Electoral Departamental(TED) de Pando las cuales son:

- Sección Administrativa y Financiera – POA
- Coordinación SIFDE

- Sección de Tecnología
- Secretaria de Camara
- Geografía y Logística Electoral
- Secretaria de Vocalia Departamental
- Archivo y Biblioteca

Pero solo la sección de Archivos y Biblioteca tiene acceso a todas las funciones de gestión de archivos digitalizados, funcionalidades como clasificar, registrar, digitalizar, modificar registros, buscar y eliminar archivos.

La sección de Sección de Tecnología tiene acceso a todas las funciones de usuarios del sistema informático, funciones como registrar, asignar nivel de usuario, buscar, modificar y eliminar usuarios.

La sección de Sección de Archivos y Biblioteca recibe los formularios de transferencia de los demás usuarios y podrá enviar observaciones y finalizar la evaluación del formulario de transferencia.

Las demás secciones como la Sección Administrativa y Financiera – POA, Coordinación SIFDE, Secretaria de Camara, Geografía y Logística Electoral y Secretaria de Vocalia Departamental solo tienen la funcionalidad de consultar y/o buscar registros de los registros y archivos digitalizados y podrán visualizarlos e imprimir su contenido hacer reportes de formularios de transferencia.

Y todos los usuarios disponen de la opción de modificar su perfil de usuario, modificaciones como elegir o cambiar su foto de perfil, editar su nombre de usuario y contraseña.

**Digitalización:** El sistema informático tiene incluido funcionalidades para la digitalización de todos archivos físicos, archivos como actas electorales, listas electorales, documentación de candidaturas, registros de votantes, recursos y apelaciones y otros, y además también se puede registrar su información de su ubicación física en el depósito del almacenamiento de archivo.

Para la validación del sistema informático se han digitalizado los archivos de la gestión de a partir 2020 del Tribunal Electoral Departamental(TED) de Pando.

**Registro y clasificación de archivos:** El sistema informático permite el registro de archivos digitales, registros que contengan la información de su ruta física, de que gestión es el archivo, en que carpeta pertenecen, a que sección pertenece, de qué tipo de archivo es, y la serie documental para su clasificación, para su búsqueda posterior. También puede incluir la captura de metadatos relevantes como el nombre del documento, fecha, ubicación, etc. que describe los documentos y facilita su organización y búsqueda, considerando la norma ISO 30300 en el aspecto de los metadatos para la gestión adecuada de los documentos.

**Indexación y búsqueda eficiente:** El sistema informático facilita la indexación de los archivos, permitiendo realizar búsquedas rápidas y precisas por palabras clave, filtros, fechas, tipos, secciones u otros criterios específicos con información adicional.

**Control de usuarios:** El sistema informático permite gestionar a los usuarios con funcionalidades como registrar, modificar, buscar, eliminar usuarios, asignar nivel a los usuarios para las restricciones de acceso de funciones y la funcionalidad de hacer el seguimiento de usuarios, esta funcionalidad consiste en ver las actividades de los usuarios con el sistema, en qué momento realizo tal actividad y los detalles de esa actividad.

**Seguridad de la información de Archivos:** Se implementó medidas de seguridad apropiadas en el sistema informático, como el control de acceso y la encriptación de los archivos manteniendo su integridad, considerando la norma 30300 en el aspecto de la seguridad de la información, que es un aspecto crítico en la gestión de documentos.

## **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

## **2.1. MARCO INSTITUCIONAL**

### **2.1.1. Tribunal Electoral Departamental**

Los Tribunales Electorales Departamentales son el máximo nivel y autoridad del Órgano Electoral Plurinacional a nivel departamental, con jurisdicción y atribuciones en sus respectivos departamentos, bajo las directrices del Tribunal Supremo Electoral.” (Ley 18 LEY DEL ÓRGANO ELECTORAL PLURINACIONAL, Artículo 31, 2010)

### **2.1.2. Función que cumple el Tribunal Electoral**

El Tribunal Electoral es un órgano especializado del Poder Judicial de la Federación, encargado de resolver controversias en materia electoral y proteger los derechos político-electorales de los ciudadanos, es decir, de impartir justicia en el ámbito electoral.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Gestión de archivos**

Los archivos eran exclusivamente físicos, dado que no existía la tecnología necesaria para almacenarlos digitalmente; antes de que las compañías comenzaran a ingresar sus documentos en bases de datos, contaban con inmensos depósitos repletos de altas estanterías, en las cuales se conservaban cajas y carpetas que luchaban inútilmente contra el deterioro propio del paso del tiempo. (Pérez Porto, 2022)

En la gestión de archivos, se llevan a cabo una serie de operaciones clave para administrar y controlar los archivos en el contexto actual, operaciones como: creación, modificación, recuperación, y almacenamiento de archivos.

En retrospectivo, la gestión de archivos se refiere a las operaciones que fueron necesarias para administrar y controlar los archivos en el pasado. Esto incluyó actividades como la creación, edición, movimiento, copiado, eliminación, búsqueda y clasificación de archivos.

En prospectivo, representan una revolución en la gestión documental, permitiendo una organización más eficiente, accesibilidad rápida a la información y reduciendo significativamente del riesgo de deterioro físico.

### **2.2.2. Sistema de archivos**

“Se define como un conjunto de normas y procesos que se utilizan para almacenar la información. Se le denomina «sistema de archivos» porque cada archivo contiene unos datos independientes, por lo que es necesario que la información que contiene cada archivo se agrupe con cierto orden.” (Aller, 2020)

En cuanto al sistema de archivos actual, se refiere a la estructura lógica que organiza y almacena los archivos en un sistema informático en tiempo real. Se basa en la indexación de documentos, una componente esencial de un sistema de gestión de la información, que identifica y registra atributos específicos de un documento. Este enfoque tiene como objetivo facilitar la recuperación de archivos de manera fluida, rápida y sencilla, optimizando así la eficiencia en la manipulación y recuperación de información

El futuro de los sistemas de archivos se perfila hacia una mayor eficiencia y adaptabilidad mediante la implementación de tecnologías que permiten el uso y gestión de archivos digitales. Con el avance de la tecnología, se espera el desarrollo de sistemas de archivos más inteligentes y automatizados.

En retrospectiva, el sistema de archivos puede describirse como la estructura lógica que organizaba y almacenaba los archivos en un sistema informático en el pasado.

### **2.2.3. Metadatos**

Son la información que acompaña a los archivos, son cruciales en su gestión. Desde su definición hasta su organización estructurada, estos datos proporcionan detalles esenciales sobre los archivos.

“Los metadatos no son más que la información que acompaña a un archivo y que permite conocer más detalles sobre este.” (Navamuel, 2023)

Los metadatos están estructurados, hasta cierto punto, se recopilan para cumplir un propósito útil y se clasifican en categorías conocidas. Es esta noción de estructura la que convierte la información en bruto en metadatos procesables. (Benedet, 2020)

En la actualidad los metadatos continúan siendo una parte fundamental en la actualidad, ya que brindan información descriptiva sobre los archivos. Estos datos incluyen el nombre del archivo, tipo de archivo, tamaño, fecha de creación y modificación, permisos de acceso, entre otros.

En retrospectiva, los metadatos se refieren a los datos descriptivos que proporcionaron información sobre los archivos en un momento pasado. Estos datos incluían el nombre del archivo, el tipo de archivo, el tamaño, la fecha de creación y modificación, los permisos de acceso y otros detalles relevantes.

Los metadatos en el sistema de gestión de archivos están organizados de manera estructurada. Estos datos adicionales se clasifican y etiquetan de manera que sean fácilmente comprensibles y procesables. La estructuración permite una búsqueda y recuperación más eficientes de la información almacenada, ya que los metadatos siguen un formato predefinido y coherente.

En el futuro, los metadatos tendrán un papel aún más crucial en la gestión de archivos. Además de los datos descriptivos básicos, como el nombre, tipo de archivo y tamaño, se espera que los metadatos evolucionen para incluir información más detallada sobre el contenido y contexto de los archivos.

#### **2.2.4. Estructura de Carpetas**

La estructura de carpetas en un computador sigue siendo esencial para organizar archivos, facilitando la navegación y la gestión eficiente de datos en el sistema.

“Son la forma en que se organizan carpetas y archivos en un computador” (Melo, 2020)

La estructura de carpetas sigue siendo relevante en la actualidad, ya que determina cómo se organizarán y estructurarán los archivos dentro del sistema. La creación de carpetas o directorios proporciona una jerarquía que facilita la navegación y la organización de los archivos.

En el contexto prospectivo, la estructura de carpetas se visualiza como una evolución en la forma en que se organizan los archivos en el sistema de archivos. Se espera que en el futuro se implementen sistemas más avanzados de organización, aprovechando tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la indexación semántica.

En el pasado, la estructura de carpetas se refería a la forma en que los archivos se organizaban en el sistema de archivos mediante la creación de carpetas o directorios. Esta organización jerárquica permitía una navegación más sencilla y una mejor organización de los archivos.

En el presente, la estructura de carpetas sigue siendo una parte fundamental de la organización de archivos en los sistemas de archivos, pero ha evolucionado para adaptarse a las necesidades y tecnologías actuales.

### **2.2.5. Serie Documental**

En el Tribunal Departamental de Pando (TED Pando), las carpetas contienen numerosas series documentales y unidades documentales. Se aplica para clasificar documentos en varias series y sub series documentales producidos por el personal de las unidades en el desarrollo de una actividad administrativa y regulado por la misma jurídica y/o procedimiento.

Según (Lopez, 2014) la serie documental, “se refiere a un conjunto de documentos que tienen un mismo origen, es decir, que responden a una misma función administrativa, tienen el mismo uso administrativo o están sujetos al mismo trámite.” Además, estos documentos, tienen características similares en lo que se refiere a su contenido. A veces también tienen similitudes en su aspecto externo.

Cada carpeta puede contener una o más series documentales, y cada serie documental agrupa documentos relacionados. Cada archivo individual pertenece a una serie documental específica. Esta estructura proporciona un método sistemático para la gestión de documentos y facilita la ubicación de información específica.

## **2.3. MARCO TECNOLÓGICO**

### **2.3.1. Lenguaje de programación Java**

Java es un lenguaje de programación utilizado para crear software compatible con una gran diversidad de sistemas operativos. Este lenguaje tiene la particularidad de ser compilado e interpretado al mismo tiempo; esto significa que es un lenguaje simplificado que convierte automáticamente el código en instrucciones de máquina. (Coppola, 2023)

La elección de Java como lenguaje de programación en el desarrollo del sistema informático ofrece una serie de ventajas significativas. Java es conocido por su portabilidad, lo que significa que las aplicaciones escritas en Java pueden ejecutarse en diversas plataformas sin necesidad de modificaciones significativas. Además, Java proporciona una fuerte orientación a objetos, lo que facilita la creación de software modular y fácilmente mantenible.

### **2.3.2. Framework Spring Boot**

SpringBoot es un módulo del proyecto de Spring que fue creado para simplificar el desarrollo de aplicaciones con Spring Framework bajo licencia Apache 2.0. Pone a nuestro alcance una infraestructura para el desarrollo de aplicaciones en una plataforma de lenguaje Java de código abierto, que hace mucho más fácil la vida de los programadores ahorrando tiempo y costes, sin por ello sacrificar control sobre el código ni rendimiento. (Arnau, 2020)

Las ventajas de utilizar este framework para el desarrollo de un sistema informático son las siguientes:

#### **Configuración y Gestión de Dependencias:**

Aprovecha la capacidad de Spring Boot para gestionar automáticamente las dependencias mediante Maven o Gradle. Esto facilitará la configuración del proyecto y garantizará que todas las bibliotecas estén en la versión correcta.

#### **Desarrollo Rápido:**

Utiliza las anotaciones de Spring Boot para acelerar el desarrollo. Por ejemplo, las anotaciones `@RestController` y `@RequestMapping` simplifican la creación de servicios REST.

**Persistencia de Datos:**

Integra Spring Data JPA para simplificar la capa de acceso a datos. Define interfaces de repositorio y deja que Spring Boot implemente automáticamente las consultas.

**Configuración Externa:**

Utiliza el soporte de configuración externa de Spring Boot para gestionar la configuración de la aplicación, como la conexión a la base de datos o la configuración de almacenamiento de archivos.

**Manejo de Errores:**

Aprovecha el manejo de errores incorporado en Spring Boot para proporcionar respuestas significativas en caso de problemas.

**2.3.3. Power Designer**

PowerDesigner es una poderosa herramienta basada en una tecnología orientada a alinear el negocio y la Tecnología de Información (TI).

Es una solución de modelado y diseño empresarial que colabora en la implementación efectiva de la arquitectura empresarial y brinda técnicas poderosas de análisis y diseño durante todo el ciclo de vida de desarrollo del proyecto con gestión de meta-datos, funciones de análisis de impacto y verdadero repositorio empresarial. (Aula, 2015)

Aquí se presentan algunas de las utilidades de PowerDesigner en el desarrollo del diseño del sistema:

**Modelado de Datos:**

PowerDesigner permite crear modelos detallados de la estructura de datos que se utilizará en el sistema de gestión de archivos. Puedes diseñar entidades, relaciones, atributos y otros elementos clave para representar la información que se manejará en el sistema.

**Modelado de Procesos:**

La herramienta facilita la creación de modelos de procesos de negocio, lo que es esencial para comprender cómo interactúan los diferentes procesos en el sistema de gestión de archivos. Puedes visualizar y documentar el flujo de información y las operaciones que ocurren en el sistema.

#### **Modelado de Componentes y Arquitectura:**

PowerDesigner permite diseñar la arquitectura general del sistema, incluyendo componentes, módulos y su interconexión. Esto es crucial para asegurar que la estructura del sistema sea escalable, eficiente y cumpla con los requisitos de rendimiento.

#### **Análisis de Impacto:**

Puedes utilizar PowerDesigner para realizar análisis de impacto, lo que significa evaluar cómo los cambios propuestos en el diseño del sistema afectarán a otros componentes y procesos. Esto es crucial para gestionar cambios de manera efectiva y prever posibles problemas.

#### **Soporte para Estándares:**

La herramienta suele cumplir con estándares de modelado reconocidos, como UML (Unified Modeling Language), lo que facilita la comunicación entre diferentes partes interesadas y mejora la interoperabilidad con otras herramientas.

### **2.3.4. Arquitectura de software:**

“Se refiere a una planificación basada en modelos, patrones y abstracciones teóricas, a la hora de realizar una pieza de software de cierta complejidad y como paso previo a cualquier implementación” (Huet, 2022)

En un futuro la arquitectura de software continuará definiendo la estructura general del software, pero se espera que surjan nuevas tendencias y enfoques innovadores. Algunos posibles desarrollos futuros podrían incluir la arquitectura basada en contenedores y orquestación.

En prospectiva, se plantea una planificación basada en modelos, patrones y abstracciones teóricas como paso previo a cualquier implementación. Al utilizar modelos, se pretende crear representaciones abstractas que capturen los aspectos esenciales del sistema a construir, permitiendo una comprensión más clara de los requisitos y funcionalidades necesarios.

### **Arquitectura Cliente-Servidor:**

En esta arquitectura, el sistema se divide en dos componentes principales: el cliente, que es responsable de la interfaz de usuario y la presentación, y el servidor, que gestiona la lógica de negocio y los datos. Esta separación permite la distribución de la carga de trabajo y facilita la escalabilidad y el mantenimiento.

La implementación de la arquitectura cliente-servidor es esencial en el diseño del sistema informático, dividiendo el sistema en dos componentes principales: el cliente, encargado de la interfaz de usuario y presentación, y el servidor, responsable de la lógica de negocio y la gestión de datos. Esta separación estratégica ofrece beneficios clave, como la distribución eficiente de responsabilidades, facilitando la escalabilidad y el mantenimiento del sistema. Además, al asignar claramente las tareas entre el cliente y el servidor, se optimiza el uso de recursos, mejorando la eficiencia y proporcionando una experiencia de usuario ágil y mejorada.

### **Microservicios:**

Similar a SOA, la arquitectura de microservicios descompone el sistema en pequeños servicios independientes y autocontenidos. Cada microservicio se centra en una tarea específica y se comunica con otros a través de API. Esto facilita el desarrollo, la implementación y la escalabilidad independiente de cada componente.

#### **2.3.5. Web Socket**

“El objetivo final de los WebSockets es el envío de información (o comunicación entre cliente y servidor) en tiempo real. Un socket es un protocolo de comunicación bidireccional y un WebSockets es lo mismo, solo que este trabaja dentro de otro protocolo direccional llamado HTTP”. (Olier, 2023)

La integración de la tecnología de WebSockets en este sistema informático es esencial. Esto se debe a los requisitos de envío de formularios de transferencia a los usuarios de archivos, donde la respuesta de recepción del formulario debe ser instantánea. Esto permite que los usuarios en el extremo receptor, como el usuario de archivos y la biblioteca, revisen el formulario de transferencia y proporcionen observaciones de manera inmediata al remitente. En consecuencia, implementando buzones de mensajes entre usuarios para facilitar esta comunicación en tiempo real.

### 2.3.6. Algoritmo de cifrado AES (Advanced Encryption Standard)

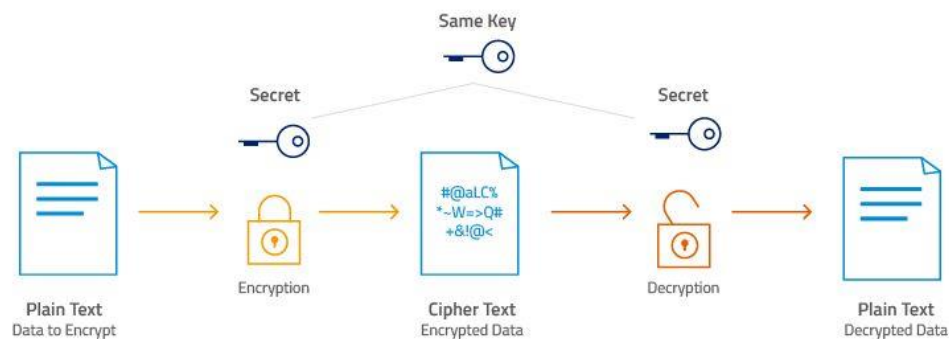
“Advanced Encryption Standard (AES) es un algoritmo de cifrado de clave simétrica que se utiliza en la ciberseguridad para proteger la confidencialidad de la información”. (García, 2023)

AES fue desarrollado para reemplazar al antiguo algoritmo DES y es considerado uno de los estándares más seguros para cifrar datos. Se utiliza para codificar y decodificar información, tales como mensajes, archivos y contraseñas.

La implementación de medidas de seguridad en un sistema informático es esencial para salvaguardar la integridad y confidencialidad de la información. La encriptación del contenido de archivos y contraseñas, junto con rigurosos controles de acceso, no solo cumple con estándares reglamentarios, sino que también refleja la protección de datos críticos. Estas medidas no solo mitigan riesgos, sino que también fortalecen la confianza de los usuarios al proporcionar un entorno informático robusto y resistente ante posibles amenazas.

AES es un cifrado de bloque simétrico, lo que significa que utiliza la misma clave tanto para la encriptación como para la desencriptación de los datos.

Ilustración 1: Gráfico de algoritmo de cifrado simétrico



Fuente: (ciberseguridad.comillas, 2022)

Representación gráfica del proceso de encriptación y desencriptación, usando la misma contraseña para ambos procesos.

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO**

### 3.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo establece las bases para el desarrollo exitoso del proyecto, comenzando con una comprensión y análisis sólida del requerimiento y del proceso que se va a abordar, y luego implementando una metodología ágil como XP y utilizando UML como una herramienta de modelado para guiar el desarrollo.

### 3.2. FASES DE DESARROLLO

#### 3.2.1. Planificación.

En esta fase se definió los objetivos del proyecto, identificación de las funcionalidades requeridas y priorizarlas en un orden de importancia

##### 3.2.1.1. Historias de Usuario

Las siguientes historias de usuario detallan la planificación y desarrollo de diversos módulos esenciales para el sistema, cada uno diseñado para atender las necesidades específicas de los usuarios y optimizar la gestión de información.

#### Módulo de Usuarios

La Historia de Usuario Nro. 1, orientada al "Personal de la Sección de Tecnología", se centra en la necesidad de establecer un sistema eficiente para la gestión de usuarios.

Tabla 2: Historia de Usuario 1

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Nro. 1</b>	<b>Usuario:</b> Personal de la Sección de Tecnología
<b>Nombre de la Historia:</b> Gestión de Usuarios	<b>Prioridad: 9</b>
<b>Descripción:</b> Quiero poder registrar a las personas, asegurándome de que no haya duplicados con el mismo C.I. Además, deseo poder asignarles roles y un usuario específico, así como otorgarles permisos correspondientes. También es importante para mí poder visualizar los registros de personas y usuarios ya registrados, y tener la facultad de modificar esos registros cuando sea necesario.	

**Tareas:**

- 1.- Diseñar estructura de base de datos del modulo
- 2.- Realizar funciones de registros de personas y usuarios, además que incluyan la asignación de roles y permisos.
- 3.- Realizar funciones de modificación de registros de personas y usuarios.
- 4.- Validar el registro evitando que continúe el registro y la modificación de solo si existe un registro de una persona con el mismo C.I.
- 5.- Realizar funciones de eliminación de personas y usuarios.
- 6.- Implementar interfaz dinámico y responsivo

Fuente: Elaboración Propia

La tabla "HISTORIA DE USUARIO Nro. 1 - Módulo de Registro y Gestión de Usuarios" describe los requisitos y tareas asociadas con el desarrollo de un módulo destinado a permitir el registro, asignación de roles y unidades/secciones a personas, así como la visualización de registros.

**Módulo de Sección/Unidad**

La Historia de Usuario Nro. 2, destinada al "Personal de la Sección de Tecnología", se enfoca en la implementación de un "Módulo de Sección/Unidad"

Tabla 3: Historia de Usuario 2

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Nro. 2</b>	<b>Usuario:</b> Personal de la Sección de Tecnología
<b>Nombre de la Historia:</b> Módulo de Sección/Unidad	<b>Prioridad: 8</b>
<b>Descripción:</b> Quiero poder registrar las Unidades/Secciones y Sub Unidades/Secciones de manera eficiente, garantizando que no existan duplicados con el mismo nombre de unidad/sección y considerando que una unidad puede tener varias subunidades.	
<b>Tareas:</b>	
1.- Diseñar estructura con relación recursiva de base de datos del modulo	
2.- Realizar funciones de registros de las unidades y Sub unidades	

- 3.- Realizar funciones de modificación de registros de unidades y Sub unidades
- 4.- Validar el registro evitando que continúe el registro y la modificación de solo si existe un registro de una unidad/seccion con el mismo nombre
- 5.- Realizar funciones de eliminación de unidades y Sub unidades.
- 6.- Implementar interfaz dinámico y responsivo

Fuente: Elaboración Propia

La tabla "HISTORIA DE USUARIO Nro. 2 - Módulo de Sección/Unidad" describe los requisitos y tareas asociadas con el desarrollo de un módulo para la gestión de unidades y subunidades.

### Modulo Carpeta

La Historia de Usuario Nro. 3, dirigida al "Personal de Archivos y Biblioteca" y con una alta prioridad de 10, se enfoca en la creación del "Módulo Carpeta".

Tabla 4: Historia de Usuario 3

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Nro. 3</b>	<b>Usuario:</b> Personal Archivos y Biblioteca
<b>Nombre de la Historia:</b> Modulo Carpeta	<b>Prioridad: 10</b>
<b>Descripción:</b> Quiero poder crear carpetas digitales para poder registrar archivos digitales dentro de las carpetas e insertar etiquetas que reflejen su unidad/sección, series documentales gestión y volumen correspondiente.	
<b>Tareas:</b>	
1.- Diseñar estructura de base de datos del modulo	
2.- Realizar funciones de registro de las carpetas con sus respectivas etiquetas	
3.- Realizar funciones de modificación de registros de las carpetas	
4.- Validar el registro evitando que continúe el registro y la modificación de solo si existe un registro de una carpeta de la misma unidad/sección, gestión, serie documental y volumen.	
5.- Realizar funciones de eliminación de carpetas.	
6.- Implementar interfaz dinámico y responsivo	

Fuente: Elaboración Propia

La historia de usuario describe la necesidad de crear un módulo de carpetas digitales que permita registrar archivos digitales dentro de las carpetas, así como insertar etiquetas que reflejen su unidad/sección, series documentales, volumen y gestión correspondientes.

### Modulo Archivo

La Historia de Usuario Nro. 4, dirigida al "Personal de Archivos y Biblioteca" y asignada con la máxima prioridad de 10, se centra en la creación del "Módulo Archivos".

Tabla 5: Historia de Usuario 4

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Nro. 4</b>	<b>Usuario:</b> Personal Archivos y Biblioteca
<b>Nombre de la Historia:</b> Modulo Archivos	<b>Prioridad: 10</b>
<p><b>Descripción:</b> Quiero poder registrar archivos dentro de sus carpetas digitales y visualizarlos, clasificarlos por series documentales y etiquetarlas con número de unidad documental (considerando que no puede haber 2 unidades documentales con el mismo número dentro de una carpeta), fecha de emisión, nombre del archivo, ubicación física y autor, etc.</p>	
<p><b>Tareas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Diseñar estructura de base de datos del módulo.</li> <li>2.- Realizar funciones de registro de los archivos digitales dentro de carpetas con sus respectivas etiquetas y clasificación.</li> <li>3.- Realizar funciones de modificación de registros de los archivos.</li> <li>4.- Validar el registro impidiendo la continuación del proceso de registro y modificación solo si se introduce un registro de archivo con el mismo número de unidad documental dentro de una carpeta.</li> <li>5.- Realizar funciones de eliminación de archivos.</li> <li>6.- Realizar funciones de visualización de archivos.</li> <li>7.- Implementar interfaz dinámico y responsivo.</li> </ol>	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla "HISTORIA DE USUARIO Nro. 4 - Módulo Archivos" describe los requisitos y tareas asociadas con el desarrollo de un módulo destinado a digitalizar y registrar archivos, clasificarlos por series documentales y etiquetarlos con información detallada.

### Modulo Serie Documentales

La Historia de Usuario Nro. 5, dirigida al "Personal de Archivos y Biblioteca" y con una prioridad destacada de 8, se enfoca en la implementación del "Módulo Serie Documentales".

Tabla 6: Historia de Usuario 5

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Nro. 5</b>	<b>Usuario:</b> Personal Archivos y Biblioteca
<b>Nombre de la Historia:</b> Modulo Serie Documentales	<b>Prioridad: 8</b>
<b>Descripción:</b> Quiero poder registrar las Series y Sub Series Documentales de manera eficiente, garantizando que no existan duplicados con el mismo nombre de serie documental y considerando que una serie puede tener varias sub series.	
<b>Tareas:</b>	
1.- Diseñar estructura con relación recursiva de base de datos del modulo 2.- Realizar funciones de registro de Series y Sub Series Documentales 3.- Realizar funciones de modificación de registros de Series y Sub Series Documentales 4.- Validar el registro evitando que continúe el registro y la modificación de solo si existe un registro de una serie documental con el mismo nombre 5.- Realizar funciones de eliminación de Series y Sub Series Documentales. 6.- Implementar interfaz dinámico y responsivo	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla "HISTORIA DE USUARIO Nro. 5 - Módulo Serie Documentales" describe los requisitos y tareas asociadas con el desarrollo de un módulo destinado a registrar Series y Sub Series Documentales para la clasificación de archivos y carpetas.

## Modulo Formulario de Transferencia

La Historia de Usuario Nro. 6, destinada al "Personal de Archivos y Biblioteca" y a todos los demás usuarios, con una prioridad destacada de 9, se centra en la creación del "Módulo Formulario de Transferencia".

Tabla 7: Historia de Usuario 6

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Nro. 6</b>	<b>Usuario:</b> Personal de archivos y biblioteca y todos los demás
<b>Nombre de la Historia:</b> Modulo Formulario de Transferencia	<b>Prioridad: 9</b>
<b>Descripción:</b> Quiero poder registrar y generar formularios de transferencia, así como visualizarlos y enviarlos al personal de archivos y biblioteca para su revisión y envío de correcciones a través de mensajes y poder modificarlas o eliminarlas. Por otro lado, como personal de archivos y biblioteca, deseo recibir los formularios de transferencia, visualizar su contenido, identificar a los remitentes de los formularios y, en caso de ser necesario, proporcionar las correcciones correspondientes. También deseo tener la capacidad de imprimir los formularios.	
<b>Tareas:</b> 1.- Diseñar estructura de base de datos del modulo 2.- Realizar funciones de registro de Formulario de Transferencia 3.- Desarrollar funciones de buzón de mensajería para el envío y recepción de formularios de transferencia. 4.- Desarrollar funciones de buzón de mensajería para el envío y recepción de observaciones sobre Formulario de Transferencia 5.- Realizar funciones de visualización e impresión del contenido del formulario de transferencia. 6.- Realizar funciones de modificación de registros de Formulario de Transferencia 7.- Realizar funciones de eliminación de Formulario de Transferencia. 8.- Implementar interfaz dinámico y responsivo	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla "HISTORIA DE USUARIO Nro. 6 - Módulo Formulario de Transferencia" describe los requisitos y tareas asociadas con el desarrollo de un módulo para registrar, generar, enviar, recibir, corregir y gestionar formularios de transferencia.

### **Modulo Búsqueda de Archivos**

La Historia de Usuario Nro. 7, destinada a "Todos" los usuarios y con una prioridad asignada de 8, se enfoca en la implementación del "Módulo Búsqueda de Archivos".

Tabla 8: Historia de Usuario 7

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Nro. 7</b>	<b>Usuario:</b> El resto del personal
<b>Nombre de la Historia:</b> Búsqueda de Archivos	<b>Prioridad: 8</b>
<b>Descripción:</b> Quiero poder consultar y/o buscar archivos por medio de varios filtros, ver su contenido e imprimirlos	
<b>Tareas:</b> 1.- Efectuar varias consultas de base de datos de las entidades de las carpetas y archivos 2.- Aplicar varios filtros de búsqueda 3.- Realizar visualización del contenido del archivo digital y opciones de imprimir 8.- Implementar interfaz dinámico y responsivo	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla "HISTORIA DE USUARIO Nro. 7 - Búsqueda de Archivos" describe los requisitos y tareas asociadas con el desarrollo de un módulo para la búsqueda y consulta de archivos, incluyendo la visualización de su contenido y la opción de imprimirlos.

### **Login del Sistema**

La Historia de Usuario Nro. 8, destinada a "Todos" los usuarios y con una prioridad destacada de 9, se centra en la implementación del "Módulo de Inicio de Sesión" (Login).

Tabla 9: Historia de Usuario 8

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Nro. 8</b>	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre de la Historia:</b> Login	<b>Prioridad:</b> 9
<b>Descripción:</b> El acceso al sistema debe estar restringido, y, solo los usuarios registrados podrán ingresar a los roles asignados de acuerdo a su función, en caso de que introduzcan incorrectamente la credencial, el sistema despliega un mensaje de error evitando su acceso.	
<b>Tareas:</b> 1.- Realizar un formulario con 2 campos, ci y contraseña 2.- Validar esos campos consultando a la base de datos para restringir el acceso al sistema 3.- Implementar interfaz con mensajes de error en caso de no poder ingresar o de insertar mal las credenciales y evitar el acceso.	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla "HISTORIA DE USUARIO Nro. 8 - Login" describe los requisitos y tareas asociadas con el desarrollo de un sistema de inicio de sesión que restrinja el acceso a usuarios registrados y gestione funciones del sistema según roles específicos.

### 3.2.1.2. Requerimientos funcionales

Los requisitos funcionales para las diversas gestiones y/o módulos que se implementarán en el sistema se detallan a continuación.

<b>Descripción</b>		<b>Cod. Req.</b>
<b>Personal de la Sección de Tecnología</b>	El sistema permite agregar, asignar roles, modificar o eliminar y consultar registros de personas.	RF-01
	El sistema permite agregar, asignar permisos, modificar o eliminar y consultar registros de usuarios.	RF-02
	El sistema permite agregar, validar, modificar o eliminar y consultar registros de unidades y sub unidades funcionales.	RF-03

	El sistema permite agregar, validar, modificar o eliminar y consultar registros de cargos.	RF-04
	El sistema permite, validar, modificar o eliminar y consultar registros de roles.	RF-05
<b>Personal de la Sección Archivos y Biblioteca</b>	El sistema permite agregar, modificar o eliminar y consultar registros de carpetas.	RF-06
	El sistema permite agregar, modificar, visualizar o eliminar y consultar registros de archivos dentro de las carpetas correspondientes.	RF-07
	El sistema permite agregar, modificar o eliminar y consultar registros de descripción de series documentales.	RF-08
	El sistema permite agregar, modificar o eliminar y consultar registros de tipos de archivos.	RF-09
	El sistema permite recibir los formularios de transferencia, ver su contenido, imprimirlos y enviar observaciones todo a través de un buzón de mensajería y poder finalizar la evaluación.	RF-10
<b>Personal jefe de unidad</b>	El sistema permite los registros de los usuarios del personal de la unidad correspondiente.	RF-11
	El sistema permite consultar los registros de las actividades con el sistema de los usuarios del personal.	RF-12
<b>Personal en General</b>	El sistema permite consultar y agregar registros de las carpetas y archivos por medio de varios filtros.	RF-13
	El sistema permite visualizar e imprimir los archivos consultados.	RF-14
	El sistema tiene la capacidad de generar, enviar y consultar registros de formularios de transferencia a través de un buzón de mensajería.	RF-15

### 3.2.1.3. Requerimientos no funcionales

Los requisitos no funcionales para las diversas funciones que se implementarán en el sistema se detallan a continuación.

Descripción	Cod. Req.
El sistema tiene un tiempo de respuesta adecuado para la operación de los usuarios.	RNF-01
La aplicación web posee un diseño “Responsive” a fin de garantizar la adecuada visualización en las pantallas de varios tamaños.	RNF -02
El sistema es intuitivo y agradable a usuario para su mejor operatividad.	RNF -03
El sistema opera en un servidor intranet.	RNF -04
El sistema permite el envío y recibimiento mensajes en el buzón de mensajería en tiempo real.	RNF -05
El sistema valida la agregación de registros mediante campos de índices únicos para prevenir la creación de registros duplicados.	RNF -06
El sistema encripta las contraseñas de los usuarios.	RNF -07
El sistema encripta el contenido de los archivos.	RNF -08
El sistema permite acceso solo a los usuarios registrados por medio de credenciales.	RNF -09
El sistema debe restringir y validar las opciones disponibles para los usuarios en función de sus roles y permisos asignados.	RNF -10
El sistema permite consultar los registros de los usuarios del personal de la unidad correspondiente.	RNF -11
El sistema tiene la capacidad de cerrar automáticamente la sesión de los usuarios que estén inactivos durante un período determinado.	RNF -12

### **3.2.2. Diseño y Modelación del Sistema**

En esa fase se definió la arquitectura del sistema informático y en la elaboración de los diseños detallados de cada funcionalidad, ordenados por los siguientes procesos.

#### **Proceso de digitalización y almacenamiento de archivos:**

Este proceso implica la conversión meticulosa de archivos físicos a formato digital mediante escaneo de documentos. Cada archivo digitalizado se organiza cuidadosamente en carpetas digitales, clasificadas por series documentales según criterios predefinidos como número de unidad documental, fecha extrema, y sección documental. La estructura de carpetas digital es diseñada para facilitar la recuperación eficiente de documentos mediante sistemas de gestión documental, garantizando la integridad y seguridad de los datos.

#### **Proceso de búsqueda de carpetas y archivos:**

Para acceder a los archivos digitales, se utiliza un sistema de filtrado avanzado que permite la búsqueda por criterios como gestión, unidad y serie documental. Dentro de cada carpeta digital, los archivos están organizados de manera que la navegación y localización sean intuitivas y eficaces por series documentales. Una vez seleccionado un archivo, se ofrece la posibilidad de visualizar su contenido completo de manera digital, además de opciones para imprimirlo o descargarlo según las necesidades del usuario.

#### **Proceso de generación, envío, recepción y evaluación del formulario de transferencia:**

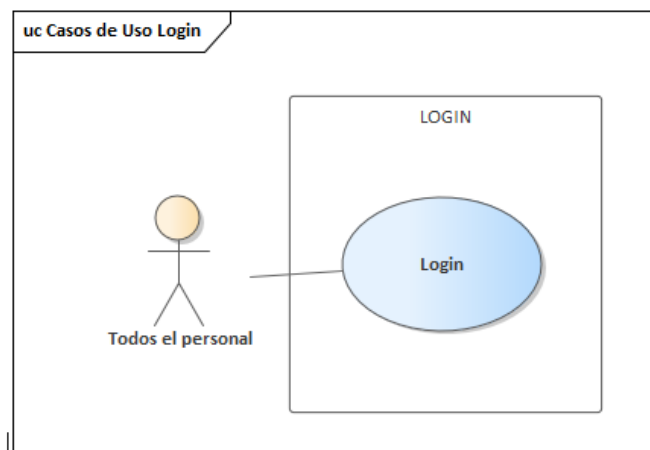
Este proceso comienza con la generación de formularios de transferencia por parte del personal autorizado al momento de entregar archivos físicos para su gestión o archivo definitivo. Estos formularios contienen información detallada sobre los documentos transferidos, incluyendo metadatos relevantes para la gestión futura. El personal encargado de archivos y bibliotecas recibe y evalúa estos formularios para asegurar la correcta transferencia y documentación de los archivos, garantizando su disponibilidad y accesibilidad conforme a los requisitos institucionales y normativos.

### 3.2.2.1. Diagramas de Casos de Uso

Estos diagramas se centran en los requerimiento y objetivo funcionales del sistema y ayudan a visualizar cómo los usuarios interactúan con el sistema y qué funcionalidades ofrece el sistema en respuesta.

#### Casos de uso Ingreso al Sistema

Ilustración 2: Casos de uso Ingreso al Sistema



Fuente: Elaboración Propia

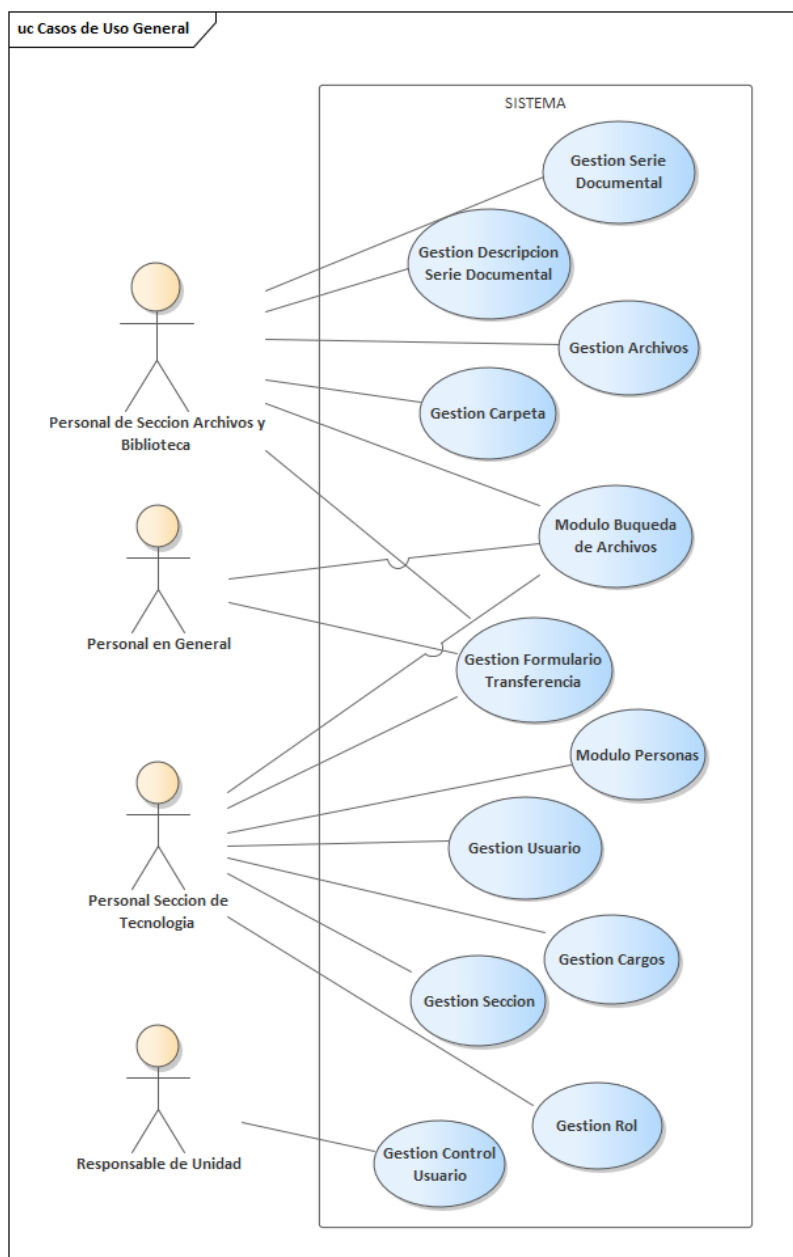
SECCIÓN PRINCIPAL	
<b>Caso de uso:</b>	Login
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Actores:</b>	Todo el personal
<b>Propósito</b>	Permitir el ingreso al sistema por medio de credenciales registrados
<b>Condición:</b>	Requiere usuarios registrados
<b>Resumen:</b>	Para ingresar al sistema es necesario que todo el personal ingrese sus credenciales y elija uno de los roles asignados antes de acceder al sistema
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Ingresar sus credenciales por medio de un formulario.  3. Selecciona un rol en caso de tener más de uno	2. El sistema consulta la base de datos, descripta la información correspondiente y verifica la existencia de registros del usuario con las credenciales introducidas. 4. El sistema abre la página de bienvenida y muestra el menú principal con las opciones correspondientes al rol seleccionado.
Curso alternativo de los eventos	

<p>1. Ingresar sus credenciales por medio de un formulario.</p>	<p>2. El sistema consulta la base de datos, describe la información correspondiente y verifica la existencia de registros del usuario con las credenciales introducidas y no encuentra coincidencias.</p> <p>3. El sistema niega el acceso y manda un mensaje de error.</p>
---	---

El Caso de uso "Ingreso al Sistema", con todo personal. Su propósito implica que todo el personal debe ingresar sus credenciales y seleccionar un rol asignado antes de acceder al sistema. El sistema consulta la base de datos para verificar la existencia de registros del usuario con las credenciales introducidas. Si se encuentra una coincidencia, el sistema abre la página de bienvenida y muestra el menú principal con las opciones correspondientes al rol seleccionado. En caso de no encontrar coincidencias, el sistema niega el acceso y muestra un mensaje de error.

### **Casos de uso General**

### Ilustración 3: Casos de uso General



Fuente: Elaboración Propia

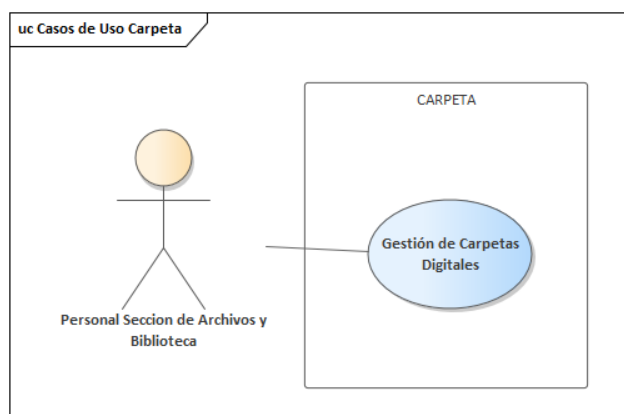
El Diagrama del Caso de Uso General muestra a todos los actores y los módulos a los que tienen acceso. Todos los usuarios pueden acceder a los módulos para generar sus formularios de transferencia y consultar archivos digitales. El personal de la sección de tecnología tiene acceso a los módulos necesarios para gestionar a los usuarios del sistema, mientras que el personal de archivos y biblioteca puede acceder a todos los módulos para gestionar la digitalización de los archivos y su gestión.

## Proceso de digitalización y almacenamiento de archivos

Se presentan dos casos de uso clave: "Gestión de Carpetas Digitales" y "Archivo". En el primero, el personal de la Sección de Archivos y Biblioteca puede consultar, agregar, modificar y eliminar carpetas digitales, asegurándose de cumplir con los registros de sección/unidad, serie documental y volumen. El segundo caso, "Archivo", permite al mismo personal consultar, agregar, modificar, organizar, clasificar y eliminar archivos digitales, con requisitos adicionales de registro como tipo de archivo y personas asociadas. Ambos casos de uso son esenciales para la gestión eficiente y segura de archivos dentro del sistema, facilitando la digitalización y organización precisa de la información documental.

### Casos de Uso Carpeta

Ilustración 4: Casos de Uso Gestión de Carpetas Digitales



Fuente: Elaboración Propia

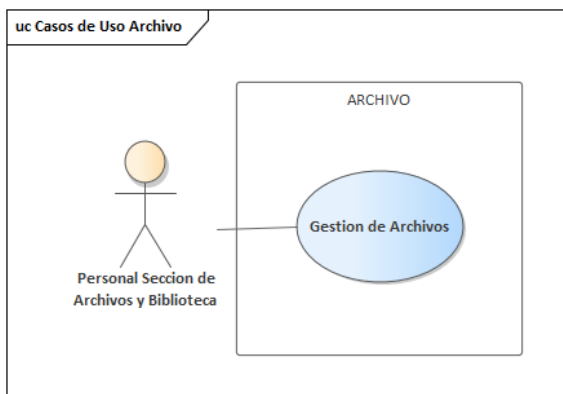
<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Gestión de Carpetas Digitales
<b>Actores:</b>	Personal Sección de Archivos y Biblioteca
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito</b>	Consulta, agrega, modifica, o elimina nuevas Carpetas
<b>Condición:</b>	Requiere Registros de Seccion/Unidad. Requiere Registros de Serie Documental. Requiere Registros de Volumen.
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Archivos y Biblioteca, tiene la disponibilidad acceder al módulo de CARPETA donde tiene la disponibilidad de consultar registros de carpetas y poder registrar nuevas Carpetas donde pueden, modificarlos o eliminarlos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Ingresa al módulo y consulta los registros de Carpeta. 3. Observar los registros de Carpetas 4. Registrar nueva Carpeta 6. Modifica registro de Carpetas 8. Eliminar registro de Carpetas	2. El Sistema consulta los registros en la base de datos y los muestra en iconos. 5. El Sistema verifica los campos y almacena los datos en la base de datos 7. El sistema guarda los cambios 9. El sistema elimina el registro seleccionado
Curso alternativo de los eventos	
4. Registrar nueva Carpeta 6. Modifica registro de Carpetas	5. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con la misma sección/Unidad, Serie Documental, volumen y gestión, y evita el registro y envía un mensaje de error. 7. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con la misma sección/Unidad, Serie Documental, volumen y gestión, y evita el guardar los cambios y envía un mensaje de error.

El caso de uso "Formulario CARPETA" en la sección principal, con el actor "Personal Sección de Archivos y Biblioteca". Su propósito es registrar, modificar o eliminar nuevas carpetas en el sistema, con la condición de que se requiere el registro previo de una sección/unidad. El personal de la Sección de Archivos y Biblioteca tiene la capacidad de llevar a cabo estas acciones. El curso normal de eventos incluye el registro, consulta, modificación y eliminación de carpetas en el sistema, con respuestas específicas del sistema en cada acción.

### Casos de Uso Archivo

Ilustración 5: Casos de Uso Archivo



Fuente: Elaboración Propia

<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Archivo
<b>Actores:</b>	Personal Sección de Archivos y Biblioteca
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito:</b>	Consultar registros, agrega, modificar, organizar y/o clasificar, o eliminar nuevos Archivos
<b>Condición:</b>	Requiere Registro de Secciones/Unidades Requiere Registro de Series Documentales Requiere Registro de Tipo de Archivos Requiere Registro de Personas
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Archivos y Biblioteca, tiene la disponibilidad acceder al módulo de Archivo donde tiene la disponibilidad, tiene la disponibilidad de poder Digitalizar los Archivos Físicos en donde pueden registrar, ordenarlos/clasificarlos en carpetas digitales, con datos esenciales para filtros y búsqueda específica. Personal Sección de Archivos y Biblioteca, tiene la disponibilidad de poder modificar o eliminar registros de los Archivos
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Ingresa a una carpeta y consulta los registros de archivos dentro de la carpeta.  3. Llena un formulario de registro y sube el archivo escaneado.  5. Observar los registros de Archivos, dentro de una carpeta.	2. El Sistema consulta los registros de la carpeta seleccionada en la base de datos y los muestra en iconos.  4. El Sistema verifica los campos, encripta el contenido del archivo y almacena los datos en la base de datos.

<p>7. Modifica registro de Archivo mediante el mismo formulario.</p> <p>9. Eliminar registro de Archivos.</p>	<p>6. El Sistema consulta en la base de datos y muestra el registro de la carpeta.</p> <p>8. El sistema guarda los cambios.</p> <p>10. El sistema elimina el registro seleccionado.</p>
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<p>3. Registrar un nuevo Archivo mediante un formulario</p> <p>7. Modifica registro de archivo</p>	<p>4. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre en la misma carpeta y evita el registro y envía un mensaje de error.</p> <p>6. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita guardar los cambios y envía un mensaje de error.</p>

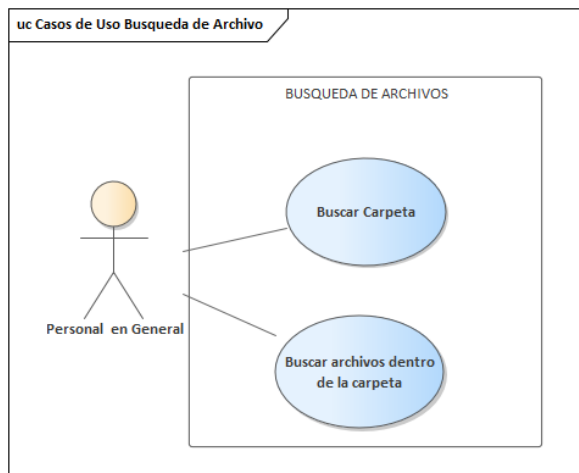
El caso de uso "Modulo Archivo" en la sección principal, con el actor "Personal Sección de Archivos y Biblioteca". Su propósito es registrar, modificar, organizar, clasificar o eliminar nuevos archivos digitales en el sistema, con ciertas condiciones previas, como el registro de secciones/unidades, series documentales, tipos de archivos y personas. El personal de la Sección de Archivos y Biblioteca tiene la capacidad de llevar a cabo estas acciones.

### **Proceso de búsqueda de carpetas y archivos**

Dentro del proceso de búsqueda de archivos, se incluyen dos casos de uso esenciales para la búsqueda y consulta eficiente de información: "Buscar carpeta" y "Buscar archivos dentro de la carpeta". En el primero, todo el personal tiene la capacidad de filtrar y consultar carpetas digitales por criterios como gestión, unidad y serie documentales. El sistema responde consultando la base de datos y mostrando las carpetas filtradas de manera visual. En el segundo caso de uso, también accesible para todos los actores, se permite la búsqueda, visualización y impresión de archivos digitalizados dentro de una carpeta específica. El sistema consulta los archivos, los muestra en iconos y facilita la visualización del contenido descriptado, ofreciendo opciones adicionales como imprimir y descargar archivos según sea necesario. Ambos casos de uso son fundamentales para optimizar la accesibilidad y la gestión de la información almacenada digitalmente en el sistema.

## Casos de Uso Búsqueda de Archivo

Ilustración 6: Casos de Uso Búsqueda de Archivo



Fuente: Elaboración Propia

SECCIÓN PRINCIPAL	
<b>Caso de uso:</b>	Buscar carpeta
<b>Actores:</b>	Personal el genera;
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito</b>	filtrar y consultar carpetas digitalizados
<b>Resumen:</b>	Todo el personal, tiene la disponibilidad de filtrar, buscar o consultar carpetas digitales.
Curso normal de los eventos	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Buscar carpetas usando filtros, por gestión, unidad, serie documentales.	2. El Sistema consulta en la base de datos y muestra las carpetas filtradas en iconos.

El caso de uso " Buscar carpeta" en la sección principal, con la participación de todos los actores. El propósito de este caso de uso es permitir que todo el personal busque y consulte carpetas digitales en el sistema.

SECCIÓN PRINCIPAL	
<b>Caso de uso:</b>	Buscar archivos dentro de la carpeta
<b>Actores:</b>	Todos los Actores
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito</b>	filtrar y consultar archivos digitalizados

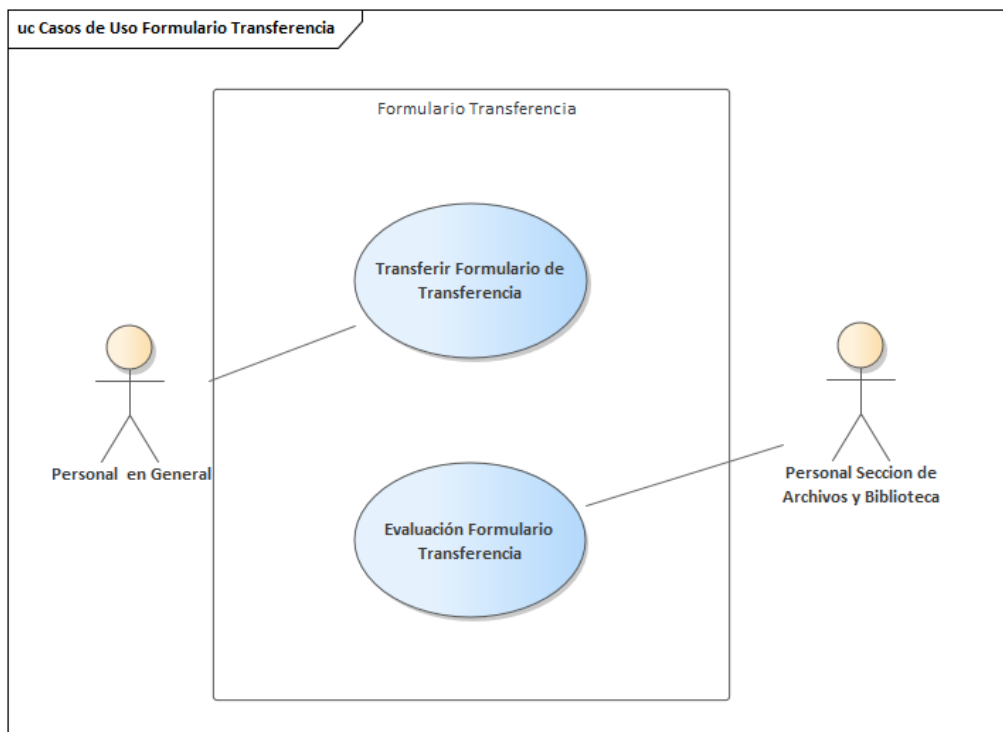
<b>Resumen:</b>	Todo el personal, tiene la disponibilidad de buscar o consultar archivos, visualizar e imprimir los archivos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1.Selecciona e ingresa a una carpeta.  3.Filtra y selecciona el archivo y lo visualiza e imprime.	2. El Sistema consulta en la base de datos los archivos de la carpeta y lo muestra en una ventana en iconos  4. El sistema descripta y muestra el contenido del archivo en otra ventana y le otorga las opciones para imprimir y descargar.

El caso de uso "Búsqueda Archivo" en la sección principal, con la participación de todos los actores. El propósito de este caso de uso es permitir que todo el personal busque y consulte archivos digitalizados en el sistema

### Proceso de generación, envío, recepción y evaluación de formulario de transferencia

#### Casos de Uso Formulario de Transferencia

Ilustración 7: Casos de Uso Formulario de Transferencia



Fuente: Elaboración Propia

<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Transferir Formulario Transferencia
<b>Actores:</b>	Personal en general
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito</b>	Consultar, generar, enviar al personal de archivos o eliminar nuevos Formularios de Transferencia.
<b>Resumen:</b>	El personal en general puede acceder al módulo de los Formularios de Transferencia, tiene la disponibilidad de poder consultar registros, generar nuevos Formularios de Transferencia donde pueden, generarlos y enviarlos al personal de archivos o eliminarlos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Ingresar al módulo y consultar los registros de carpetas.  3. Genera y visualiza el contenido del Formulario Transferencia de una carpeta.  5. Envía formulario transferencia al personal de archivos	2. El sistema consulta en la base de datos y muestra los registros  4. El sistema genera y despliega el Formulario Transferencia generado en una ventana  6. El sistema procesa el envío y lo envía al personal de archivos elegido

El caso de uso " Transferir Formulario Transferencia", permite a todos los actores generar, enviar al personal de archivos o eliminar nuevos formularios de transferencia en el sistema. El personal puede llevar a cabo estas acciones, que incluyen el registro, consulta, modificación y eliminación de formularios de transferencia, así como la generación y envío de dichos formularios al personal de archivos. El sistema responde verificando campos, almacenando datos, generando formularios, procesando envíos y realizando eliminaciones según las acciones realizadas por el usuario.

<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Evaluación de Formulario Transferencia
<b>Actores:</b>	Personal de archivos y biblioteca
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito</b>	Recibir y evaluar formularios de transferencia.
<b>Resumen:</b>	El personal de archivos y biblioteca puede recibir en tiempo real el formulario de transferencia en donde tiene la disponibilidad de ver su

	contenido para realizar su evaluación e imprimir el formulario de transferencia y finalizar la evaluación.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
2. Recibe el formulario de transferencia.  3. Visualiza el contenido y realiza evaluación  4. Emprime y finaliza la evaluación de formulario de transferencia.	1. El sistema notifica la recepción del formulario al usuario de archivos y biblioteca.    5. El sistema limpia el buzón de mensajería de formularios de transferencia recibido
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Personal de archivos y bibliotecas</b> 1. Visualiza el contenido y realiza evaluación y escribe las observaciones usando el mismo panel de mensajería. <b>Resto del personal</b> 3. Recibe las observaciones mediante el mismo panel de mensajería.	2. El sistema procesa el envío y lo envía al personal usuario emisor

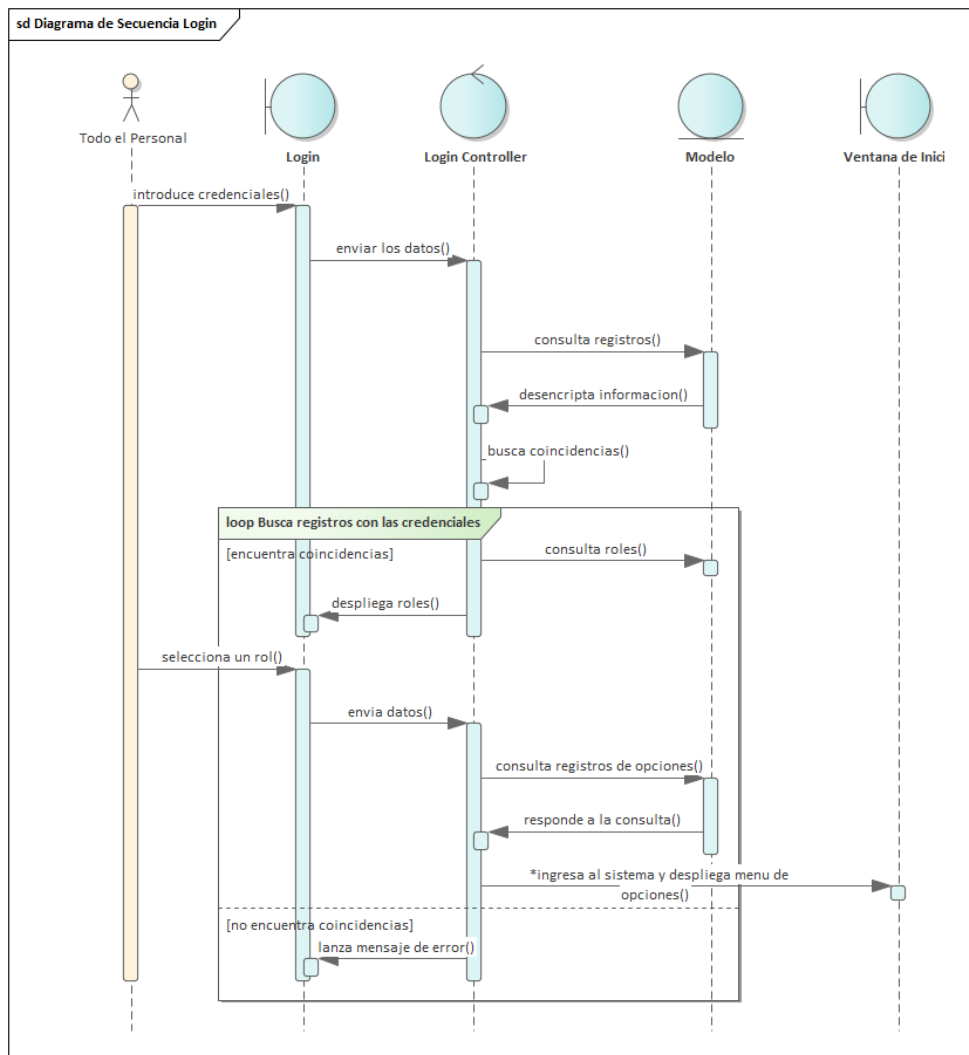
El caso de uso " Evaluación de Formulario Transferencia " en la permite a los usuarios del personal de archivos y biblioteca recibir en tiempo real los formularios de transferencia en el sistema. El personal puede llevar a cabo estas acciones, que incluyen la visualización, impresión, y envío de observaciones de la evaluación de formularios de transferencia y finalizar evaluación limpiando el panel de mensajería

### 3.2.2.2. Diagrama de Secuencia

Los diagramas de secuencia describen gráficamente los procesos de las funcionalidades del sistema.

#### Diagrama de secuencia Login

Ilustración 8: Diagrama de secuencia Login



Fuente: Elaboración Propia

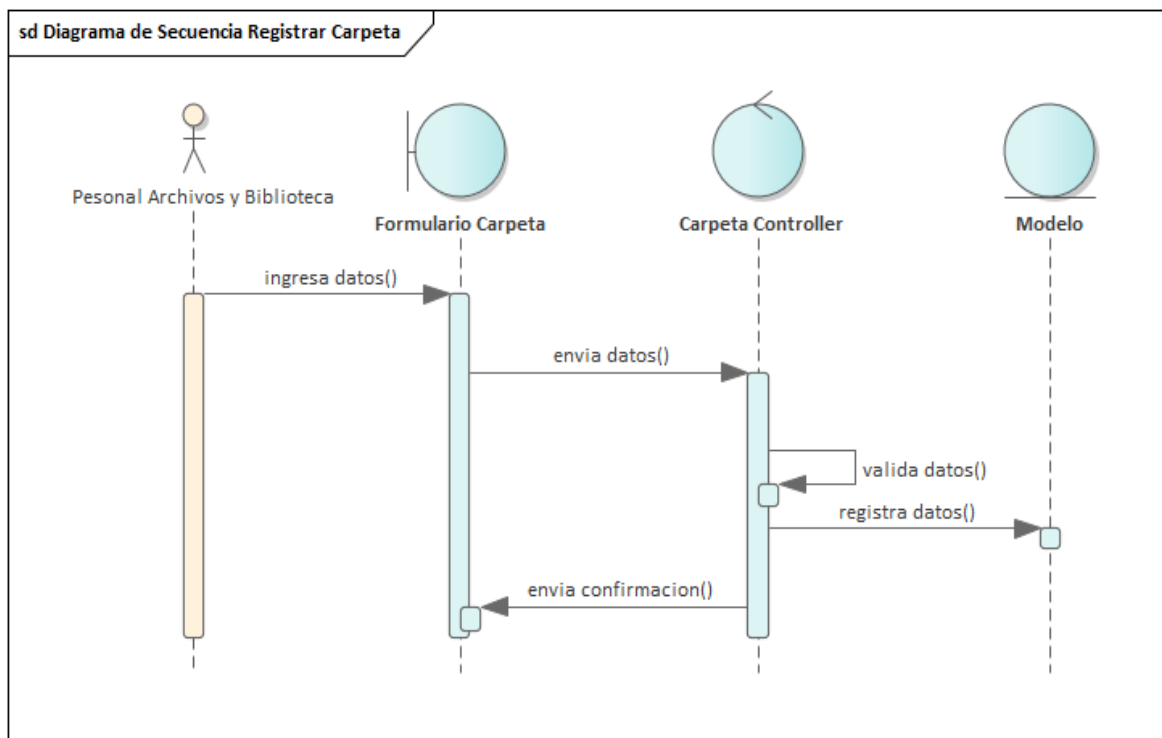
El diagrama de secuencia "Login" representa el proceso mediante el cual un usuario accede al sistema al introducir sus credenciales. Si el sistema encuentra registros que coinciden con las credenciales proporcionadas, se le muestran los roles asignados al usuario. Al seleccionar un rol, el usuario accede al sistema y se le presentan las opciones asociadas a ese rol específico. En caso

de que el sistema no encuentre coincidencias, se le niega el acceso al usuario y se muestra un mensaje de error.

### Proceso de digitalización y almacenamiento de archivos

Los diagramas de secuencia de este proceso proporcionan una representación visual clara de cada una de las operaciones que se realizan en este proceso. Desde el registro inicial de carpetas y archivos, donde se verifica la existencia previa y se envía confirmación de registro, hasta la modificación y eliminación de registros existentes, donde se asegura que los cambios se guarden correctamente o se eliminen de la base de datos de manera segura. Estos diagramas no solo ilustran la interacción entre el personal de archivos y el sistema, sino que también subrayan la importancia de un flujo de trabajo preciso y seguro en la gestión documental.

Ilustración 9: Diagrama de Secuencia Registra Carpeta

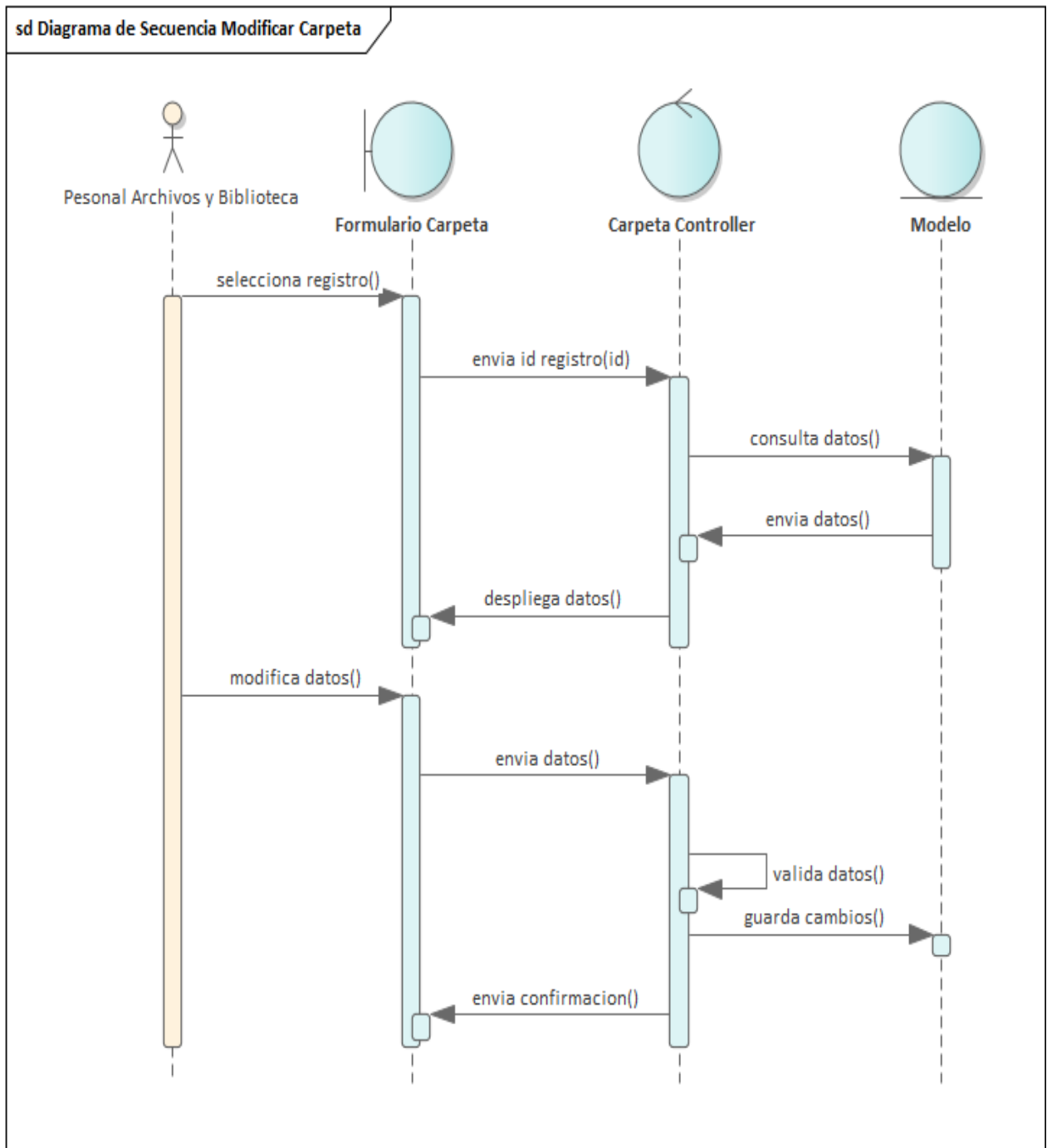


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Registrar Carpeta" ilustra cómo se registra a una nueva carpeta en el

sistema, además de validar si dicha Carpeta ya está registrado, una vez que el registro se completa y se envía un mensaje de confirmación.

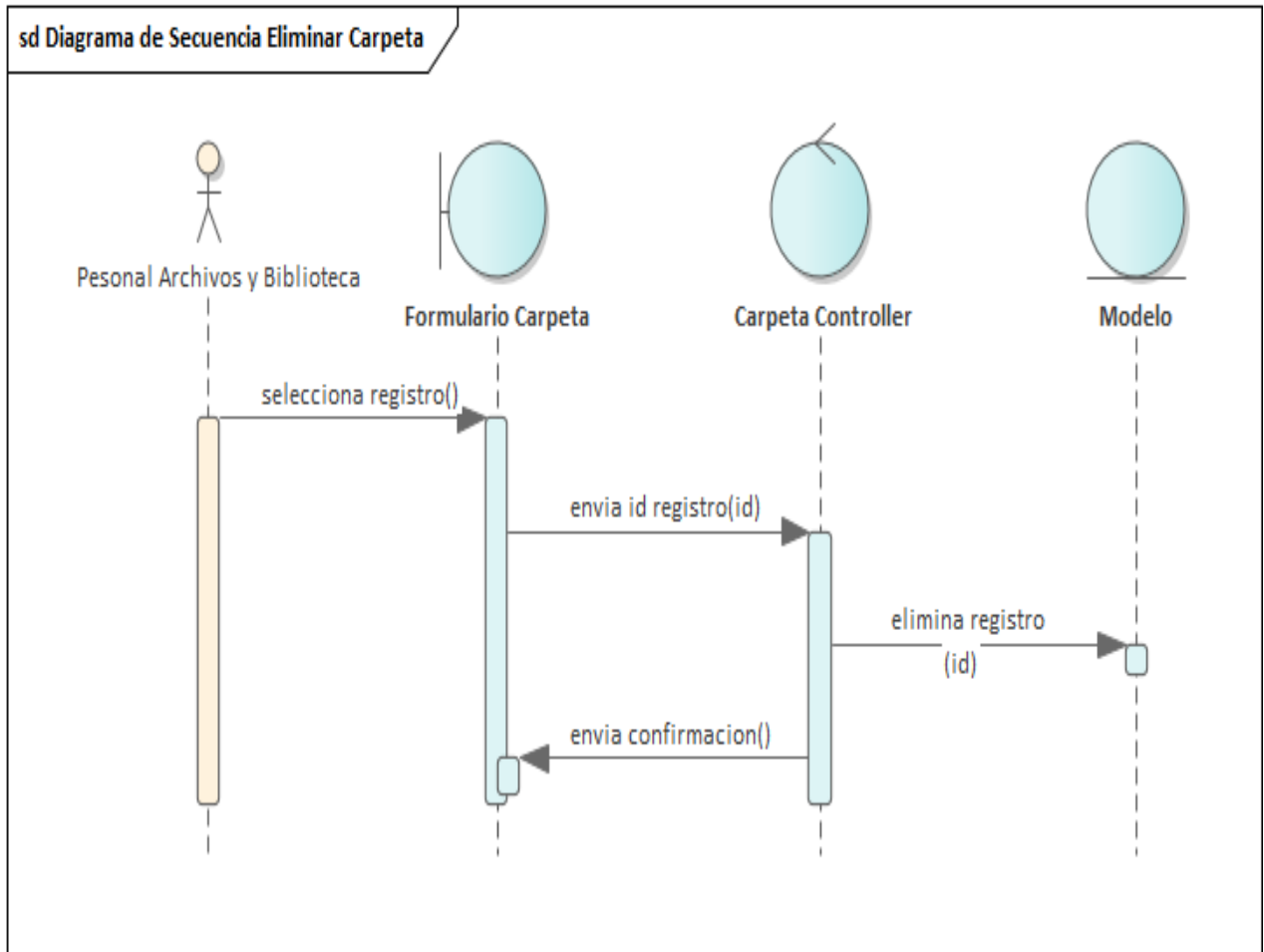
Ilustración 10: Diagrama de Secuencia Modificar Carpeta



Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Carpeta" ilustra cómo el Personal de Archivos realiza la modificación de un registro existente de una Carpeta en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro de la Carpeta que desea modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicho Archivo para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

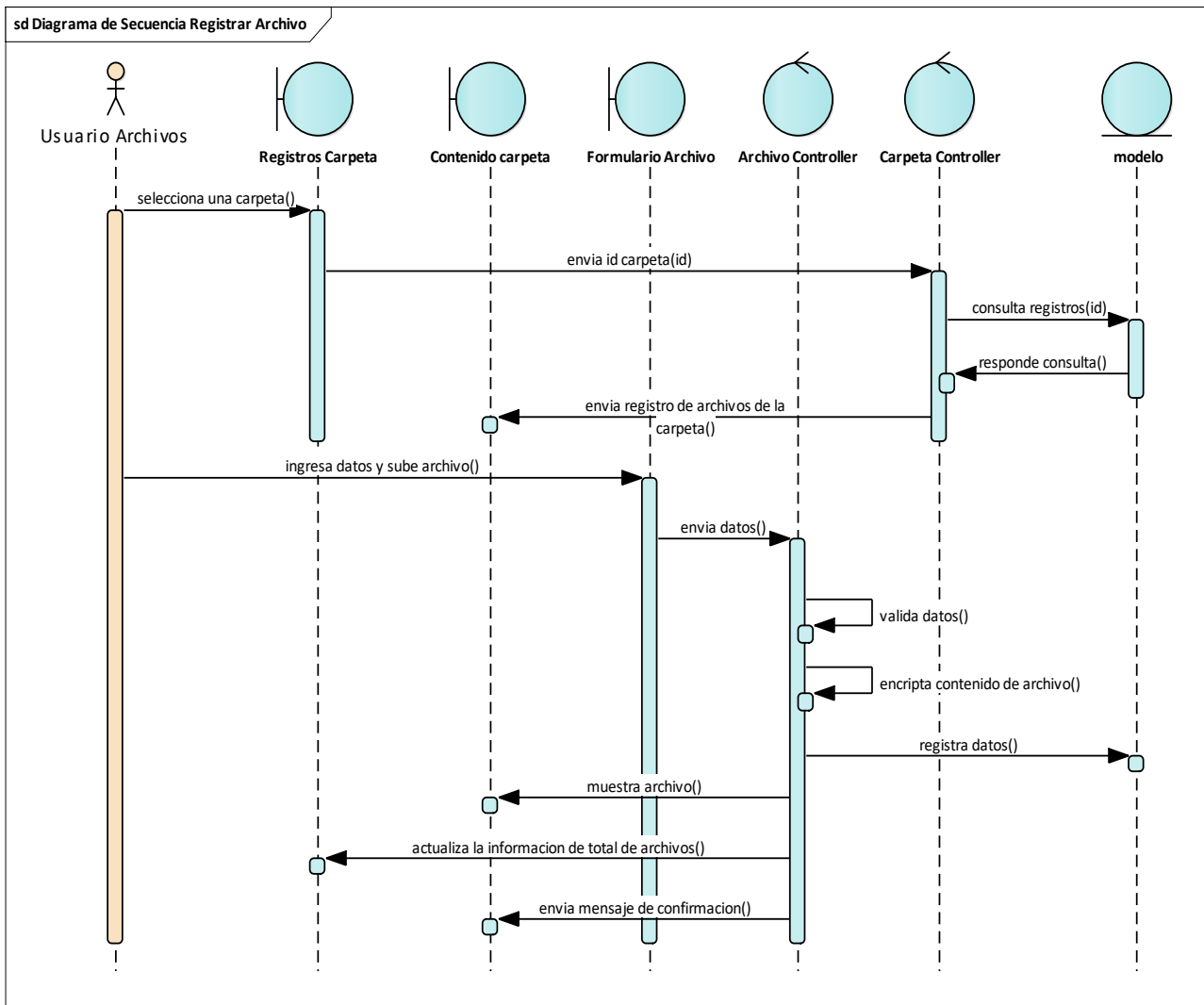
Ilustración 11: Diagrama de Secuencia Eliminar Carpeta



Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Carpeta" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de una Carpeta en el sistema. Primero, se selecciona el registro de la Carpeta que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

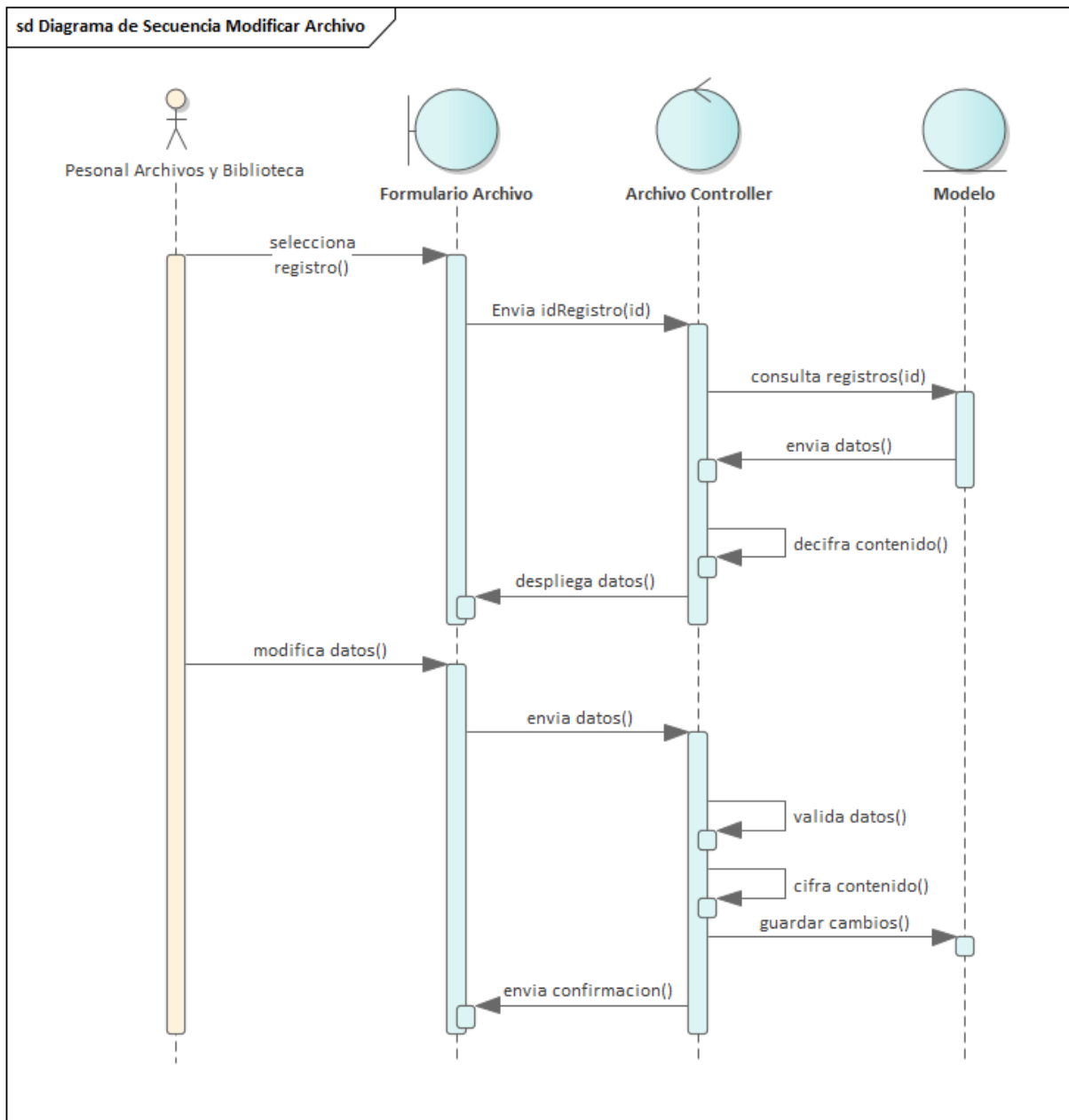
Ilustración 12: Diagrama de Secuencia Registrar Archivo



Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Registrar Archivo" ilustra cómo se registra a un nuevo Archivo en el sistema, encripta el contenido del Archivo y guarda esa encriptación a la base de datos. Todo el proceso de ejecuta dentro de una carpeta

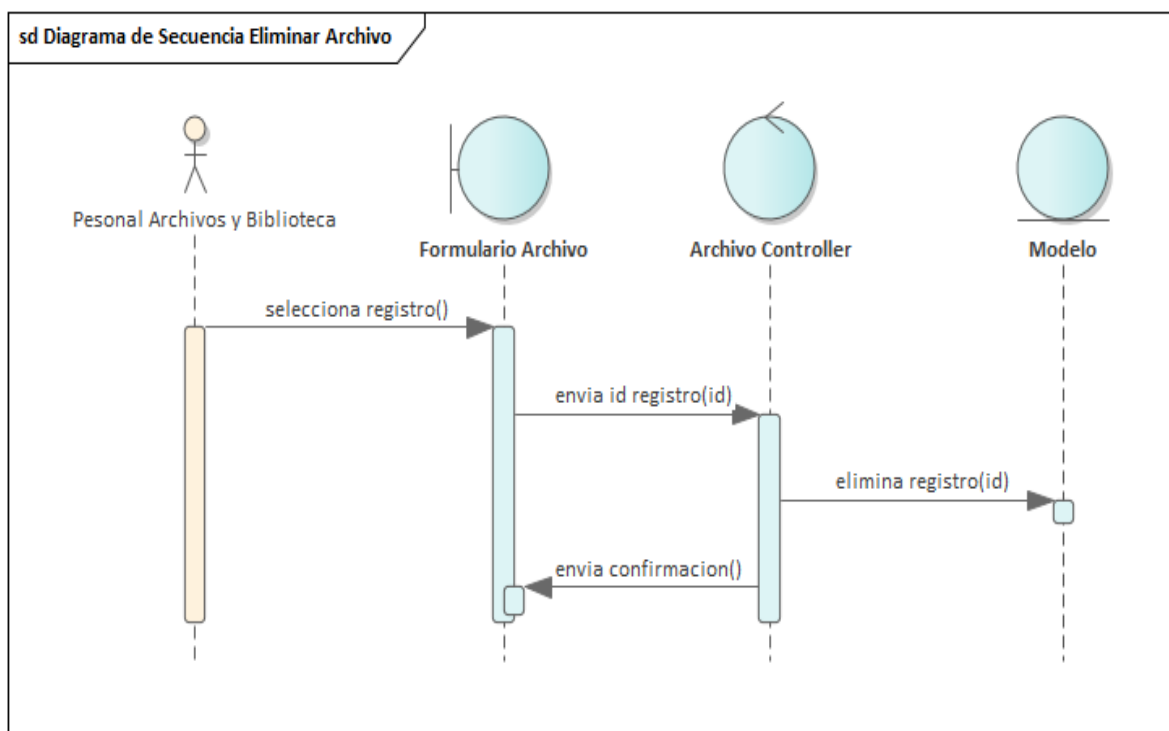
Ilustración 13: Diagrama de Secuencia Modificar Archivo



Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Archivo" ilustra cómo el Personal de Archivos realiza la modificación de un registro existente de un Archivo en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro del Archivo que desea modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicho Archivo para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

Ilustración 14: Diagrama de Secuencia Eliminar Archivo



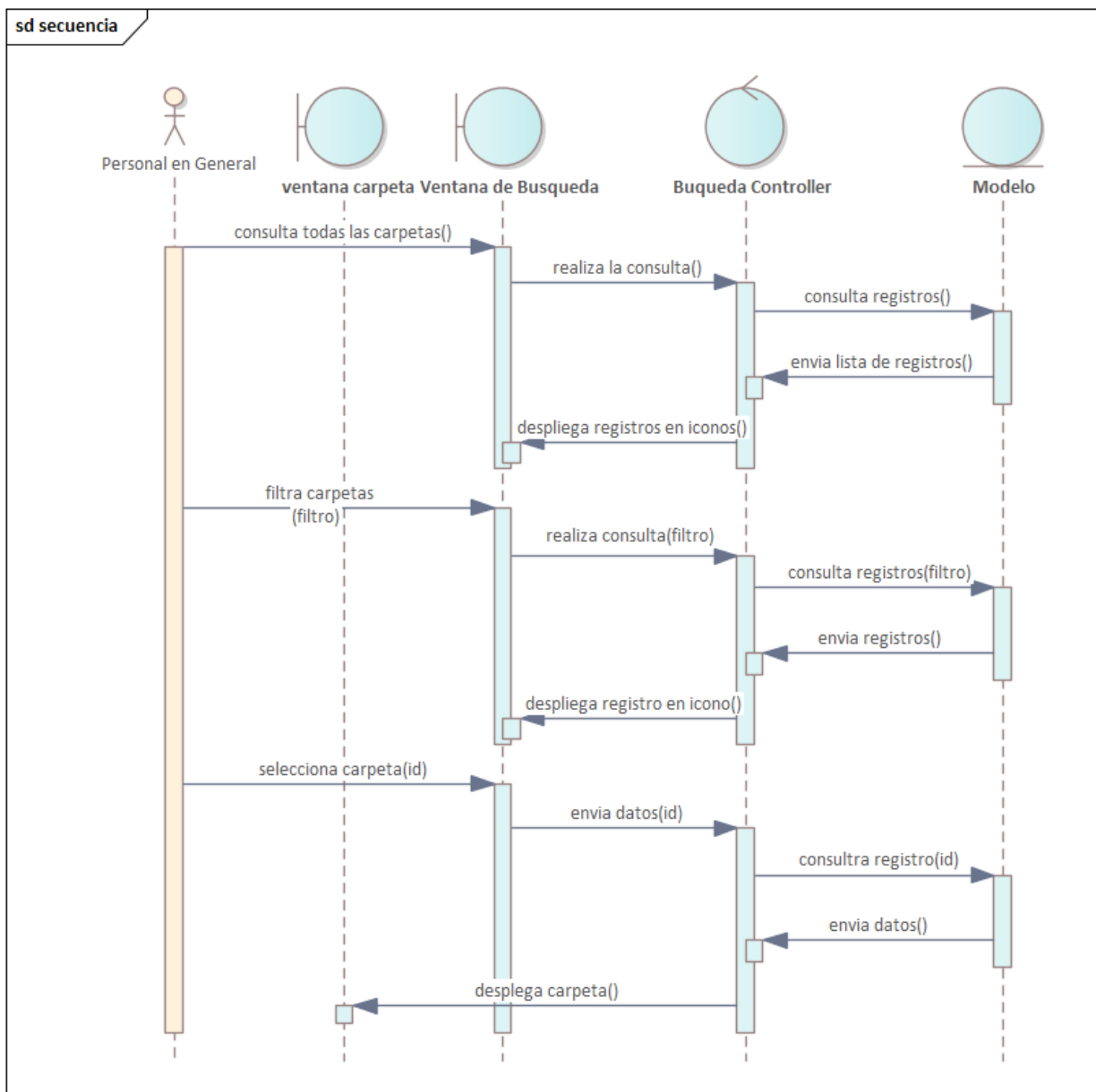
Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Archivo" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de una Archivo en el sistema. Primero, se selecciona el registro de la Archivo que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

### Proceso de búsqueda de carpetas y archivos

Los diagramas de secuencia de este proceso proporcionan una representación visual clara de cada una de las operaciones que se realizan en este proceso, se incluyen diagramas de secuencia esenciales para la búsqueda y consulta eficiente de información: "Buscar carpeta" y "Buscar archivos dentro de la carpeta". Todo el personal tiene la capacidad consultar todos los registros de carpetas y posteriormente, filtrar y consultar carpetas digitales por criterios como gestión, unidad y serie documentales. El sistema responde consultando la base de datos y mostrando las carpetas filtradas de manera visual.

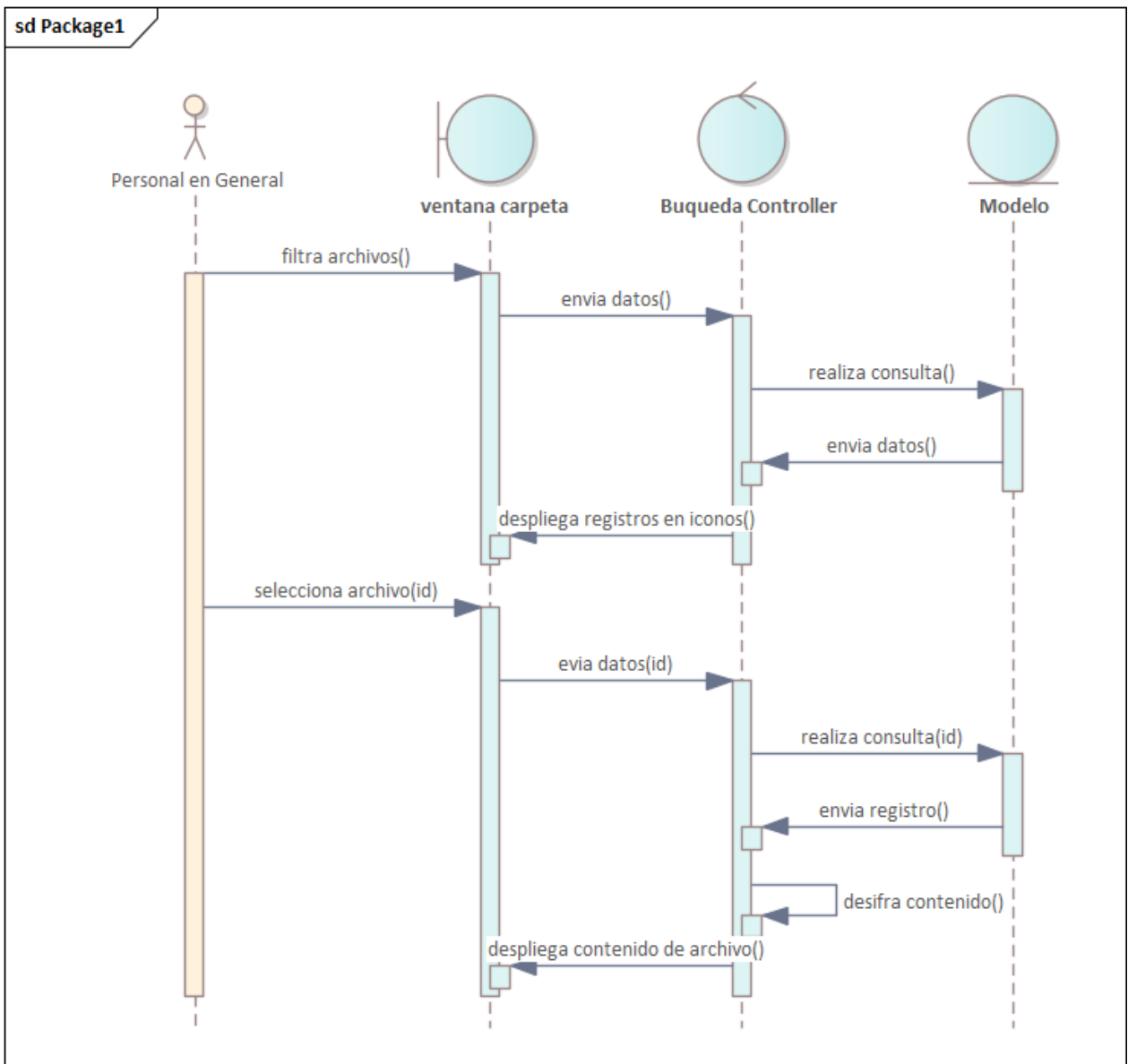
Ilustración 15: Diagrama de secuencia, búsqueda de carpeta



Fuente: Elaboración propia

Este diagrama de secuencia ilustra el proceso mediante el cual los usuarios consultan carpetas. Al acceder inicialmente, se presentan todas las carpetas disponibles. Luego, se emplean filtros para refinar la búsqueda y mostrar únicamente las carpetas que cumplen con los criterios especificados. Este flujo permite a los usuarios navegar de manera eficiente a través del contenido, optimizando así la gestión y la visualización de las carpetas según sus necesidades específicas.

Ilustración 16: Diagrama de secuencia, buscar archivo



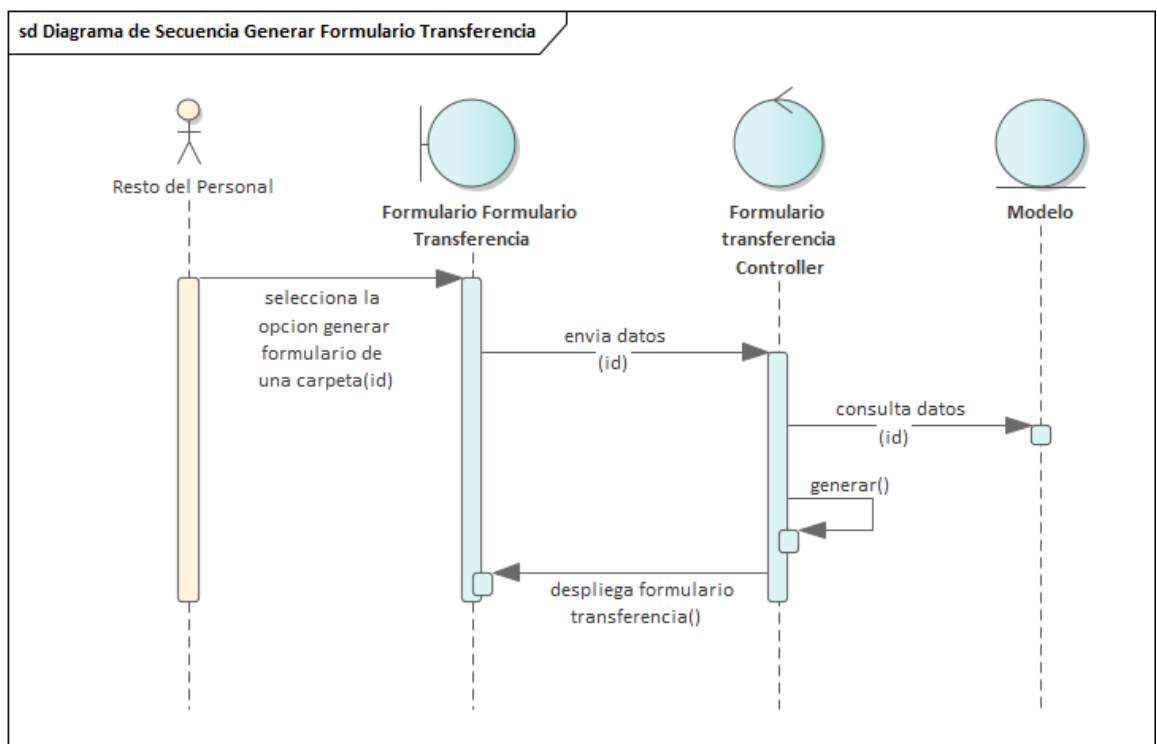
Fuente: Elaboración propia

Este diagrama de secuencia ilustra el procedimiento para realizar la búsqueda de archivos dentro de una carpeta, haciendo uso de múltiples filtros. Una vez que el usuario selecciona un filtro específico, se despliega el contenido correspondiente de la carpeta que cumple con los criterios establecidos. Este proceso facilita la localización precisa de archivos, permitiendo una gestión eficiente y una visualización focalizada del contenido relevante dentro del contexto de la carpeta seleccionada.

### Proceso de generación, envío, recepción y evaluación del formulario de transferencia

Los diagramas de secuencia de este proceso proporcionan una representación visual clara de cada una de las operaciones que se realizan en este proceso, abarcan desde la creación inicial del formulario de transferencia en formato PDF y Excel, la cual permite a los usuarios transferir el formulario a los usuarios de la sección de archivos y biblioteca. Posteriormente, se detalla el flujo de envío y recepción en tiempo real del formulario entre distintos usuarios, destacando la interacción entre los usuarios generales y el personal de archivos para la evaluación y respuesta adecuada a cada formulario recibido.

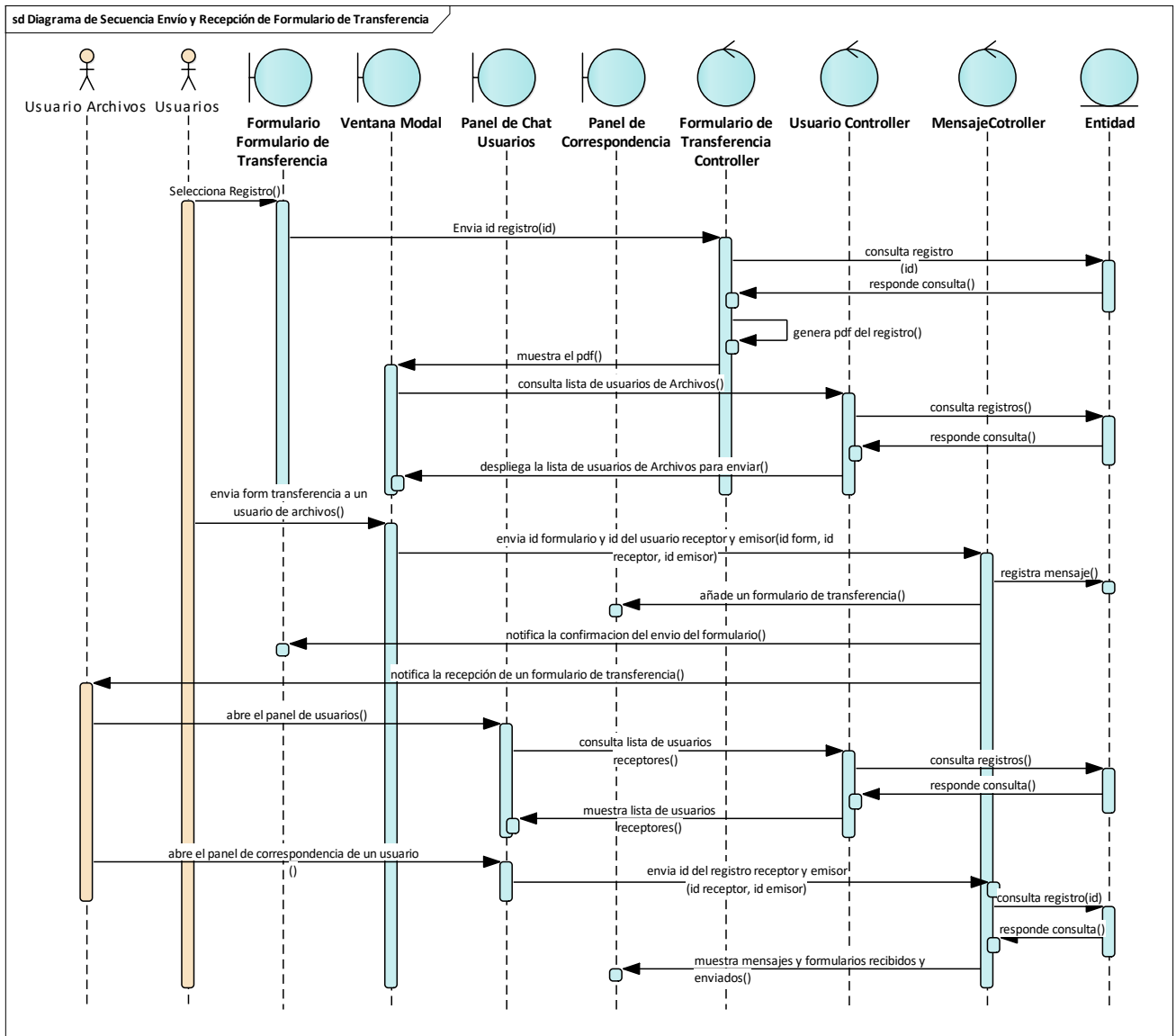
Ilustración 17: Diagrama de Secuencia Registrar Formulario de Transferencia



Fuente: Elaboración Propia

Este diagrama muestra el proceso de generación de documento PDF y Excel para formulario de transferencia, el usuario selecciona un registro de formulario de transferencia y el sistema genera el documento PDF desde el controlador y lo envía a una ventana desplegada en un modal, donde se visualizada el formulario de transferencia, con las opciones de imprimir, descargar y enviar el formulario los Usuarios de Archivos.

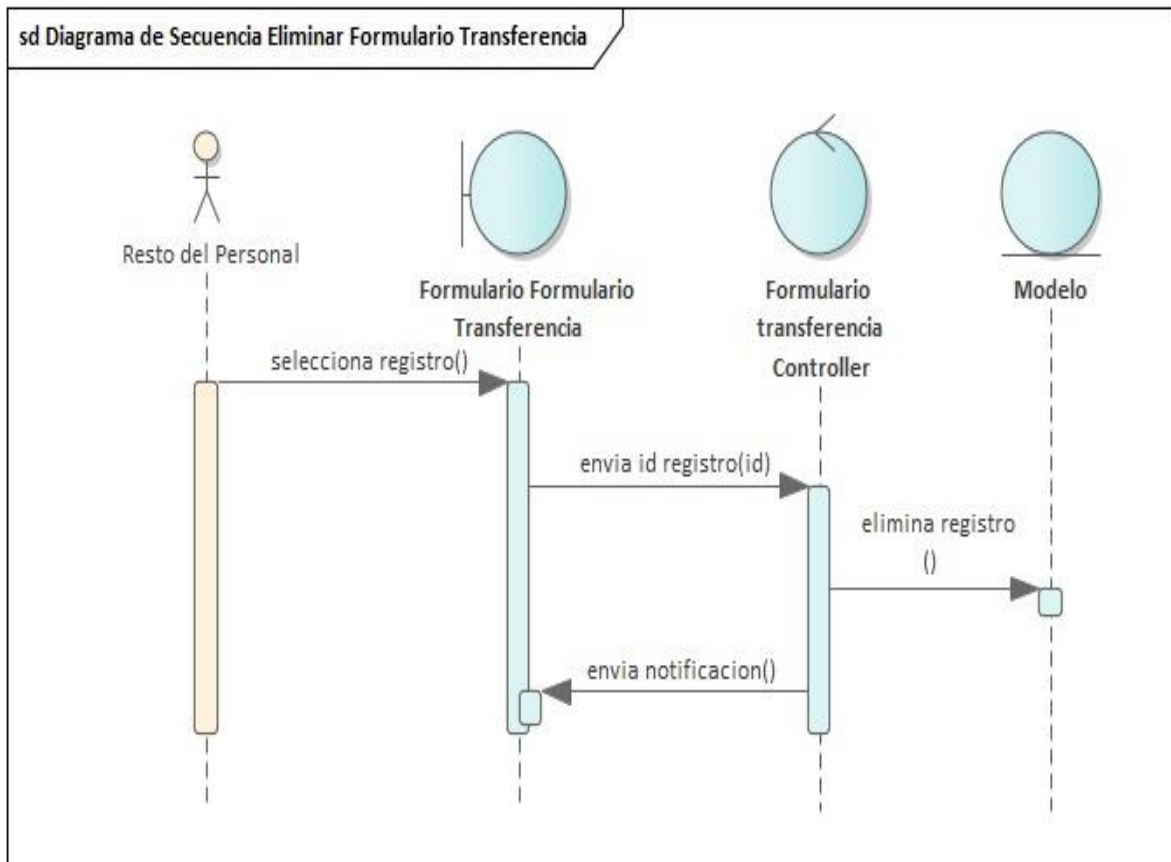
Ilustración 18: Diagrama de Secuencia Envío y Recepción de Formulario de Transferencia



Esta diagrama muestra el proceso de envío y recepción de formularios de transferencia en tiempo real, hay 2 usuarios, el “Usuario Archivos” de la sección de Archivos y Biblioteca, y los demás usuarios, los demás usuarios para visualizar y generar el documento pdf de formulario de transferencia, seleccionan un registro el sistema lo visualiza en una ventana modal con la opción para enviarlo a un usuario de Archivos para que el usuario de archivos visualice y evalué el formulario, al enviar el formulario se notifica a usuario de archivo que recibió un formulario de transferencia de parte de otro usuario, y para poder visualizarlo tiene que dirigirse al panel de usuarios chat y seleccionar al usuario quien lo envió, el sistema abrirá mostrara los mensajes y

formularios enviados y recibidos en un panel de correspondencia, en donde se podrá visualizar el formulario de transferencia en un documento pdf.

Ilustración 19: Diagrama de Secuencia Eliminar Formulario de Transferencia



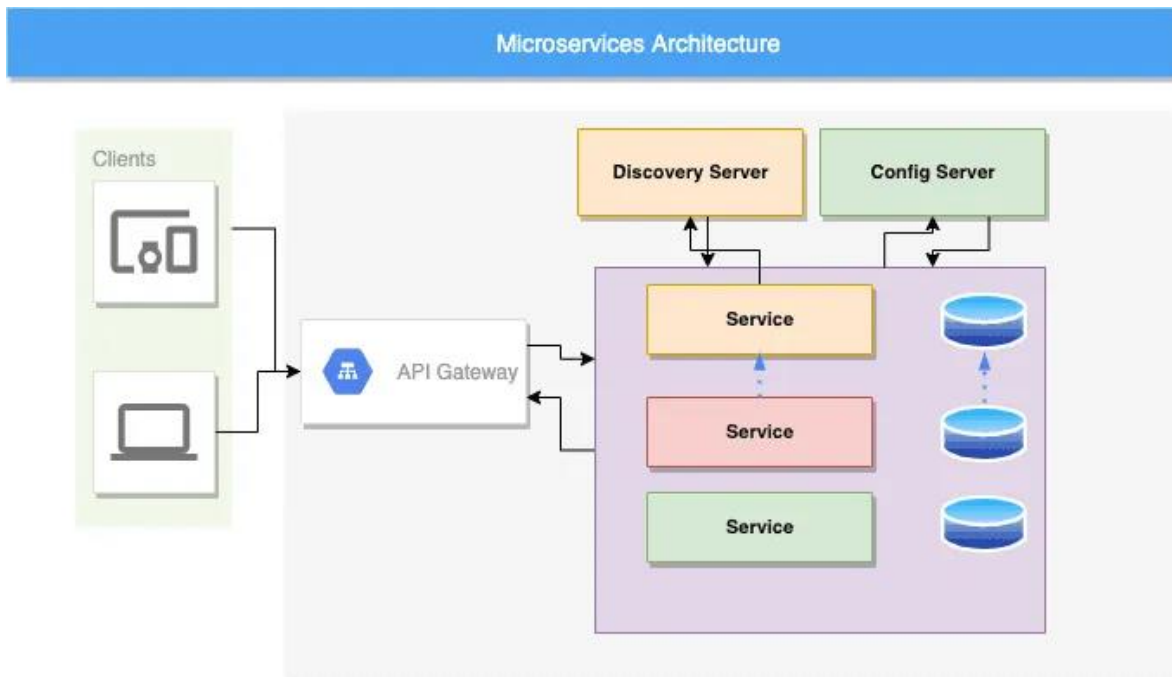
Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Formulario de Transferencia" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de un Formulario de Transferencia en el sistema. Primero, se selecciona el registro del Formulario de Transferencia que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

### 3.2.2.3. Arquitectura Spring Boot

Proporciona una arquitectura simplificada y convenciones preconfiguradas para que los desarrolladores se centren en la lógica de negocio sin preocuparse demasiado por la configuración

Ilustración 20: Arquitectura Spring Boot



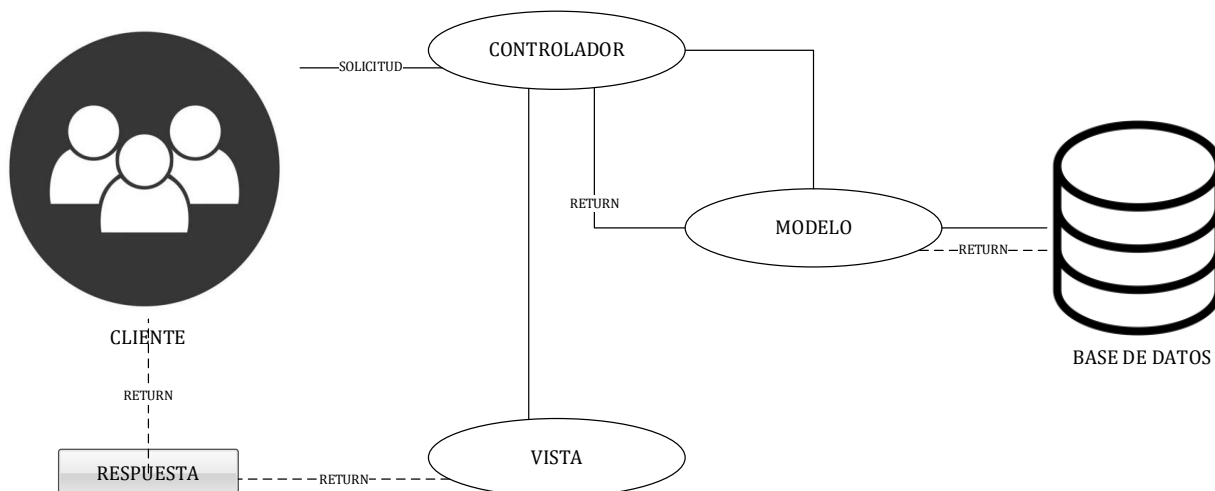
Fuente: Tomada de (Aviles, 2022)

Este grafico representa la arquitectura de Spring Boot, muestra como permite el desarrollo de aplicaciones escalables y basadas en microservicios, respaldando la creación eficiente de sistemas distribuidos y facilitando la construcción de aplicaciones robustas con una mínima configuración y codificación repetitiva.

### 3.1.1.1. Arquitectura del MVC

La modelo vista controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de la aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Este modelo de lo ve en aplicaciones web, donde la vista es el HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página.

Ilustración 21: Arquitectura Modelo Vista Controlador



Fuente: Elaboración Propia

Este grafico representa la estructura de comunicación del cliente con el sistema, el cliente solicita una respuesta y el controlador procesa la respuesta utilizando el modelo y el modelo consulta la base de datos y la respuesta del modelo y controlador son mostradas la interfaz visual.

El sistema trabaja bajo las siguientes plataformas libres de desarrollo.

Tabla 10: Tabla plataformas de libres de desarrollo

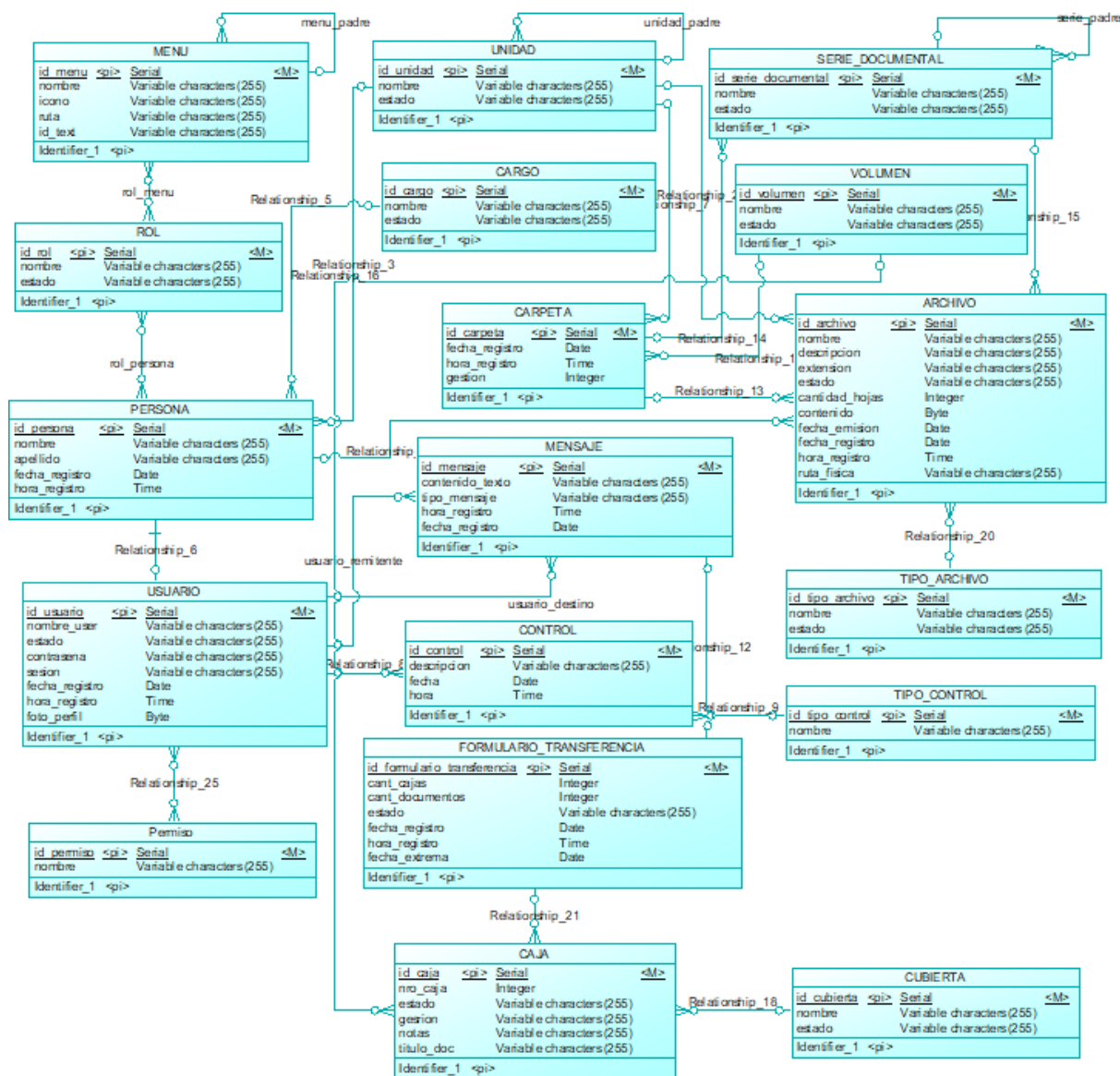
Lenguaje de programación	JAVA	v. 17
Motor de Base de Datos	Postgresql	v. 14.12
Framework	Spring Boot	v. 2.7.14
ORM	JPA Hibernate	v. 5.1.2
Motor de Plantillas	Thymeleaf	v. 3.0.5

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.4. Modelo relacional

Este diagrama visual representa de manera detallada el modelo relacional de la base de datos diseñado específicamente para el sistema de gestión de archivos.

Ilustración 22: Modelo relacional



Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.1.2. Modelo lógico

Este diagrama visual muestra al modelo lógico, este enfoque añade una capa adicional de complejidad y claridad. Aquí, se establecen las reglas y relaciones de manera más abstracta, destacando la lógica y la estructura de la información sin preocuparse por las implementaciones técnicas específicas.







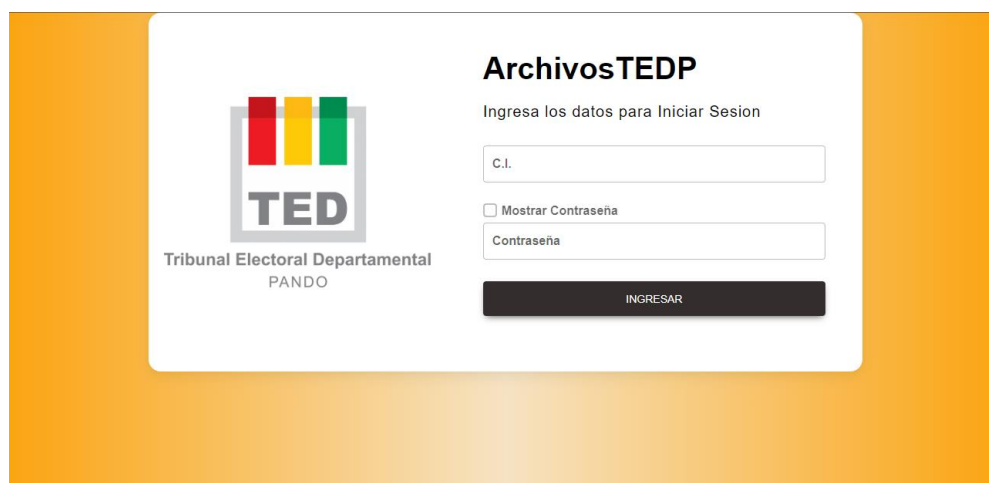
### 3.1.2. Codificación

Durante esta fase, se desarrolló el código esencial para la implementación de las funciones del software, siguiendo los diseños previamente creados. Además, se llevaron a cabo pruebas unitarias con el fin de verificar que los servicios del sistema funcionaran de manera adecuada.

#### 3.1.2.1. Implementación de funcionalidades

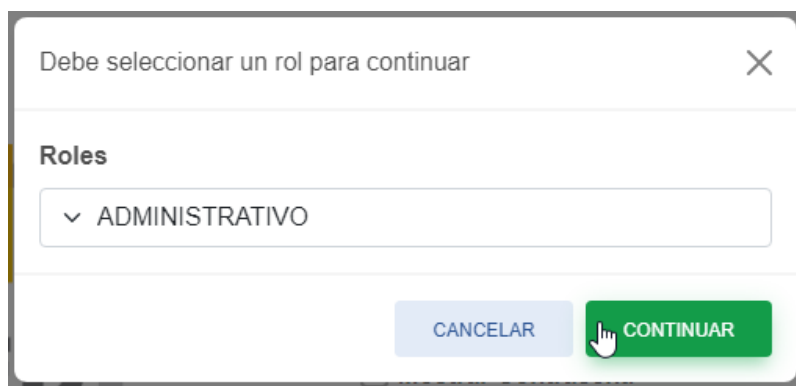
A continuación, se describe y muestra algunas fotos y capturas de pantallas más sobresalientes ordenados por procesos:

Ilustración 26: Ventana de Inicio Login



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 27: Ventana de selección de rol



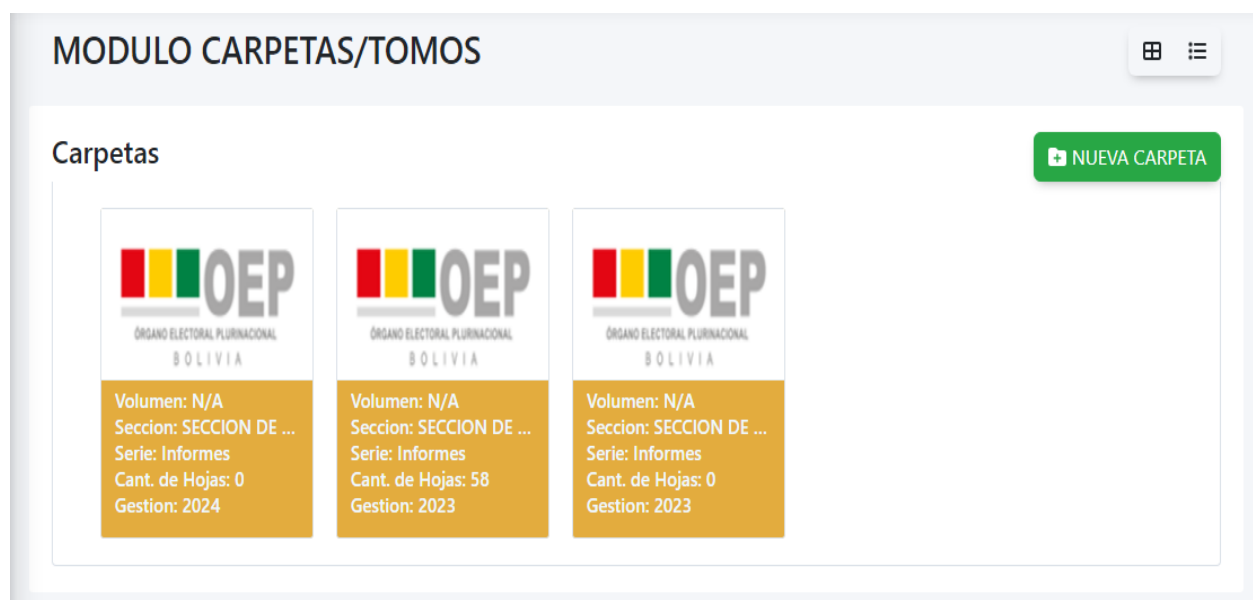
Fuente: Elaboración Propia

Estas ilustraciones muestran el inicio que requiere que se completen los campos con el número de cédula y la contraseña, y se desplegara una ventana en donde tiene que elegir con cual rol se accederá al sistema.

### Proceso de digitalización y almacenamiento de archivos

Las capturas de pantalla ofrecen una representación visual concisa del proceso de digitalización y almacenamiento de archivos. Desde la gestión inicial de carpetas digitales hasta la creación y organización de archivos dentro de ellas, cada ilustración muestra cómo se estructura y administra la información de manera efectiva. Estas ventanas y formularios no solo facilitan la creación y visualización de carpetas y archivos, sino que también aseguran una navegación intuitiva y una gestión documental eficiente en todo momento

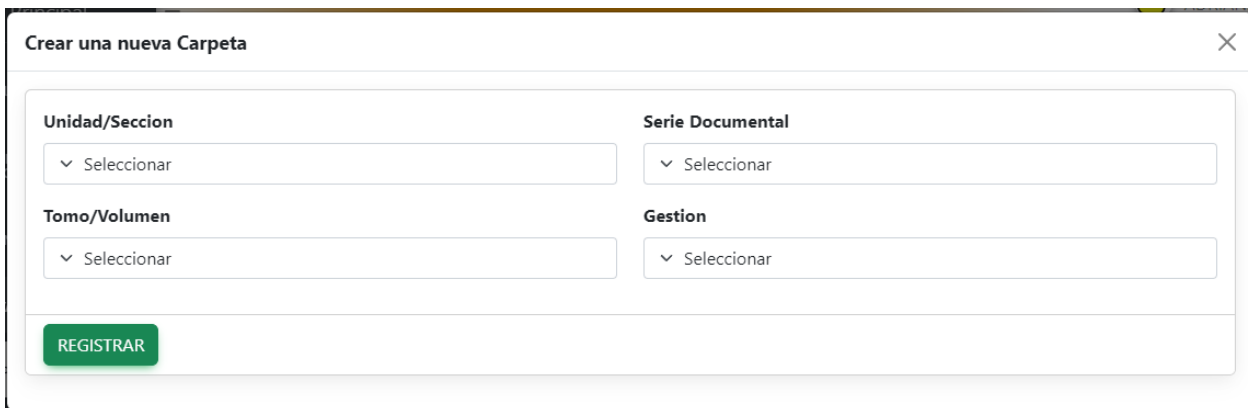
Ilustración 28: Gestión de carpetas digitales



Fuente: Elaboración Propia

Esta ventana ha sido diseñada para la gestión de carpetas, las cuales contienen registros de archivos digitales. Proporciona una interfaz que permite administrar las carpetas digitales de manera eficaz.

Ilustración 29: Formulario para crear una Nueva Carpeta



Crear una nueva Carpeta

Unidad/Seccion:

Serie Documental:

Tomo/Volumen:

Gestion:

Fuente: Elaboración Propia

Esta es la ventana para crear carpetas, se debe llenar campos seleccionando las etiquetas requeridas.

Ilustración 30: Formulario para añadir archivo a la carpeta



N/A / Unidad: SECCION DE TECNOLOGIA / Serie Documental: Informes / Gestion: 2023

**Registrar Archivo**

Nro. de Fojas:

Serie Documental:

Nombre del Documento:

Notas:

Gestion:

Cubierta:

Adjuntar Documento

Fuente: Elaboración Propia

Este es el formulario para registrar un archivo en la carpeta, en donde debería elegir en que serie documental pertenecerá este registro.

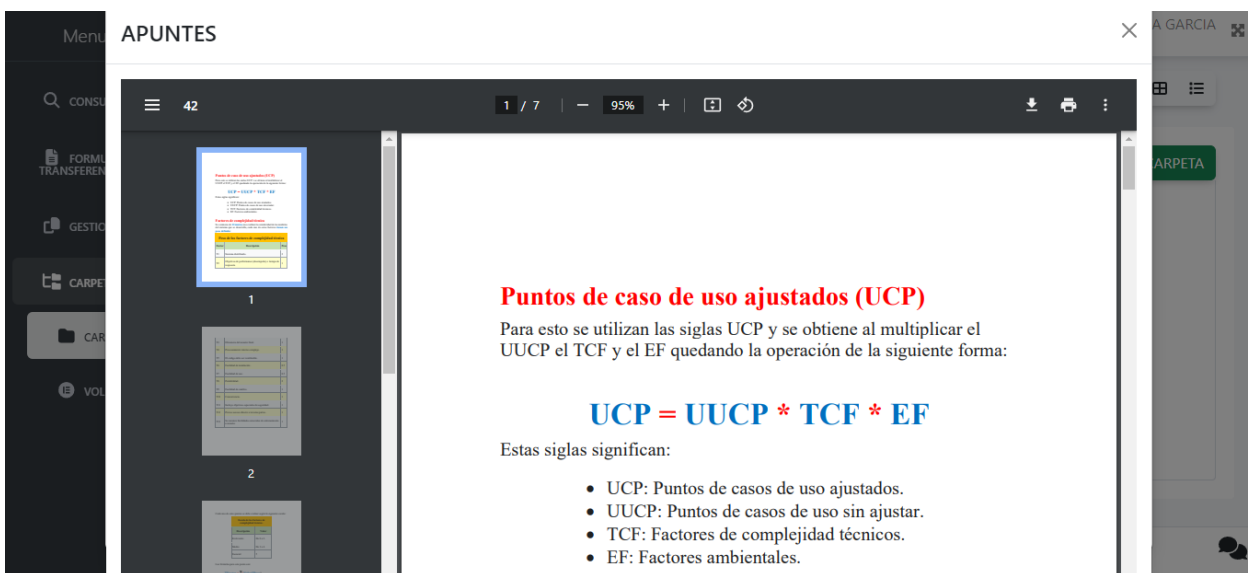
### Ilustración 31: Contenido de una carpeta



Fuente: Elaboración Propia

En esta ventana, se muestra el contenido de una carpeta. Aquí puedes agregar más archivos, y los archivos están organizados por su serie documental.

### Ilustración 32: Visualización de un Archivo



Fuente: Elaboración Propia

Muestra el contenido de un archivo haciendo clic a un archivo

## Proceso de búsqueda de carpetas y archivos

Muestra la página de consultas de archivos, diseñada para facilitar el proceso de búsqueda de carpetas y archivos dentro del sistema. Los usuarios pueden utilizar diversos filtros para precisar la ubicación de la carpeta y, dentro de ella, localizar el archivo específico que están buscando. Esta interfaz proporciona una herramienta eficaz para la recuperación rápida y precisa de información.

Ilustración 33: Página de consultas de archivos



Fuente: Elaboración Propia

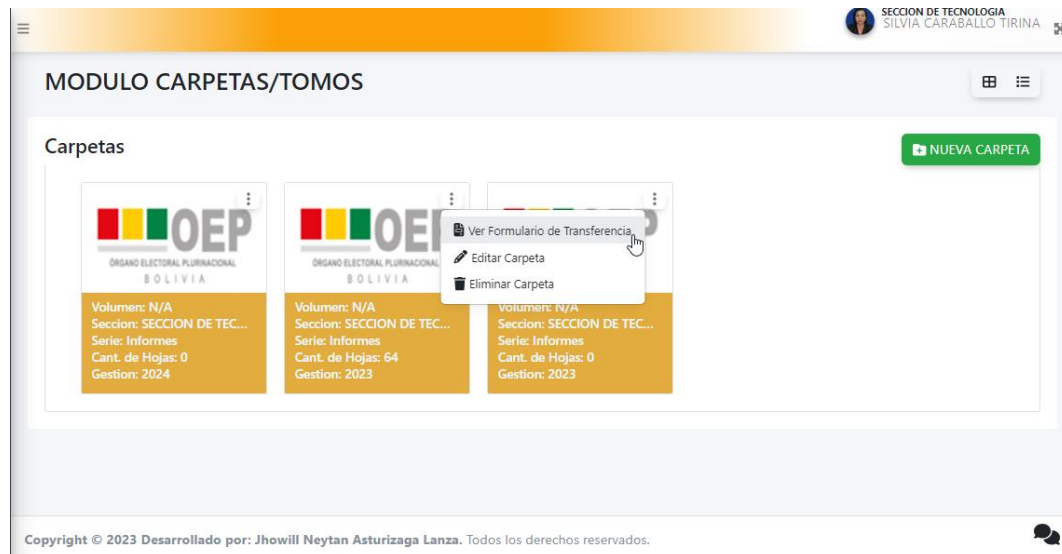
Esta ventana de consultas está diseñada para que los usuarios utilicen varios filtros por serie documental, volumen, gestión, con el fin de buscar una carpeta específica. Una vez dentro de la carpeta seleccionada, podrán buscar el archivo que necesitan de manera eficiente y directa.

## Proceso de generación, envío, recepción y evaluación del formulario de transferencia

Estas ilustraciones detallan el proceso de generación, envío y recepción de formularios de transferencia en el sistema. En la ventana de generación y envío de formularios, todos los usuarios pueden crear sus propios formularios de transferencia y enviarlos al personal de Archivos y Biblioteca. Una vez generado, el formulario puede ser visualizado, en donde se ofrece la opción de enviarlo directamente a los usuarios designados. Por otro lado, la ventana de recepción de formularios de transferencia por parte del personal de archivos, quienes reciben notificaciones en tiempo real sobre la llegada de nuevos formularios, permitiéndoles revisarlos a través de un panel

de chat dedicado. Este proceso garantiza una gestión eficiente y transparente de la transferencia de documentos.

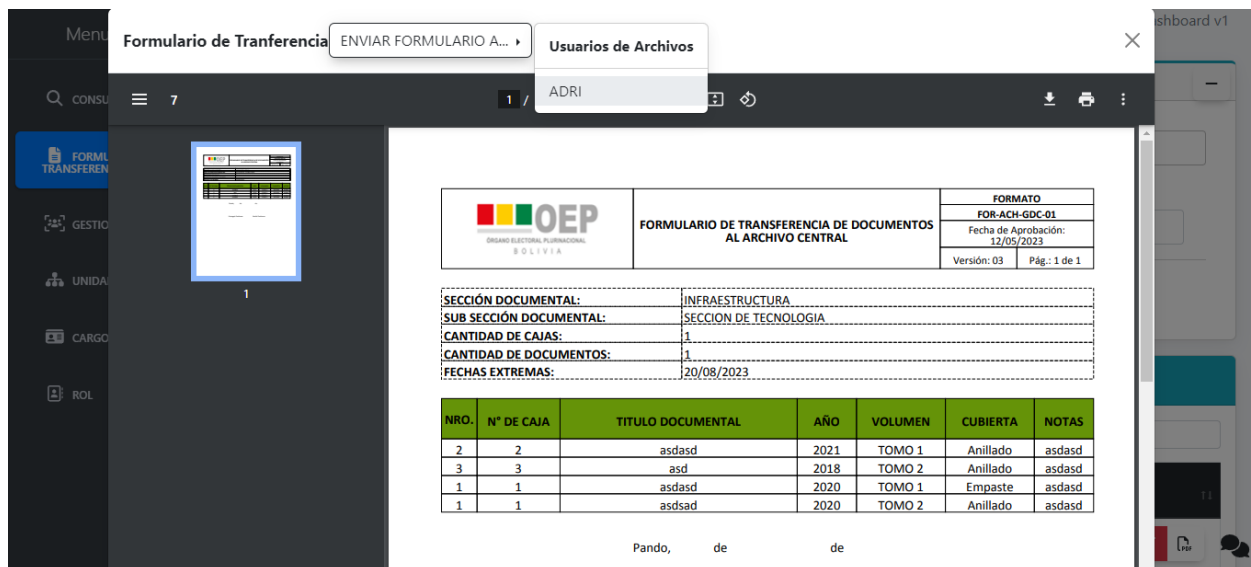
Ilustración 34: Ventana para generar y enviar formularios de transferencia



Fuente: Elaboración Propia

En esta ventana, todos los usuarios tienen acceso y pueden crear sus propios formularios de transferencia, posteriormente enviándolos al personal de Archivos y Biblioteca.

Ilustración 35: Visualización del formulario de transferencia generado



Fuente: Elaboración Propia

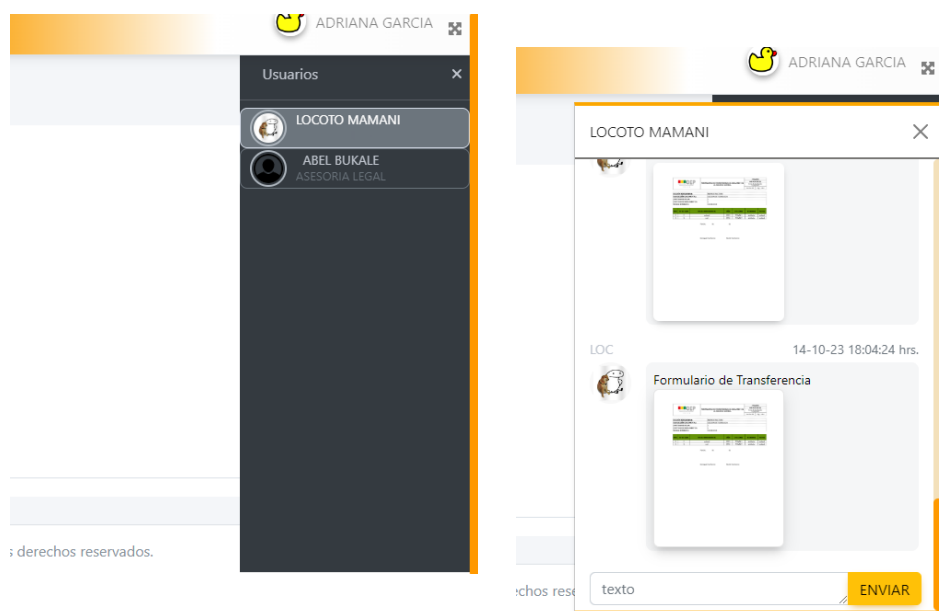
En esta ventana, se presenta el formulario, y se ofrece una opción para enviarlo a los usuarios de Archivos y Bibliotecas.

Ilustración 36: Notificación de recepción de formulario de transferencia



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37: Buzón de mensajería para formulario de transferencia



Fuente: Elaboración Propia

Cuando un usuario del personal de archivos recibe un formulario de transferencia, recibe una notificación en tiempo real que incluye el nombre del remitente y confirma la recepción del formulario. Luego, puede acceder al panel de chat para ver el formulario recibido y revisarlo en detalle.

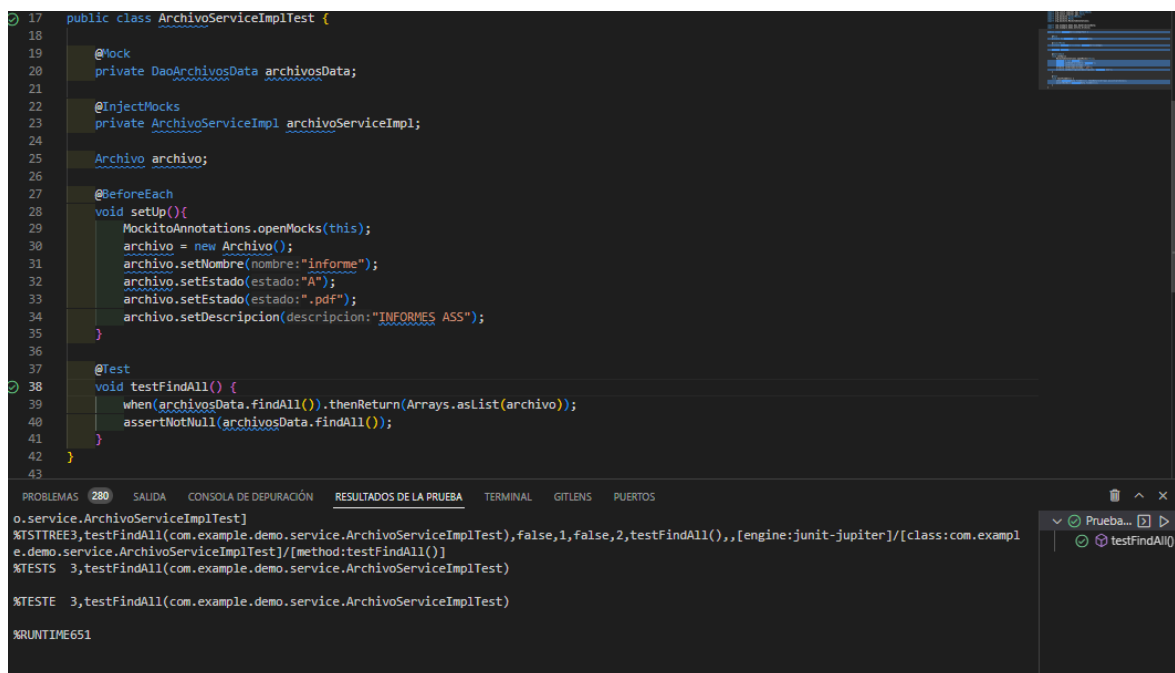
## 3.2. PRUEBAS

En esta fase se ejecutó las pruebas automatizadas para verificar el correcto funcionamiento del sistema informático y corregir cualquier problema identificado.

### 3.2.1. Prueba Unitaria

Esta es una prueba unitaria en Java utilizando la biblioteca JUnit y el marco de simulación Mockito. La prueba se centra en el método `testFindAll` de la clase `ArchivoServiceImplTest`, que está diseñada para probar la funcionalidad de la clase `ArchivoServiceImpl`, específicamente el método.

Ilustración 38: Prueba Unitaria



```
17 public class ArchivoServiceImplTest {
18
19     @Mock
20     private DaoArchivosData archivosData;
21
22     @InjectMocks
23     private ArchivoServiceImpl archivoServiceImpl;
24
25     Archivo archivo;
26
27     @BeforeEach
28     void setUp(){
29         MockitoAnnotations.openMocks(this);
30         archivo = new Archivo();
31         archivo.setNombre(nombre:"informe");
32         archivo.setEstado(estado:"A");
33         archivo.setEstado(estado:".pdf");
34         archivo.setDescripcion(descripcion:"INFORMES ASS");
35     }
36
37     @Test
38     void testFindAll() {
39         when(archivosData.findAll()).thenReturn(Arrays.asList(archivo));
40         assertNotNull(archivosData.findAll());
41     }
42 }
43
```

o.service.ArchivoServiceImplTest]
%STTTREE3, testFindAll(com.example.demo.service.ArchivoServiceImplTest), false, 1, false, 2, testFindAll(), [engine:junit-jupiter]/[class:com.examp
e.demo.service.ArchivoServiceImplTest]/[method:testFindAll()]
%TESTS 3, testFindAll(com.example.demo.service.ArchivoServiceImplTest)
%TESTE 3, testFindAll(com.example.demo.service.ArchivoServiceImplTest)
%RUNTIME651

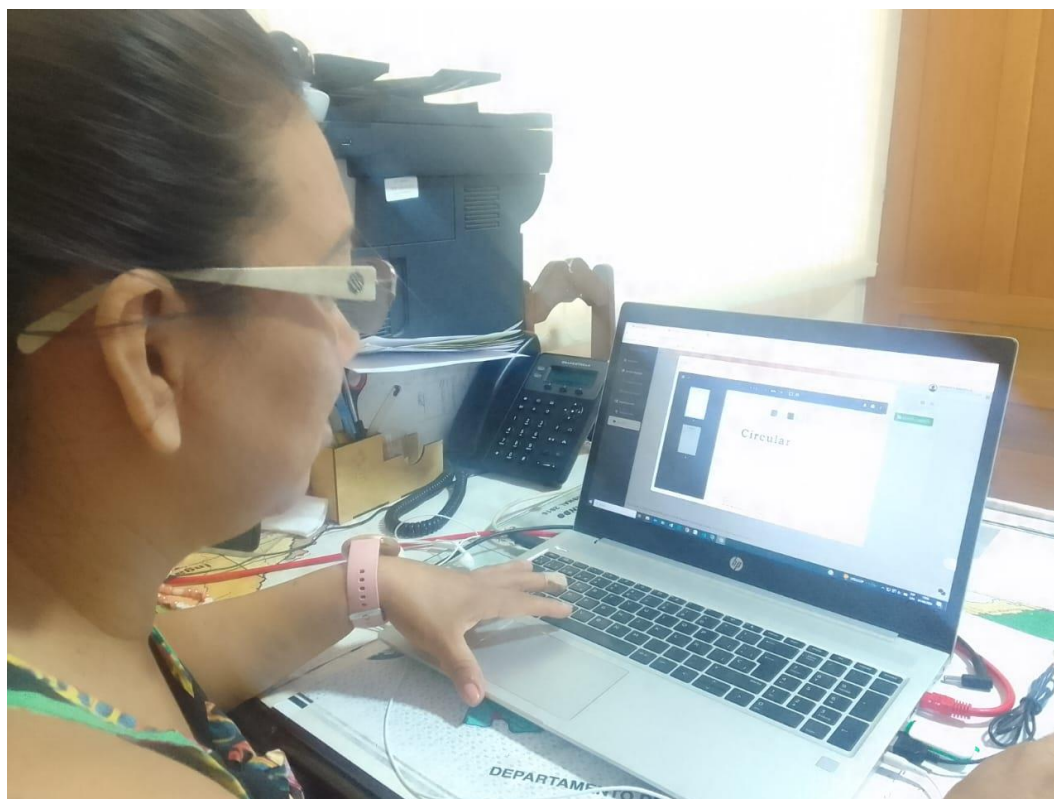
Fuente: Elaboración Propia

Esta prueba unitaria verifica que el método “findAll”, este metodo se utiliza para listar archivos de la clase ArchivoServiceImpl funcione correctamente al asegurarse de que no devuelva un resultado nulo y que devuelva una lista que contiene el objeto archivo simulado.

Del mismo modo, se llevaron a cabo pruebas unitarias para los servicios principales del sistema.

### 3.2.2. Pruebas de Funcionalidades

Ilustración 39: Capacitación y pruebas de las funcionalidades para personal de la sección de tecnología



Fuente: Elaboración Propia

Se observa proceso de capacitación y pruebas de las funcionalidades para el personal de la sección de tecnología, sobre el uso de los módulos diseñados para la gestión eficiente de registros de personas, usuarios y unidades funcionales dentro del sistema.

Ilustración 40: Capacitación y Pruebas de las funcionalidades para el personal de la sección de archivos y biblioteca



Fuente: Elaboración Propia

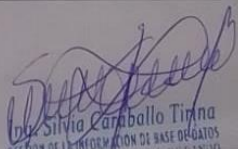
Se observa proceso de capacitación al personal de la sección de archivos y biblioteca, sobre el uso de los módulos diseñados para la gestión archivos y evaluación de formularios de transferencia.

### **3.2.3. Pruebas de Aceptación**

Este tipo de pruebas fueron realizadas para cada entrega del software en las distintas iteraciones que se tuvo, ya que fueron definidas en el reverso de cada historia de usuario.

Ilustración 41: foto de una prueba de aceptación firmada

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Nro. 2	Usuario: Personal de la Sección de Tecnología
Nombre de la Historia: Gestión de Usuarios	
<b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Llenar el formulario Persona y Usuario olvidando introducir algún dato obligatorio y verificar que se muestra en el mensaje de error.</li><li>• Introducir C.I. iguales y verificar la validación de las mismas, evitando el registro duplicado con el mismo C.I.</li><li>• Introducir todos los datos correctamente e informarle que se completó su registro.</li></ul>	
<b>Test de aceptación:</b> Aceptado por el cliente en la segunda iteración	

  
Dña. Silvia Caraballo Tirna  
SECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE BASE DE DATOS  
TRIBUNAL ELECTORAL SUPLENTE DE SANCTI SPIRITUS  
Firma

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma se firmaron las demás pruebas de aceptación.

## **CAPÍTULO IV: CALIDAD Y SEGURIDAD**

## 4.1. SEGURIDAD

Las medidas de seguridad implementadas en este sistema de información protegen la confidencialidad de los archivos y contraseñas de los usuarios, además tiene procedimientos de control de acceso al sistema.

### 4.1.1. Seguridad de la red.

Es un sistema intranet, implementada en la red interna del Tribunal Electoral Departamental de Pando. Esta red cuenta con un firewall Cisco que controla el acceso a la misma. Este acceso se gestiona a través de credenciales, lo que ayuda a proteger los recursos y la información contenida en la red.

Al ser un sistema intranet evita las siguientes amenazas:

- **Ataques de hackers externos:** Al no estar directamente conectada a Internet, el sistema está protegida contra los ataques de hackers que intentan ingresar desde el exterior para comprometer sistemas, robar datos o interrumpir servicios.
- **Malware y virus de Internet:** La mayoría del malware y virus se propagan a través de Internet. Al estar desconectada de la web, el sistema está menos expuesta a este tipo de amenazas.
- **Ataques DDoS (Denegación de Servicio Distribuido):** Los ataques DDoS son comunes en Internet y pueden inundar los servidores con una gran cantidad de tráfico malicioso, lo que resulta en la interrupción de servicios. Al no estar conectada a Internet directamente, el sistema está protegida contra este tipo de ataques.
- **Phishing y ataques de ingeniería social externos:** Los ataques de phishing y la ingeniería social suelen originarse desde el exterior de la red. Al no tener acceso directo a Internet, los usuarios del sistema están menos expuestos a este tipo de amenazas.

### 4.1.2. Seguridad y características del servidor

El sistema está alojado en un equipo con un sistema operativo Windows 10. Además, cuenta con un servidor de antivirus Kaspersky con licencia lo que contribuye significativamente a la protección del servidor.

Aquí hay una breve explicación de cómo cada componente contribuye a la seguridad del servidor:

- **Sistema operativo Windows 10:** Windows 10 es el sistema operativo subyacente en el servidor, proporcionando la base sobre la cual se ejecutan las aplicaciones y servicios, incluido el servidor web, ofrece un conjunto robusto de características de seguridad integradas, incluyendo antivirus con Windows Defender.
- **Servidor de antivirus Kaspersky con licencia:** Un servidor de antivirus como Kaspersky ofrece una capa adicional de seguridad al escanear continuamente el sistema en busca de malware, virus y otras amenazas cibernéticas conocidas. Al tener una licencia válida para el software antivirus, se asegura que el servidor esté protegido con las últimas definiciones de virus y actualizaciones de seguridad. Esto ayuda a prevenir la infección del servidor por malware y a proteger los datos y los servicios alojados.
- **Procesador Intel Core i7:** El procesador Intel Core i7 proporciona potencia de procesamiento robusta para manejar cargas de trabajo intensivas en el servidor. Con su arquitectura de alto rendimiento, contribuye a la eficiencia y capacidad de respuesta del sistema, esencial para la ejecución fluida de aplicaciones y servicios críticos.
- **32 GB de memoria RAM:** La amplia capacidad de memoria RAM de 32 GB permite la ejecución simultánea de múltiples procesos y aplicaciones sin degradación del rendimiento. Esto mejora la capacidad de respuesta del servidor y facilita la gestión eficiente de datos, aumentando la productividad y reduciendo los tiempos de inactividad.
- **1 TB de almacenamiento HDD:** El disco duro de 1 TB ofrece espacio suficiente para almacenar una gran cantidad de datos y archivos, esencial para la operación diaria del servidor. Proporciona acceso rápido a los datos almacenados y soporta la fiabilidad necesaria para mantener la integridad de los datos críticos y asegurar su disponibilidad constante.

#### 4.1.3. Seguridad de la aplicación web

El sistema encripta los datos sensibles antes de almacenarlos en la base de datos, lo que previene los ataques de inyección SQL. Además, se implementa un control de acceso mediante credenciales para garantizar la seguridad de la aplicación. Para gestionar las sesiones de usuario, se utiliza HttpServletRequest, una interfaz estándar de la API Java Servlet.

## Encriptación contenida de los archivos digitales

La encriptación del contenido de archivos en una base de datos dentro de un sistema informático es crucial para garantizar la seguridad de la información del usuario. Esta medida protege contra accesos no autorizados, cumple con normativas legales, disuade a posibles atacantes, preserva la confidencialidad de los datos.

Al cargar archivos digitales a través de la interfaz, el archivo se envía al servidor, donde su contenido es encriptado y posteriormente, el contenido del archivo encriptado tiene que ser almacenado en la base de datos.

Ilustración 42: Función de encriptación con contraseña utilizada en el sistema

```
private static byte[] encrypt(byte[] data, String secretKey) throws Exception {
    Cipher cipher = Cipher.getInstance("AES/ECB/PKCS5Padding");
    SecretKeySpec secretKeySpec = new SecretKeySpec(secretKey.getBytes(StandardCharsets.UTF_8), "AES");
    cipher.init(Cipher.ENCRYPT_MODE, secretKeySpec);
    return cipher.doFinal(data);
}
```

Fuente: Elaboración Propia

La función de encriptación necesita 2 parámetros para la encriptación los cuales son, los bytes del contenido del archivo subido y la contraseña para la encriptación.

Si requiera ver en contenido archivo se describe usando la misma contraseña.

Ilustración 43: Función de desencriptación con contraseña utilizada en el sistema

```
private static byte[] decrypt(byte[] encryptedData, String secretKey) throws Exception {
    Cipher cipher = Cipher.getInstance("AES/ECB/PKCS5Padding");
    SecretKeySpec secretKeySpec = new SecretKeySpec(secretKey.getBytes(StandardCharsets.UTF_8), "AES");
    cipher.init(Cipher.DECRYPT_MODE, secretKeySpec);
    return cipher.doFinal(encryptedData);
}
```

Fuente: Elaboración Propia

La función de desencriptación necesita 2 parámetros para la encriptación los cuales son, los bytes del contenido del archivo encriptado y la contraseña para la encriptación.

## Encriptación de contraseñas de los usuarios

La encriptación de contraseñas en una base de datos dentro de un sistema informático es crucial para garantizar la seguridad de la información del usuario. Esta medida protege contra accesos no autorizados, cumple con normativas legales, disuade a posibles atacantes, preserva la confidencialidad de los datos.

Al registrar un usuario a través de la interfaz, sus datos se envían al servidor, donde la contraseña insertada es encriptado y posteriormente, la contraseña encriptado del usuario tiene que ser almacenado en la base de datos.

Ilustración 44: Función de encriptación con contraseña utilizada en el sistema

```
private static String encrypt(String data, String secretKey) throws Exception {
    Cipher cipher = Cipher.getInstance("AES/ECB/PKCS5Padding");
    SecretKeySpec secretKeySpec = new SecretKeySpec(secretKey.getBytes(StandardCharsets.UTF_8), "AES");
    cipher.init(Cipher.ENCRYPT_MODE, secretKeySpec);
    byte[] encryptedBytes = cipher.doFinal(data.getBytes(StandardCharsets.UTF_8));
    return Base64.getEncoder().encodeToString(encryptedBytes);
}
```

Fuente: Elaboración Propia

La función de encriptación necesita 2 parámetros para la encriptación los cuales son, los bytes del contenido del archivo subido y la contraseña para la encriptación.

Si requiera ver en contenido archivo se describe usando la misma contraseña.

Ilustración 45: Función de desencriptación con contraseña utilizada en el sistema

```
private static String decrypt(String encryptedText, String secretKey) throws Exception {
    Cipher cipher = Cipher.getInstance("AES/ECB/PKCS5Padding");
    SecretKeySpec secretKeySpec = new SecretKeySpec(secretKey.getBytes(StandardCharsets.UTF_8), "AES");
    cipher.init(Cipher.DECRYPT_MODE, secretKeySpec);
    byte[] encryptedBytes = Base64.getDecoder().decode(encryptedText);
    byte[] decryptedBytes = cipher.doFinal(encryptedBytes);
    return new String(decryptedBytes, StandardCharsets.UTF_8);
}
```

Fuente: Elaboración Propia

La función de desencriptación necesita 2 parámetros para la encriptación los cuales son, los bytes del contenido del archivo encriptado y la contraseña para la encriptación.

Ilustración 46: Lista de Usuarios desde la Interfaz

#	Foto	Nombres y Apellidos	C.I.	Nombre de Usuario	Contraseña	Permisos	Acciones
1		JOSE ANTONIO OLIVEIRA SILLERICO	1767431	ANTONIO	123456	No tiene Permisos	
2		DIEGO ARMANDO SUAREZ VIANA	4201649	DIEGO	123456	No tiene Permisos	
3		MOISES DIAZ VEDIA	1111829	MOISES	123456	No tiene Permisos	
4		LEVI SALEZ ROCA	1767243	LEVI	123456	No tiene Permisos	
5		KARIN ORIANA BELIZARDO CASTRO	4206189	KARIN	12345	No tiene Permisos	
6		ADRIANA RODRIGUEZ MELENA	1767297	ADRIANA	12345	No tiene Permisos	

Fuente: Elaboración Propia

Al revisar la lista de usuarios, resulta evidente que las contraseñas son claramente legibles, no obstante, estos datos están encriptados en la base de datos.

Ilustración 47: Tabla de base de datos de usuarios

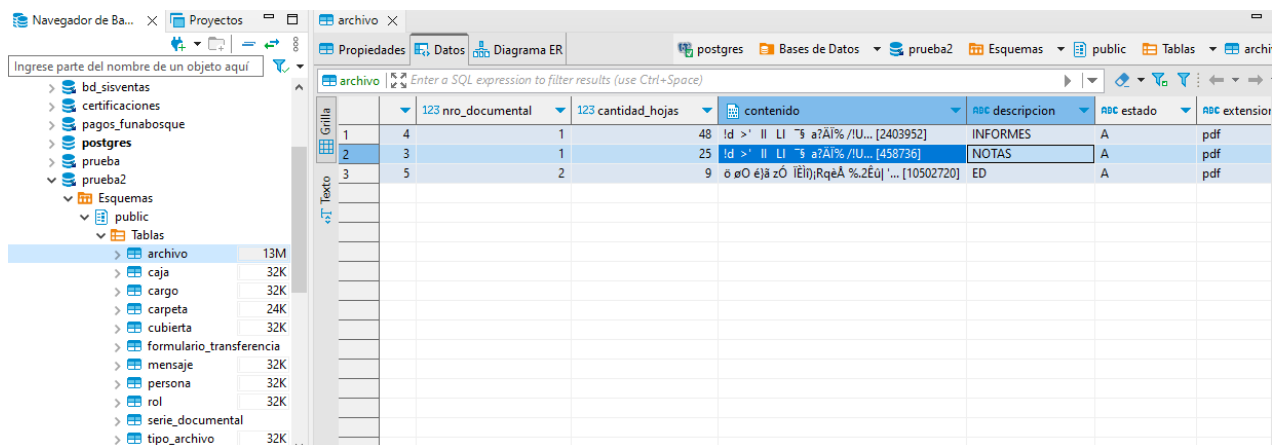
id_usuario	contraseña	estado	fecha_registro	foto_perfil	hora_registro
1	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	[NULL]	y0yà JFIF ``yà¹Exif MM... [34471]	[N]
2	ktMSFZwlNuWpd0qpxDSCjQ==	A	2023-10-24	PNG IHDR + , i... [21735]	14:3
3	ktMSFZwlNuWpd0qpxDSCjQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	11:0
4	ktMSFZwlNuWpd0qpxDSCjQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	11:0
5	ktMSFZwlNuWpd0qpxDSCjQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	11:1
6	ktMSFZwlNuWpd0qpxDSCjQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	11:1
7	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	11:1
8	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	11:4
9	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:3
10	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:3
11	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:3
12	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:3
13	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
14	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
15	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
16	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
17	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
18	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
19	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
20	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	12:4
21	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-27	PNG IHDR + , i... [21735]	05:0
22	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	y0yà JFIF yþ *yà eIC... [273521]	12:4
23	QkxGciMc3Qf138PBbN9ANQ==	A	2023-10-25	PNG IHDR + , i... [21735]	11:1

Fuente: Elaboración Propia

Según se evidencia en la base de datos, las contraseñas están cifradas y solo podrán ser visualizadas a través de la interfaz correspondiente.

## Encryptación de Contenido de los Archivos

Ilustración 48: Tabla de base de datos de archivos



	nro_documental	cantidad_hojas	contenido	descripcion	estado	extension
1	4	1	48 id >'    LI ' \$ a?Äi% /U... [2403952]	INFORMES	A	pdf
2	3	1	25 id >'    LI ' \$ a?Äi% /U... [458736]	NOTAS	A	pdf
3	5	2	9 ö øO ejà zÖ lÉij;RqèÄ %2Éüj '... [10502720]	ED	A	pdf

Fuente: Elaboración Propia

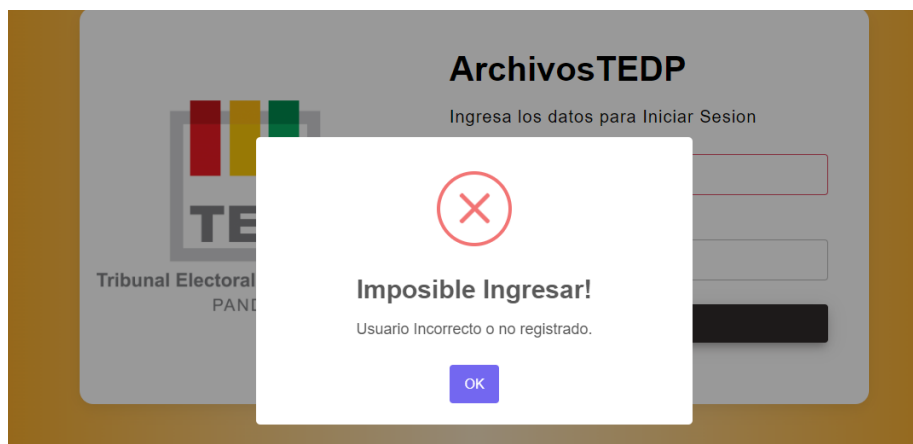
Como se ve en la base de datos, los contenidos de los archivos están encriptados. Y solo se podrán acceder a ellas mediante la interfaz correspondiente.

La información encriptada en la base de datos ofrece una protección a nivel del sistema de almacenamiento, ya que en caso de que un intruso logre acceder a los datos, estos estarán protegidos y no serán legibles para él.

## Control de ingreso

El acceso al sistema está restringido exclusivamente a usuarios registrados, cuyo ingreso está controlado mediante la utilización de credenciales compuestas por el número de cédula de identidad (C.I.) y una contraseña (tal como se muestra en la ilustración Nro. 50). En caso de no contar con un registro en el sistema, se denegará el acceso de manera automática.

Ilustración 49: Ejemplo de negación de acceso al sistema desde la interfaz



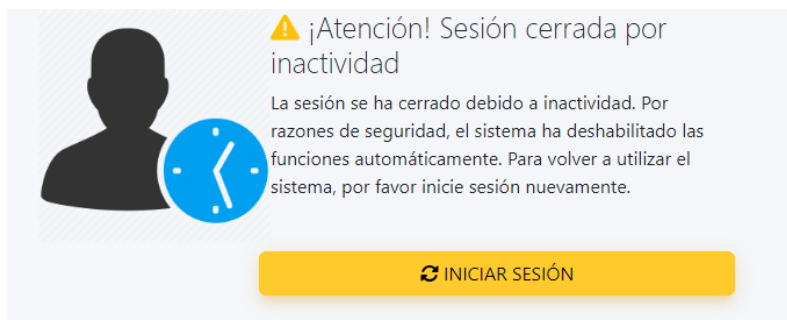
Fuente: Elaboración Propia

Además, si se ingresa una contraseña incorrecta, el acceso también será rechazado. Estas medidas se implementan de manera rigurosa para prevenir la entrada de usuarios no autorizados a través de la interfaz, garantizando así la seguridad y la integridad de nuestro sistema.

### **Cerrar sesión por inactividad**

Si el usuario ingresa al sistema, pero deja de interactuar por algún motivo, el sistema cerrará automáticamente la sesión del usuario inactivo para garantizar la seguridad. Esto implica bloquear el acceso a las opciones del menú. Para volver a interactuar con el sistema, el usuario deberá iniciar sesión nuevamente. En este caso, el sistema mostrará una ventana con un botón que redirecciona al usuario a la página de inicio de sesión para que pueda restablecer su sesión de manera rápida y segura.

Ilustración 50: Ventana aviso de sesión cerrada por inactividad



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.4. Gestión de identidades, accesos.

El sistema controla los accesos de las opciones y recursos de datos mediante el control de acceso basado en roles (RBAC), políticas de contraseñas seguras y gestión de sesiones, los roles en funcionamiento son las siguientes:

##### **Rol “ADMINISTRATIVO”,**

Ilustración 51: Menú principal disponibles en el rol ADMINISTRATIVO

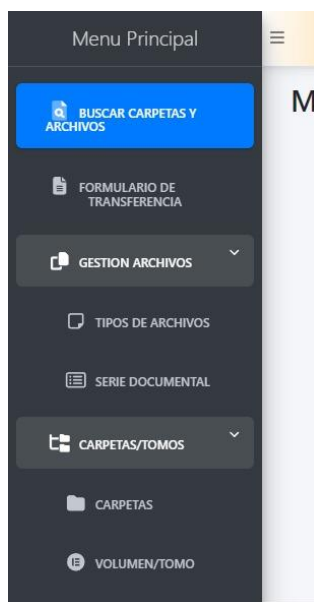


Fuente: Elaboración Propia

El rol “ADMINISTRATIVO”, tiene las opciones para administrar registros de personas y usuarios.

## Rol “ARCHIVOS”

Ilustración 52: Menú principal disponibles en el rol ARCHIVOS



Fuente: Elaboración Propia

El rol “ARCHIVOS”, tiene las opciones para administrar registros de archivos y carpetas digitales, registrar y administrar las series documentales.

## 4.2. CALIDAD

El principal propósito de la calidad del software es lograr el nivel necesario para cumplir con las expectativas del cliente. Estos aspectos se denominan modelos de referencia. La ISO 9126 se relaciona con el modelo de calidad del producto de software.

Según la norma ISO 9126, la calidad puede deteriorarse debido a diversos factores:

- Usabilidad
- Eficacia
- Flexibilidad
- Facilidad de uso
- Confiabilidad

### 4.2.1. Usabilidad

La usabilidad implica evaluar la cantidad de esfuerzo que un usuario debe invertir para utilizar un sistema, considerando la comprensión y la estructura lógica que el sistema posee. La comprensión de los usuarios en relación con el sistema se evalúa a través de los siguientes pasos.

- Comprensibilidad
- Facilidad de aprender
- Operatividad

Se realizan encuestas a los usuarios finales sobre el manejo, la comprensión y la factibilidad de aprender el sistema para medir la usabilidad.

Ilustración 53: Encuesta realizada

Encuestas de usabilidad del sistema

Nombre y Apellido: Silvia Carballo Tirina

¿El acceso al sistema es complicado? SI  NO

¿Es crítico el rendimiento? SI  NO

¿Son complicados los procesos que realiza el sistema? SI  NO

¿Es satisfactorio las repuestas que el sistema devuelve? SI  NO

¿El sistema reduce su tiempo de trabajo? SI  NO

¿Es difícil aprender a manejar el sistema? SI  NO

¿El sistema satisface las necesidades que usted requiere? SI  NO

¿Utiliza el sistema con facilidad? SI  NO

¿Considera usted que es una herramienta útil? SI  NO

Firma

Fuente: Elaboración Propia

De la misma forma se realizaron las demás encuestas a 3 usuarios del sistema.

Y a continuación la cantidad de respuestas de las encuestas se tabularon en la siguiente tabla.

Tabla 11: Tabla de Encuestas de usabilidad del sistema

Preguntas	Respuestas		Porcentaje
	SI	NO	
¿El acceso al sistema es complicado?	0	3	100%
¿Es crítico el rendimiento?	0	3	100%
¿Son complicados los procesos que realiza el sistema?	0	3	100%
¿Es satisfactorio las repuestas que el sistema devuelve?	3	0	100%
¿El sistema reduce su tiempo de trabajo?	3	0	100%
¿Es difícil aprender a manejar el sistema?	1	3	66,7%
¿El sistema satisface las necesidades que usted requiere?	3	0	100%
¿Utiliza el sistema con facilidad?	3	0	100%
¿Considera usted que es una herramienta útil?	3	0	100%
<b>PROMEDIO</b>			96,6 %

Fuente: Elaboración Propia

En consecuencia, el sistema muestra un 96,6% grado de usabilidad

#### 4.2.2. Mantenibilidad

La evaluación de la mantenibilidad del sistema se realiza a través del índice de madurez de software (IMS), el cual ofrece una medida de la estabilidad de un producto de software en función de los cambios que experimenta con cada versión.

Se emplea la siguiente fórmula utilizada por (Ali Ticona, 2020), para calcular el grado del porcentaje de estabilización del sistema (IMS):

$$\text{IMS} = [\text{Mt} - (\text{Fc} + \text{Fa} + \text{Fe})] / \text{Mt}$$

Donde:

- **Mt:** número de módulos total de la versión actual.
- **Fc:** número de módulos de la versión actual que se cambiaron.
- **Fa:** número de módulos de la versión actual que se añadieron.
- **Fe:** número de módulos de la versión anterior que se eliminaron en la versión actual.

De acuerdo a los módulos desarrollados en el sistema, se calcularon los siguientes datos:

Ilustración 54: Datos de parámetros de entrada de la fórmula (IMS)

PARÁMETROS DE ENTRADA	DESCRIPCIÓN	CUENTA
Numero de módulos total de la versión actual (Mt)	Se refiere al número total de módulos o componentes que conforman la versión actual del sistema, por ejemplo, el módulo de usuarios, personas, descripción de series documentales, etc..	13
Numero de módulos de la versión actual que se cambiaron (Fc)	Representa el número de módulos que han sido modificados o cambiados en	0

	comparación con la versión anterior del sistema., por ejemplos el módulo de formularios de transferencia	
Numero de módulos de la versión actual que se añadieron (Fa)	Indica la cantidad de nuevos módulos que se han agregado en la versión actual y que no existían en la versión anterior, por ejemplo, se añadió el módulo de descripción de series documentales	1
Numero de módulos de la versión anterior que se eliminaron en la versión actual (Fe)	Es el número de módulos que existían en la versión anterior pero que han sido eliminados en la versión actual del sistema, por ejemplo, el módulo de tipo de archivo fue eliminado.	1

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar esta fórmula al sistema, se obtiene el siguiente resultado para el índice de madurez:

$$\mathbf{IMS} = [13-(0+1+1)]/13$$

$$\mathbf{IMS} = 11/13 = 0.84$$

$$\mathbf{IMS} = 0.84 * 100\% = 84\%$$

En consecuencia, el sistema muestra un grado de estabilización del 84%.

### **4.2.3. Funcionabilidad**

La funcionalidad de un sistema no puede ser medido directamente, entonces corresponde derivar, mediante otras medidas directas como punto función.

Los puntos función miden el software desde una perspectiva del usuario, dejando de lado los detalles de la codificación.

Es una técnica totalmente independiente de todas las consideraciones del lenguaje y ha sido aplicada en más de 240 lenguajes diferentes. Se supone que FPA evalúa con fiabilidad.

El proceso consta de dos etapas:

**Pasó 1.-** Se identifican las funciones disponibles para el usuario y se organizan en cinco grupos.

**Pasó 2.-** Se ajusta este total de acuerdo con unas características del entorno.

Los valores de los dominios de la información, y se definen de la siguiente manera.

**Número de entradas de usuario:** Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona diferentes datos orientados a la aplicación. Las entradas deberían diferenciar de las peticiones, las cuales se encuentran de forma separada. Como ser los formularios de registros del sistema, por ejemplo.

**Número de salidas de usuario:** En este contexto la salida de usuario se refiere a informes, pantallas, mensajes de error, etc. Los elementos de datos particulares dentro de un informe no se cuentan de forma separada. Las listas de registros que muestra el sistema, por ejemplo

**Número de peticiones de usuario:** Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta del software inmediata en forma de salida interactiva. Se cuenta cada petición por separado. Los resultados de búsqueda por filtros muestran el sistema por la acción de buscar.

**Número de archivos:** Se cuenta cada archivo maestro lógico (se refiere a un grupo lógico de datos que puede ser parte de una gran base de datos o un archivo independiente). La evaluación de la mantenibilidad del sistema se realiza a través del índice de madurez de software (IMS), el cual ofrece una medida de la estabilidad de un producto de software en función de los cambios que experimenta con cada versión.

De acuerdo a la información y comportamiento del sistema se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 12: Entradas de funcionalidad según punto función.

<b>PARÁMETROS DE ENTRADA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CUENTA</b>
Nro. de entradas	Es el número de todos los formularios y pantallas donde los usuarios ingresan datos. Por ejemplo, formularios de registro, formularios de actualización de información, etc	45
Nro. de salidas	Es el número de todas las interfaces de salida donde se presenta información al usuario. Las cuales son, pantallas, informes y mensaje de error de forma separada.	73
Nro. de peticiones de usuario.	Es el número de peticiones del usuario, son entradas interactivas que generan una respuesta inmediata del software. Por ejemplo: Acciones de búsqueda con filtros. Solicitudes de generación de reportes.	37
Nro. de archivos	Se refieren a grupos lógicos de datos que pueden ser parte de una base de datos, por ejemplo Las tablas de la base de datos	21

Nro. de interfaces externos	Se refiere a los puntos de interacción del sistema con otros sistemas o aplicaciones externas. El sistema no contiene ninguna interacción con otros sistemas.	0
-----------------------------	---	---

Fuente: Elaboración Propia

Esta tabla muestra el conteo total de los números de entradas, salidas, peticiones de usuarios, archivos e interfaces externos.

A continuación, se calculan los valores de puntos de función usando la tabla de valores de complejidad estándar.

Ilustración 55: Valores de Complejidad Estándar

Tipo / Complejidad	Baja	Media	Alta
<b>(EI)</b> Entrada externa	3 PF	4 PF	6 PF
<b>(EO)</b> Salida externa	4 PF	5 PF	7 PF
<b>(EQ)</b> Consulta externa	3 PF	4 PF	6 PF
<b>(ILF)</b> Archivo lógico interno	7 PF	10 PF	15 PF
<b>(EIF)</b> Archivo de interfaz externo	5 PF	7 PF	10 PF

Valores estándar (IFPUG) International Function Point Users Group

Fuente: Tomada de (Soria, 2022)

Esta tabla muestra los valores estándares según (IFPUG), sobre el nivel de complejidad, baja, media y alta.

Para calcular el nivel de complejidad se toman en cuenta los siguientes criterios:

**Número de entradas de usuario:**

Simple: Un formulario de registro con campos básicos, por ejemplo, nombre y fecha de vencimiento.

Medio: Un formulario de registro con múltiples campos, por ejemplo, nombre, descripción, fecha de inicio, fecha de fin, presupuesto, y algunas validaciones.

Complejo: Un formulario de registro con campos para configurar permisos de usuarios, validaciones complejas y lógica de negocio que define roles y permisos.

**Número de salidas de usuario:**

Simple: Un reporte que muestra solo el nombre y la fecha de vencimiento.

Medio: Un reporte que muestra registros de tareas, responsables, fechas de inicio y fin, estado actual.

Complejo: Un dashboard de gestión de proyectos con gráficos de Gantt, burndown charts, indicadores de desempeño, y posibilidad de filtrar y exportar datos.

**Número de peticiones de usuario:**

Simple: Una búsqueda de un registro por nombre.

Medio: Una búsqueda avanzada de registros con filtros, como estado, responsable y prioridad.

Complejo: Una consulta que genera un reporte detallado basado en múltiples criterios, por ejemplo, una consulta que muestra el desempeño del equipo basado en múltiples criterios y periodos.

#### **Número de archivos:**

Simple: Un archivo que almacena una lista con datos simples, por ejemplo, una lista de etiquetas para categorizar tareas.

Medio: Un archivo que almacena información más detallada de registros, por ejemplo, información de proyectos con detalles como nombre, fechas y responsables.

Complejo: Un archivo que maneja la información histórica de varios registros, por ejemplo, la información histórica de todos los proyectos, tareas, comentarios, archivos adjuntos y cambios realizados.

#### **Número de interfaces externas:**

Simple: Una interfaz que exporta una lista de proyectos a un archivo CSV.

Medio: Una interfaz que sincroniza datos de tareas con una aplicación de gestión de tiempo.

Complejo: Una interfaz que integra el sistema de gestión de proyectos con un sistema de ERP, sincronizando datos financieros, recursos humanos, y manejo de inventarios.

A continuación, se realiza la cuenta, clasificadas por nivel de complejidad según los criterios mencionados.

Tabla 13: Tabla de cuenta clasificadas por nivel de complejidad

<b>PARÁMETROS DE ENTRADA</b>	<b>COMPLEJIDAD</b>		
	<b>BAJA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>ALTA</b>
Nro. de entradas	8	31	6
Nro. de salidas	5	66	2

Nro. de peticiones de usuario.	7	29	1
Nro. de archivos	3	16	2
Nro. de interfaces externos	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra los valores clasificados por nivel de complejidad según los criterios mencionados.

A continuación, se calcula la cuenta total.

Para calcular la cuenta total se multiplica las cuentas clasificadas por el valor de complejidad estándar mostrado en la ilustración 51.

Tabla 14: Cuenta total con factor de ponderación medio

PARÁMETROS DE ENTRADA	FACTOR DE PONDERACION				TOTAL
	BAJO	MEDIO	ALTO	SUB TOTAL	
Nro. de entradas	$8*3 = 21$	$31*4 = 124$	$6*6 = 36$	$21+124+36$	181
Nro. de salidas	$5*4 = 20$	$66*5 = 330$	$2*7 = 14$	$20+330+14$	364
Nro. de peticiones de usuario.	$7*3 = 21$	$7*4 = 28$	$29*6 = 174$	$21+28+174$	223
Nro. de archivos	$3*7 = 21$	$16*10 = 160$	$2*15 = 30$	$21+160+30$	221
Nro. de interfaces externos	$0*5 = 0$	$0*7 = 0$	$0*10 = 0$	$0+0+0$	0
Cuenta Total					989

Fuente: Elaboración Propia

Esta tabla describe el cálculo total de la cuenta, multiplicando las cuentas clasificadas por nivel de complejidad por el valor estándar de complejidad.

Métrica para obtener una valoración mediante el cálculo del punto función en base a la evaluación de un conjunto de características y capacidades que debe cumplir el sistema.

Cada factor tiene asignado un valor numérico del 0 al 5, que indica el nivel de influencia o impacto que ese factor tiene en la complejidad del sistema. El significado de cada uno de los valores es:

**Sin influencia:** Indica que el factor no tiene impacto en la complejidad del sistema, Su valor es “0”.

**Incidental:** Indica que el factor tiene un impacto muy bajo en la complejidad del sistema, apenas perceptible. Su valor es “1”.

**Moderado:** Indica que el factor tiene un impacto moderado en la complejidad del sistema, contribuyendo de manera significativa pero no crítica. Su valor es “2”.

**Medio:** Indica que el factor tiene un impacto considerable en la complejidad del sistema, afectando de manera notable la implementación y el funcionamiento. Su valor es “3”.

**Significativo:** Indica que el factor tiene un impacto significativo en la complejidad del sistema, siendo crucial para la implementación y operación del sistema. Su valor es “4”.

**Esencial o Fundamental:** Indica que el factor tiene un impacto esencial en la complejidad del sistema, siendo crítico para la funcionalidad y rendimiento del sistema. Su valor es “5”.

Tabla 15: Ajuste de complejidad del punto fusión

FACTORES DE COMPLEJIDAD	Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	Fi
	0	1	2	3	4	5	
¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperaciones fiables?						X	5
¿Se requiere comunicación de datos?	X						0

¿Existen funciones de procesamiento distribuido?					X		4
¿Es crítico el rendimiento?						X	5
¿Se ejecutará el sistema con un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?					X		4
¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?						X	5
Facilidad Operativa						X	5
¿Se actualiza los archivos maestros de forma interactiva?						X	5
¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?						X	5
Procesamiento interno complejo						X	5
Diseño de código reutilizable					X		4
Facilidad de Instalación					X		4
¿Soporta múltiples instalaciones en diferentes sitios?						X	5
Facilidad de cambios					X		4
Factor de ajuste de complejidad							60

Fuente: Elaboración Propia

La funcionalidad es medida a través del punto función (PF), que proporciona una medida objetiva, cuantitativa y auditable del tamaño de la aplicación, basada en la visión del usuario de la aplicación (Roger S. Pressman, 2010)

Con la obtención de los datos anteriores se considera un grado de confiabilidad del 81%, por lo tanto, se puede calcular el grado de punto fusión.

Para calcular el punto función se utiliza la siguiente relación:

$$PF = Cuenta\ Total * (X + Min(Y) * \sum Fi)$$

Dónde:

**PF:** Es la medida de funcionalidad

**Cuenta Total:** Es el valor de la cuenta total obtenida en la tabla 13.

**X:** Confiabilidad inicial de los valores del proyecto, el valor inicial que se utiliza como mínimo es de 85% = 0.85 y como máximo es el 95% = 0.95.

**Min (Y):** Error mínimo aceptable al de la complejidad valor es 0.1.

$\sum$  **Fi:** Son los valores de ajuste de complejidad que toman los valores de la tabla 14.

Para calcular el PF se usa la siguiente ecuación:

$$PF = 989 * (0.85 + 0.1 * 60)$$

$$PF = 6774.65$$

Si se considera el máximo valor de ajuste de confiabilidad X= 95%, se tiene:

$$PF = 6873.55$$

Por lo tanto, la funcionalidad es real es:

$$\text{FUNCIONALIDAD} = (6774.65 / 6873.55) * 100\%$$

$$\text{FUNCIONALIDAD} = 93.56$$

$$\text{FUNCIONALIDAD} = 93\%$$

En consecuencia, el sistema muestra el que grado de funcionalidad es de 93%.

#### 4.2.4. Confiabilidad

Es la probabilidad de operación libre de fallos de un programa en un entorno determinado y durante un tiempo específico.

“En lugar de centrarse meramente en la prevención de fallas, es un indicador que se enfoca en asegurar que el sistema pueda cumplir consistentemente su función designada, durante un periodo establecido y bajo condiciones predeterminadas.” (Fractal, 2024)

Se observa el trabajo hasta que se produzca un fallo en el instante  $t$ , se halla la probabilidad de falla con una variable aleatoria continua  $T$ , en una función exponencial la relación es la siguiente:

Probabilidad de hallar una falla:  $P(T \leq t) = F(t)$

Probabilidad de no hallar una falla:  $P(T > t) = 1 - F(t)$

$$\text{Conf}(t) = F(t) = FC * e^{\lambda/6*12}$$

Donde:

$FC$  = El valor de confiabilidad que se utiliza como máximo el 95% = 0.95.

$\lambda = 1$ ; tasa de fallos en 6 ejecuciones dentro de un mes.

Hallamos la confiabilidad del sistema:

$$F(t) = 0.95 * e^{1/6*12}$$

$$F(t) = 7$$

La probabilidad de hallar una falla es de un 7% durante los próximos 12 meses.

$$P(t > t) = 1 - F(t)$$

$$P(T > t) = 1 - 0.07$$

$$P(T > t) = 0.93$$

Por tanto, se determina que la probabilidad de no hallar una falla es del 93% durante los próximos 12 meses.

#### 4.2.5. Resultados

El factor de calidad total está directamente relacionado con el grado de satisfacción con el usuario que ingresa al sistema web de inventario, ingresos, salidas y bajas.

A continuación, se muestra los resultados de la evaluación de calidad.

Tabla 19. Resultado de evaluación de calidad

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
Usabilidad	0.96
Mantenibilidad	0.84
Funcionabilidad	0.93
Confiabilidad	0.93
EVALUACIÓN DE CALIDAD TOTAL	0.91

Fuente: Elaboración Propia

El nivel de aceptabilidad satisfactorio, indica que los valores de preferencia se encuentran en el rango 60 – 100.

El nivel de aceptabilidad marginal, indica que los valores de preferencia se encuentran en el rango de 0 -40.

Por los tanto la calidad total está directamente relacionada con el grado de satisfacción del usuario que ingresa al sistema web, la **calidad total es 91%**.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **4.1. CONCLUSIONES**

Se ha realizado el desarrollo del sistema informático de gestión de archivos para la sección de archivos y biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando utilizando la metodología de programación extrema.

Se logró desarrollar un sistema informático utilizando la metodología de programación extrema para mejorar significativamente el sistema de gestión y manejo de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando. Este sistema representa un avance significativo en la eficiencia y eficacia de las operaciones de archivo y biblioteca, proporcionando herramientas innovadoras para la organización y acceso a la información.

Desarrollo de un sistema informático: Se logró implementar un sistema informático utilizando la metodología de programación extrema (Extreme Programming, XP) para mejorar significativamente la gestión y manejo de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando. Este nuevo sistema ha mejorado la eficiencia y eficacia de las operaciones, proporcionando herramientas innovadoras para la organización y acceso a la información.

Identificación de funcionalidades requeridas: A través de entrevistas exhaustivas con el personal de la sección de Archivos y Biblioteca y la sección de Tecnología, se identificaron las necesidades y requerimientos específicos. Esto permitió determinar las funcionalidades necesarias del nuevo sistema, asegurando que se alinea con las demandas del usuario final y mejorara la operatividad de la gestión documental.

Definición de la arquitectura del sistema informático: Se aplicó un enfoque de diseño incremental para definir la arquitectura del sistema, identificando los componentes principales y las interacciones entre ellos. Esto garantizó una estructura sólida y escalable, adaptable a futuras expansiones y actualizaciones, lo cual es crucial para la longevidad y adaptabilidad del sistema.

Desarrollo de funcionalidades específicas: Se implementaron efectivamente las funcionalidades identificadas, utilizando el lenguaje de programación Java para el modelo y los servicios, y

Thymeleaf como motor de plantillas para la interfaz visual. Esto aseguró que el sistema cumpliera con los requisitos específicos del usuario, ofreciendo una experiencia de uso fluida y eficiente.

Pruebas exhaustivas del sistema informático: Se realizaron pruebas exhaustivas para garantizar la robustez y fiabilidad del sistema. Estas pruebas confirmaron que el sistema es capaz de manejar las operaciones diarias de manera eficiente y segura, cumpliendo con los estándares esperados por el TED de Pando.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

Todos los usuarios deben cambiar regularmente sus contraseñas de inicio de sesión mediante la función de editar perfil. Al cambiar periódicamente las contraseñas, se reduce el riesgo de acceso no autorizado a las cuentas y se promueve una mayor seguridad.

Si el tiempo de inactividad ha transcurrido y la ventana de aviso por inactividad no aparece, se recomienda recargar la página. Esto garantiza que el usuario sea redirigido automáticamente a la página de inicio de sesión, lo que refuerza la seguridad del sistema y previene el acceso no autorizado a la información confidencial.

No compartir las credenciales de inicio de sesión con nadie, si necesita que un personal ingrese al sistema, contactar con el personal de la sección de tecnología para que le creen un nuevo usuario con los roles y permisos correspondientes.

No guardar las credenciales de inicio de sesión en el navegador por motivos de seguridad. Esto se debe a que, si un intruso logra acceder al sistema utilizando credenciales almacenadas en el navegador, comprometería las funcionalidades de cierre de sesión por inactividad. Al evitar el almacenamiento de credenciales en el navegador, se reduce el riesgo de acceso no autorizado y se refuerza la seguridad de la información sensible, y ha olvidado la contraseña de sus credenciales de inicio de sesión, contacte al personal de la sección de tecnología para que recupere su contraseña.

El buzón de mensajería está destinado exclusivamente para el envío de formularios de transferencia y para recibir observaciones relacionadas con dichos formularios solo si en caso existieran observaciones. Se debe evitar su uso para conversaciones comunes, ya que su función principal es

facilitar la comunicación formal y específica relacionada con el proceso de envío y recepción de los formularios de transferencia.

Desarrollar y agregar nuevas funcionalidades al sistema actual para abarcar más aspectos operativos de la institución. Esto podría incluir módulos adicionales para gestión financiera, recursos humanos o inventarios.

Facilitar la interoperabilidad del sistema con otros sistemas utilizados en la TED en entidades relacionadas.

Implementar el servidor de la base de datos PostgreSQL en la nube para garantizar la seguridad y disponibilidad de los datos de la base de datos.

## Bibliografía

- Ali Ticona, J. R. (2020). *repositorio.upea*. Obtenido de repositorio.upea: <https://repositorio.upea.bo/jspui/bitstream/123456789/63/1/PDG-%20JHON%20ALI%20TICONA.pdf>
- Aller, Á. (2020). *profesionalreview*. Obtenido de profesionalreview: <https://www.profesionalreview.com/2020/06/20/que-es-el-sistema-de-archivos/>
- Arnau, R. (9 de 2020). *arteco-consulting.com*. Obtenido de arteco-consulting.com: <https://www.arteco-consulting.com/post/por-que-debes-usar-spring-boot>
- Aula, G. (2015). *slideshare*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/skrapy95/power-designerpresentacin>
- Aviles, R. A. (2022). *onesaitplatform.com*. Obtenido de onesaitplatform.com: <https://blog.onesaitplatform.com/2022/09/30/arquitectura-de-microservicios-msa/>
- Benedet, M. (2020). *blog.mdcloud.es*. Obtenido de blog.mdcloud.es: <https://blog.mdcloud.es/metadatos-definicion-e-importancia/>
- Borras, S. (2023). *firmaprofesional*. Obtenido de firmaprofesional: <https://www.firmaprofesional.com/blog/gestion-documental-y-organizacion-archivos-en-era-digital/>
- ciberseguridad.comillas. (2022). *cifrado AES*. Obtenido de cifrado AES: <https://ciberseguridad.comillas.edu/que-es-el-cifrado-aes/>
- Coppola, M. (16 de 06 de 2023). *hubspot.es*. Obtenido de hubspot.es: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-java#que-es>
- Fractal. (2024). *fractal.com*. Obtenido de fractal.com: <https://www.fractal.com/es/mantenipedia/que-es-la-confiabilidad-en-el-mantenimiento-y->

como-

calcularla#:~:text=%CE%BB%20%3D%20N%C2%B0%20de%20fallas,1116%20%3D%200%2C003%20fallas%20por%20hora.

García, D. (28 de 04 de 2023). *msmk.university*. Obtenido de *msmk.university*:  
<https://msmk.university/ciberseguridad/advanced-encryption-standard-aes>

Huet, P. (2022). *openwebinars*. Obtenido de *openwebinars*:  
<https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>

Lara, E. H. (2018). *slideshare*. Obtenido de *slideshare*: <https://es.slideshare.net/eheml/norma-isoiec-9126-y-mtrica-de-calidad-del-software>

Ley 18 Artículo 32 LEY DEL ÓRGANO ELECTORAL PLURINACIONAL, Bolivia. (16 de 06 de 2010). *pdba.georgetown*. Obtenido de *pdba.georgetown*:  
<https://pdba.georgetown.edu/Electoral/Bolivia/Ley18.pdf>

Ley 18 LEY DEL ÓRGANO ELECTORAL PLURINACIONAL, Artículo 31. (10 de 06 de 2010). *pdba.georgetown.edu*. Obtenido de *pdba.georgetown.edu*:  
<https://pdba.georgetown.edu/Electoral/Bolivia/Ley18.pdf>

López Fernández, E. J. (2021). *repositorio.umsa*. Obtenido de *repositorio.umsa*:  
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/28910/PG-3819.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

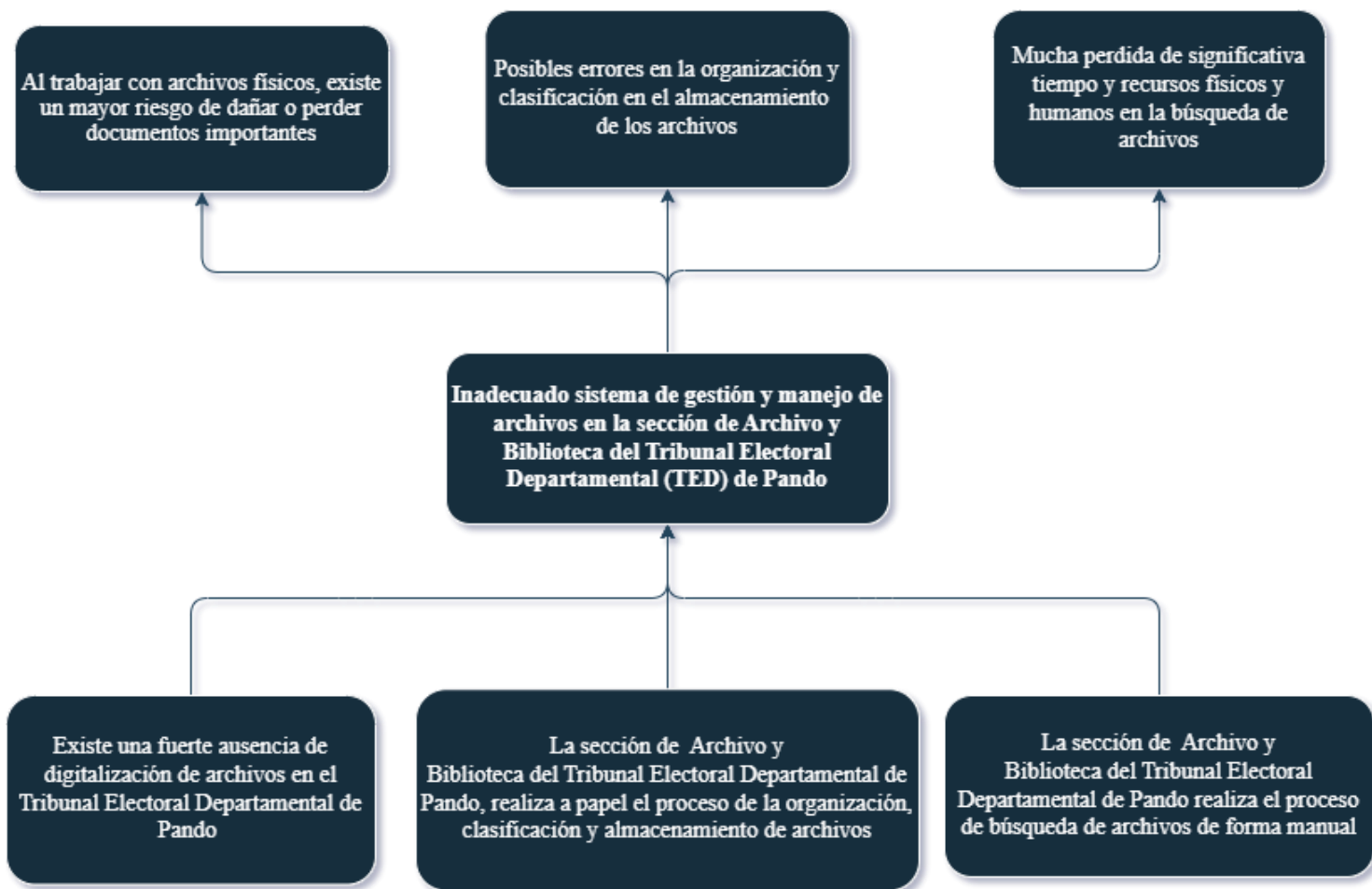
Lopez, V. (2014). *eldocumentalistaudiovisual.com*. Obtenido de *eldocumentalistaudiovisual.com*:  
<https://eldocumentalistaudiovisual.com/2014/12/03/tipo-y-serie-documental-y-unidad-documental-simple-y-compuesta/>

Melo, S. (2020). *datascope*. Obtenido de *datascope*: <https://datascope.io/es/blog/como-organizar-archivos-y->

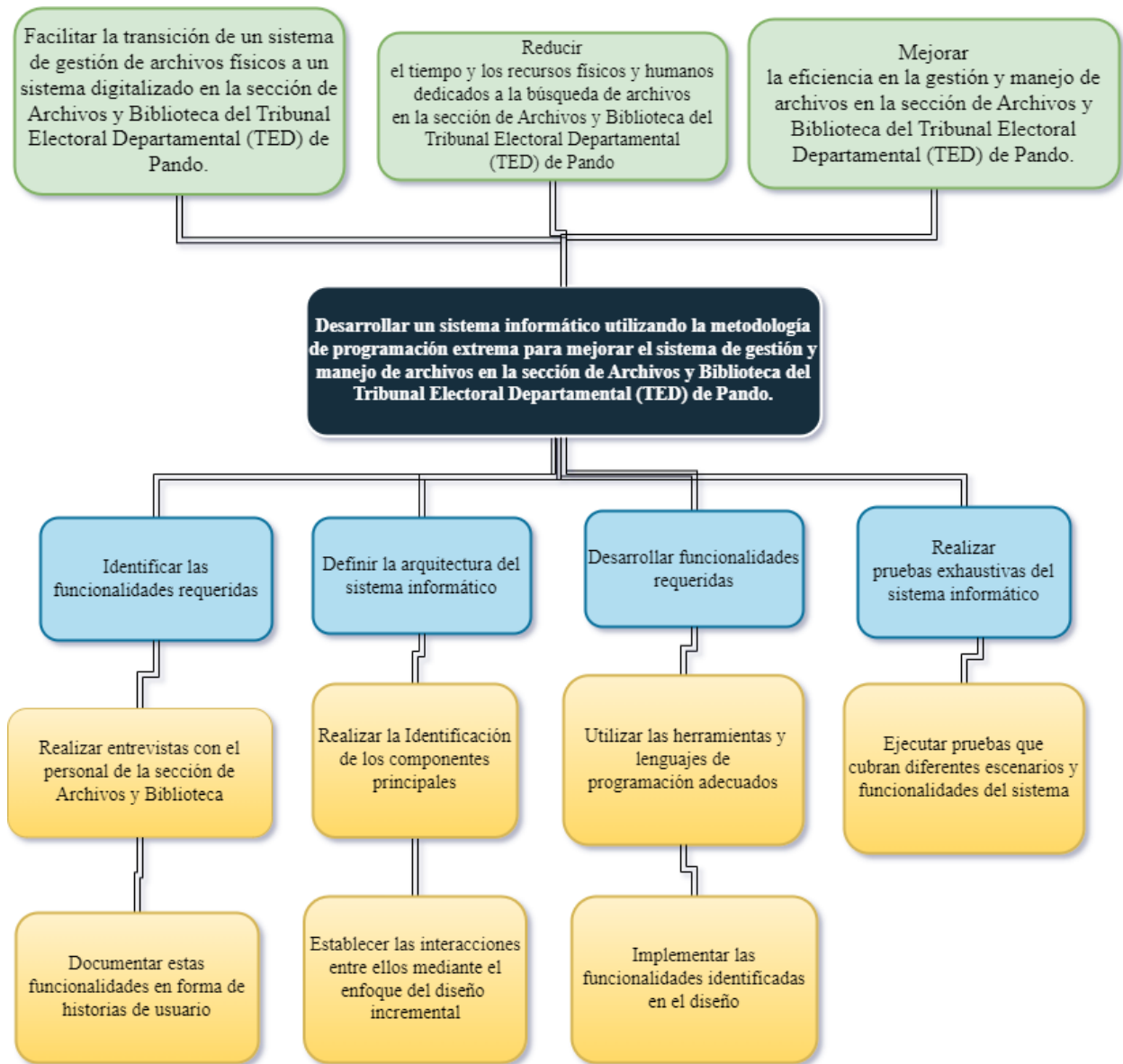


## Anexos:

### Árbol del problema



## Árbol de Soluciones



## Matriz del Marco Lógico

Nivel	Componente	Indicador	Medio de Verificación	Supuestos
<b>Fin</b>	Facilitar la transición de un sistema de gestión de archivos físicos a un sistema digitalizado en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando.	Porcentaje de archivos físicos digitalizados	Mantener un registro detallado de los archivos físicos que han sido digitalizados.	Los registros de archivos digitalizados son precisos y actualizados
	Reducir el tiempo y los recursos físicos y humanos dedicados a la búsqueda de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando	Porcentaje de reducción en el tiempo requerido para encontrar y acceder a archivos específicos.	Registro de tiempos antes y después de la implementación del nuevo sistema de gestión de archivos	Las evaluaciones de la disponibilidad de archivos digitales se realizan de manera objetiva y precisa
	Mejorar la eficiencia en la gestión y manejo de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando.	Porcentaje de solicitudes de información satisfechas de manera oportuna.	Entrevistas o encuestas a los usuarios para recopilar su opinión sobre la mejora en la eficiencia	Los usuarios estarán dispuestos a participar en las entrevistas o encuestas y proporcionar su opinión de manera honesta y constructiva.
<b>Propósito</b>	Desarrollar un sistema informático utilizando la	Número de funcionalidades	Registro de las funcionalidades	Disponibilidad y participación del

	<p>metodología de programación extrema para mejorar el sistema de gestión y manejo de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando</p>	<p>implementadas en el sistema informático.</p>	<p>desarrolladas y documentación técnica del sistema.</p> <p>Pruebas de aceptación realizadas por el personal de la sección de Archivos y Biblioteca para validar las funcionalidades implementadas.</p>	<p>personal de desarrollo.</p> <p>Apoyo y colaboración de los usuarios.</p> <p>Calidad del software desarrollado.</p>
<b>Componentes</b>	<p>Identificar las funcionalidades requeridas, realizando entrevistas con el personal de la sección de Archivos y Biblioteca para comprender sus necesidades y requerimientos.</p>	<p>Lista de funcionalidades identificadas.</p>	<p>Entrevistas y reuniones con el personal de la sección de Archivos y Biblioteca.</p>	<p>Participación activa del personal en las entrevistas.</p>
	<p>Definir la arquitectura del sistema informático, identificando los componentes principales y estableciendo las interacciones entre ellos mediante el enfoque del diseño incremental.</p>	<p>Arquitectura del sistema definida.</p>	<p>Documento de diseño de la arquitectura.</p>	<p>Recursos técnicos y conocimientos disponibles para el diseño.</p>

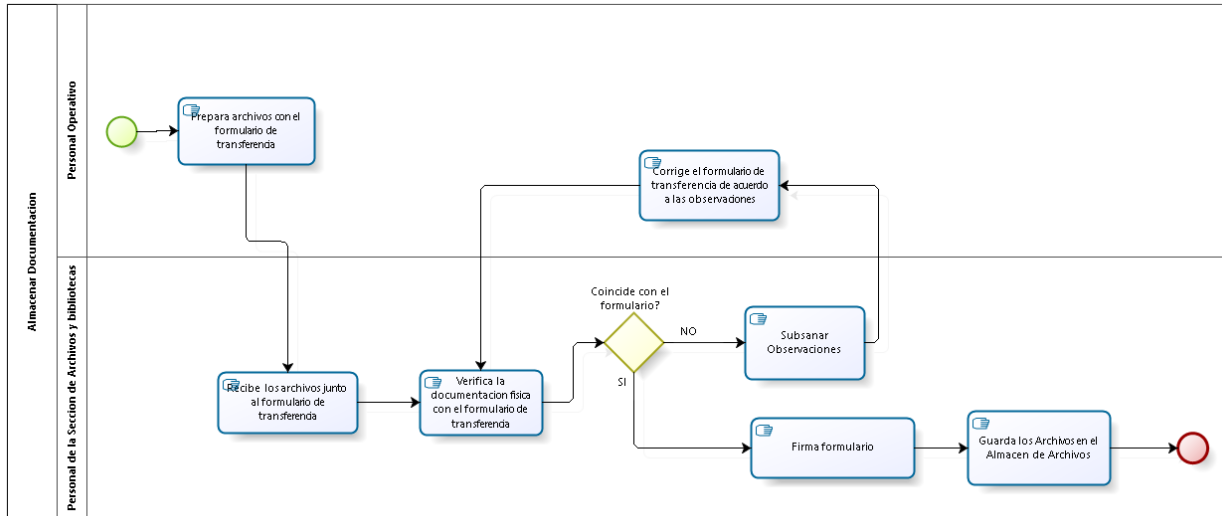
	Desarrollar funcionalidades requeridas, utilizando herramientas y lenguajes de programación adecuados, implementando las funcionalidades identificadas en el diseño.	Funcionalidades implementadas en el sistema informático.	Código fuente del sistema desarrollado.	Recursos técnicos disponibles para la implementación.
	Realizar pruebas exhaustivas del sistema informático, mediante la ejecución de pruebas que cubran diferentes escenarios y funcionalidades del sistema.	Resultados de las pruebas del sistema informático.	Informe de pruebas y resultados obtenidos.	Acceso a los diferentes escenarios y funcionalidades del sistema para realizar las pruebas.
<b>Actividades</b>	Realizar entrevistas con el personal de la sección de Archivos y Biblioteca	Número de entrevistas realizadas.	registros de las entrevistas realizadas	El personal está dispuesto a participar y compartir información relevante durante las entrevistas
	Documentar estas funcionalidades en forma de historias de usuario	Número de historias de usuario documentadas.	Documentos que contengan las historias de usuario elaboradas.	Las historias de usuario reflejan adecuadamente las necesidades y requerimientos identificados durante las entrevistas.

	Realizar la Identificación de los componentes principales	Número de componentes principales identificados	Documentos o diagramas que muestren los componentes principales identificados	La identificación de los componentes se realizará en base a un análisis detallado de las funcionalidades requeridas.
	Establecer las interacciones entre ellos mediante el enfoque del diseño incremental	Coherencia y cohesión de las interacciones en el diseño incremental	Documentos o diagramas que representen las interacciones establecidas entre los componentes principales.	El enfoque del diseño incremental permitirá una evolución progresiva del sistema, garantizando la adaptabilidad a futuros cambios y mejoras.
	Utilizar las herramientas y lenguajes de programación adecuados	Correcta selección y utilización de las herramientas y lenguajes de programación específicos para el desarrollo del sistema	Registro o documentación de las herramientas y lenguajes de programación utilizados.	Se cuenta con el conocimiento y la experiencia necesarios para utilizar las herramientas y lenguajes de programación seleccionados.
	Implementar las funcionalidades identificadas en el diseño	Número de funcionalidades implementadas.	Documentación de las funcionalidades implementadas.	El proceso de implementación se llevará a cabo siguiendo las mejores prácticas

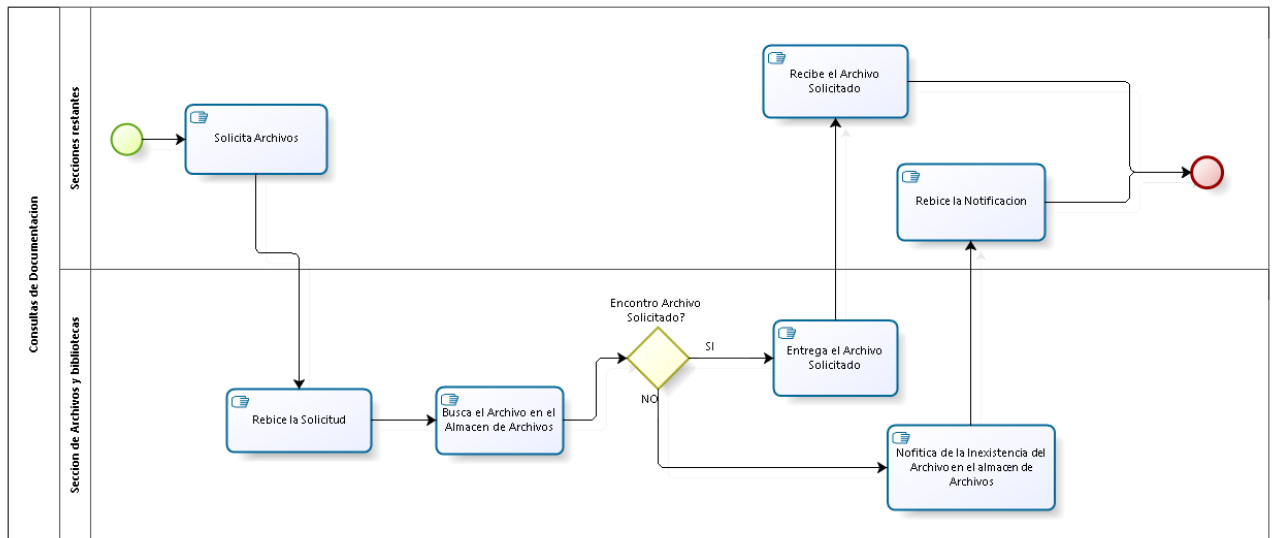
				de desarrollo de software.
	Ejecutar pruebas que cubran diferentes escenarios y funcionalidades del sistema	Número de pruebas realizadas.  Resultados de las pruebas, incluyendo la identificación de errores y la eficacia de las funcionalidades.	Informes de resultados de las pruebas	Las pruebas identificarán los errores y problemas en el sistema, permitiendo su corrección y mejora antes de su implementación final.

# Flujo de Procesos

## Modelamiento de proceso Almacenar Documentación



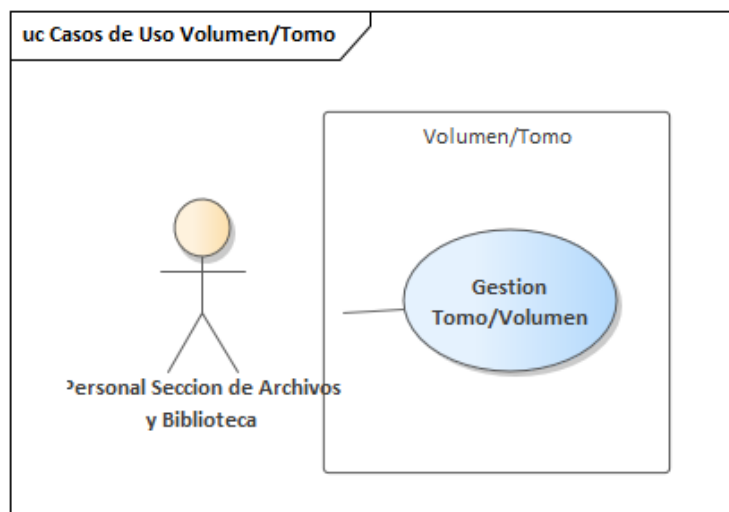
## Modelamiento de proceso Consultas Documentación



## Casos de Uso Restantes

### Casos de Uso Volumen/Tomo

Ilustración 56: Casos de Uso Volumen/Tomo



Fuente: Elaboración Propia

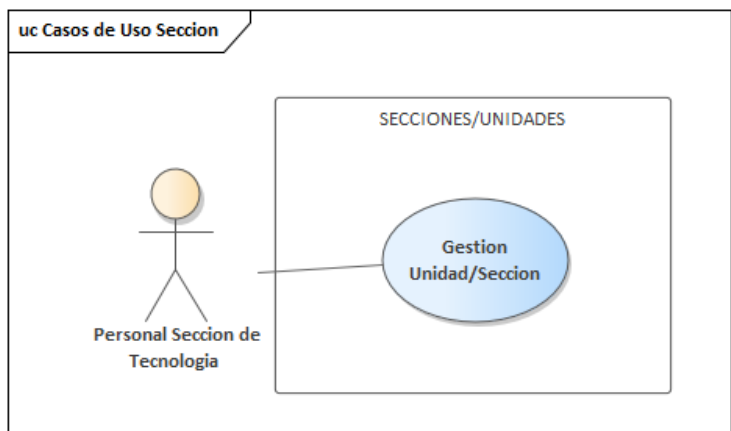
<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Gestión Volumen/Tomo
<b>Actores:</b>	Personal Archivos y Biblioteca
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Propósito</b>	Consultar registros, registrar, modificar, o eliminar nuevos registros de volumen/tomo
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Archivos y Biblioteca, tiene la disponibilidad acceder al módulo de volumen/tomo donde tiene la disponibilidad, de poder registrar nuevos Volumen/Tomo donde pueden, modificarlos o eliminarlos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1.Ingresa al módulo y consulta los registros de series documentales.  3.Observar los registros de Roles, mediante una lista	2.El Sistema consulta en la base de datos y muestra el registro en una lista

<p>4.Registrar nuevo Volumen/Tomo</p> <p>6. Modifica registro de Volumen/Tomo</p> <p>8.Eliminar registro de Volumen/Tomo</p>	<p>5. El Sistema verifica los campos y guarda los datos en la base de datos</p> <p>7. El sistema verifica los campos y guarda los cambios</p> <p>9.El sistema elimina el registro seleccionado</p>
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<p><b>4.</b> Registrar un nuevo volumen/tomo mediante un formulario</p> <p><b>6.</b> Modifica registro de volumen/tomo</p>	<p>4. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre en la misma carpeta y evita el registro y envía un mensaje de error.</p> <p>7. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita guardar los cambios y envía un mensaje de error.</p>

El caso de uso "Formulario Volumen/Tomo" en la sección principal permite al personal de Archivos y Biblioteca registrar, modificar o eliminar nuevos volúmenes/tomos en el sistema. Este personal puede llevar a cabo estas acciones, que incluyen el registro, consulta, modificación y eliminación de volúmenes/tomos. El sistema responde verificando campos, almacenando datos, mostrando registros y realizando eliminaciones según las acciones realizadas por el usuario.

### **Casos de uso Sección/Unidad**

Ilustración 57: Casos de uso Sección/Unidad



Fuente: Elaboración Propia

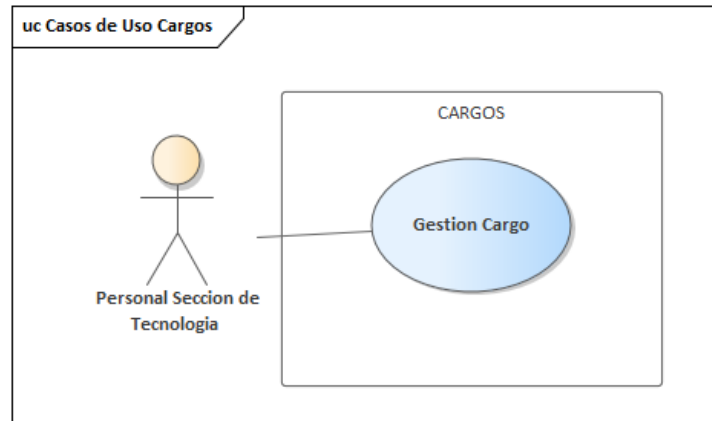
<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Gestión Sección/Unidad
<b>Actores:</b>	Personal Sección y Tecnología
<b>Prioridad:</b>	Media Alta
<b>Propósito</b>	Consultar, registrar, modificar, o eliminar registros Secciones/Unidades funcionales.
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Tecnología, tiene la disponibilidad acceder al módulo de Sección/Unidad donde tiene la disponibilidad de poder registrar nuevas Secciones donde pueden, modificarlos o eliminarlos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Ingresar al módulo y consulta los registros de usuarios  3.Registrar nueva Sección  5.Observar los registros de Secciones, mediante una lista	2. El Sistema consulta los registros en la base de datos y los muestra en una lista  4. El Sistema verifica los campos y guarda los datos en la base de datos

<p>7. Modifica registro de Sección</p> <p>9. Eliminar registro de Secciones</p>	<p>6. El Sistema consulta en la base de datos y muestra el registro en una lista</p> <p>8. El sistema guarda los cambios</p> <p>10. El sistema elimina el registro seleccionado</p>
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<p>3. Registrar nueva Sección</p> <p>5. Modifica registro de Sección</p>	<p>4. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita el registro y envía un mensaje de error.</p> <p>6. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita el guardar los cambios y envía un mensaje de error.</p>

El caso de uso "Formulario Sección/Unidad" en la sección principal, con los actores "Personal Sección" y "Tecnología". Su propósito es registrar, modificar o eliminar nuevas secciones en el sistema. El personal de la Sección de Tecnología tiene la capacidad de llevar a cabo estas acciones. El curso normal de eventos incluye el registro, consulta, modificación y eliminación de secciones en el sistema, con respuestas específicas del sistema en cada acción.

### **Casos de Uso Cargos**

Ilustración 58: Casos de uso Cargos



Fuente: Elaboración Propia

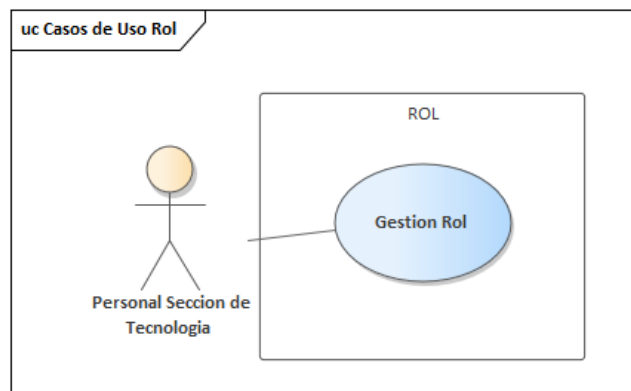
<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Gestión Cargo
<b>Actores:</b>	Personal Sección de Tecnología
<b>Prioridad:</b>	Media Alta
<b>Propósito</b>	Consultar, modificar, o eliminar nuevos Cargos
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Tecnología, tiene la disponibilidad acceder al módulo de cargos donde tiene la disponibilidad de poder consultar registros y registrar nuevos Cargos donde pueden, modificarlos o eliminarlos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Ingresar al módulo y consulta los registros de Cargos.  3. Observar los registros de Secciones, mediante una lista  4. Registrar nuevo Cargo  6. Observar los registros de Cargos, mediante una lista	2. El Sistema consulta los registros en la base de datos y los muestra en una lista  5. El Sistema verifica los campos y guarda los datos en la base de datos

<p>8. Modifica registro de Cargo</p> <p>10. Eliminar registro de Cargos</p>	<p>7. El Sistema consulta en la base de datos y muestra el registro en una lista</p> <p>9. El sistema guarda los cambios</p> <p>11. El sistema elimina el registro seleccionado</p>
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<p>3. Registrar nuevo Cargo</p> <p>5. Modifica registro de Cargos</p>	<p>4. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita el registro y envía un mensaje de error.</p> <p>6. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita el guardar los cambios y envía un mensaje de error.</p>

El caso de uso "Formulario Cargo" en la sección principal, con el actor "Personal Sección de Tecnología". Su propósito es registrar, modificar o eliminar nuevos cargos en el sistema. El personal de la Sección de Tecnología tiene la capacidad de llevar a cabo estas acciones. El curso normal de eventos incluye el registro, consulta, modificación y eliminación de cargos en el sistema, con respuestas específicas del sistema en cada acción.

### Casos de Uso Rol

Ilustración 59: Casos de Uso Rol



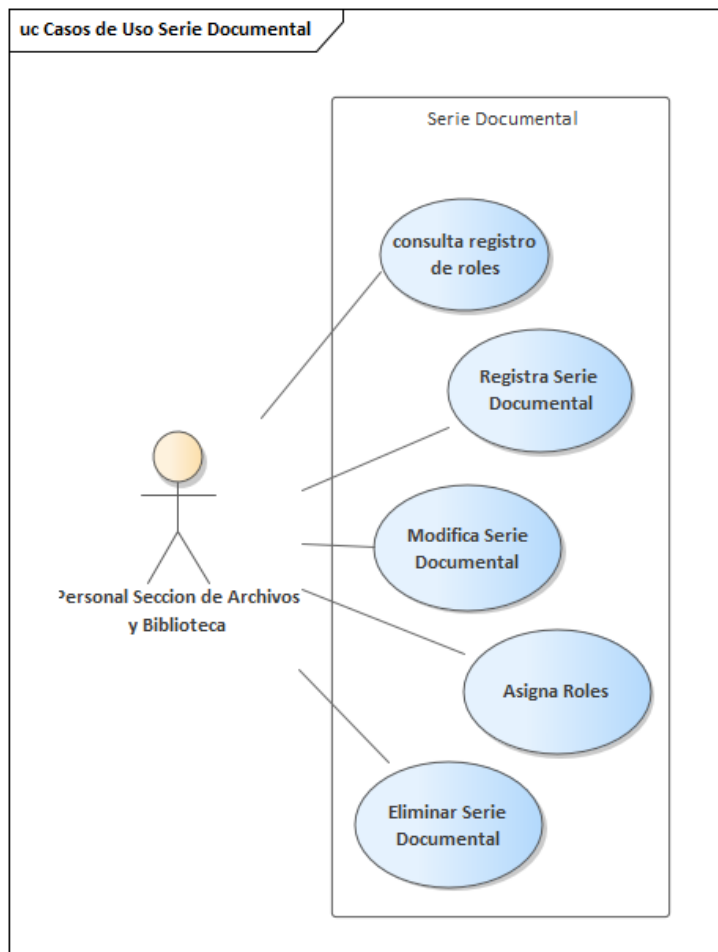
Fuente: Elaboración Propia

<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Gestion Rol
<b>Actores:</b>	Personal Sección de Tecnología
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito</b>	Consultar registros, registrar, modificar, o eliminar nuevos Roles
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Tecnología, tiene la disponibilidad de poder acceder al módulo y consultar los registros, registrar nuevos Roles donde pueden, modificarlos o eliminarlos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1.Ingresa al módulo y consulta los registros de series documentales.  3.Observar los registros de Roles, mediante una lista 4.Registrar nuevo Rol  6. Modifica registro de Rol  8.Eliminar registro de Roles	2.El Sistema consulta en la base de datos y muestra el registro en una lista  5. El Sistema verifica los campos y guarda los datos en la base de datos  7.El sistema guarda los cambios 8.El sistema elimina el registro seleccionado
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
4. Registrar un nuevo rol mediante un formulario  6. Modifica registro de rol	4. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre en la misma carpeta y evita el registro y envía un mensaje de error.  7. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita guardar los cambios y envía un mensaje de error.

El caso de uso "Formulario Rol" en la sección principal involucra al actor "Personal Sección de Tecnología" y tiene como propósito registrar, modificar o eliminar nuevos roles en el sistema. El personal de esta sección puede llevar a cabo estas acciones, que incluyen el registro, consulta, modificación y eliminación de roles en el sistema, con respuestas específicas del sistema para cada acción.

## Casos de Uso Serie Documental

Ilustración 60: Casos de Uso Serie Documental



Fuente: Elaboración Propia

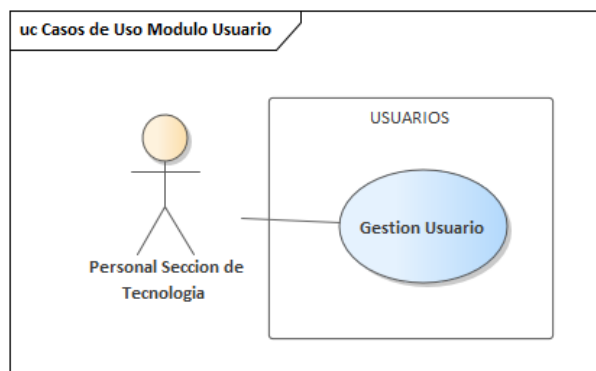
SECCIÓN PRINCIPAL	
<b>Caso de uso:</b>	Serie Documental
<b>Actores:</b>	Personal Archivos y Biblioteca
<b>Propósito</b>	Consultar registros, registrar, modificar, o eliminar nuevas Series Documentales
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Archivos y Biblioteca, tiene la disponibilidad acceder al módulo de Tipo de Archivo donde tiene la disponibilidad, de poder consultar registros, registrar nuevas Series Documentales donde pueden, modificarlos o eliminarlos, y también enviarlos al personal de la sección de archivos y biblioteca.
Curso normal de los eventos	

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1.Ingresa al módulo y consulta los registros de series documentales.  3.Observar los registros de Series Documentales, mediante una lista 4.Registrar nueva Serie Documental  6. Modifica registro de una Serie Documental  8.Eliminar registro de una Serie Documental	2.El Sistema consulta en la base de datos y muestra el registro en una lista  5. El Sistema verifica los campos y guarda los datos en la base de datos  7.El sistema guarda los cambios  9.El sistema elimina el registro seleccionado
Curso alternativo de los eventos	
4. Registrar una nueva serie documental mediante un formulario  6. Modifica registro de serie documental	4. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre en la misma carpeta y evita el registro y envía un mensaje de error.  7. El Sistema verifica los campos y encuentra un registro con el mismo nombre y evita guardar los cambios y envía un mensaje de error.

El caso de uso "Formulario Serie Documental" en la sección principal, con el actor "Personal Archivos y Biblioteca". Su propósito es registrar, modificar o eliminar nuevas series documentales en el sistema. El personal de Archivos y Biblioteca tiene la capacidad de llevar a cabo estas acciones.

### Casos de uso Usuario

Ilustración 61: Casos de uso Usuario



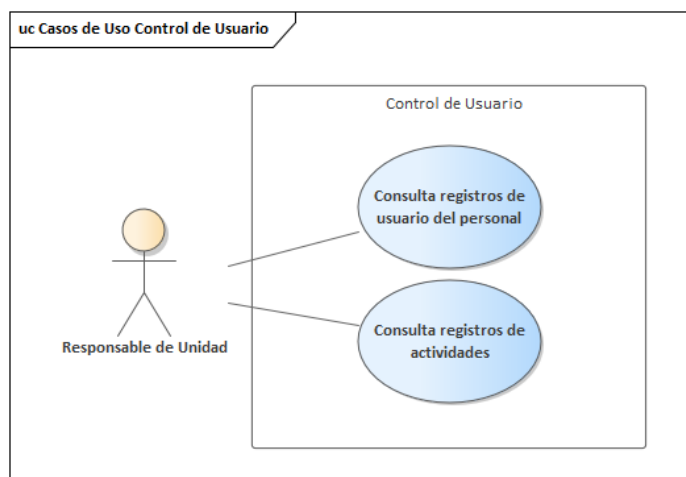
Fuente: Elaboración Propia

<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Gestion Usuario
<b>Actores:</b>	Personal Sección de Tecnología
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Propósito:</b>	Consultar, agregar, modificar, o eliminar registros de usuarios.
<b>Condición:</b>	Requiere Registro de Personas sin Usuario
<b>Resumen:</b>	Personal Sección de Tecnología, tiene la disponibilidad acceder al módulo de usuarios donde tiene la disponibilidad de poder consultar registros de usuarios, asignar usuarios a las personas registradas donde pueden registrarlos, modificarlos o eliminarlos.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Ingresar al módulo y consulta los registros de usuarios	2. El Sistema consulta los registros en la base de datos y los muestra en una lista
3. Agrega un nuevo registro de usuario mediante un formulario y envía los datos.	4. El Sistema verifica los datos, encripta la contraseña y almacena los datos en la base de datos
5. Modifica registro de usuarios mediante el mismo formulario con los campos con datos para editar y envía los datos	8. El Sistema verifica los datos y guarda los cambios
9. Eliminar registro de usuarios	10. El sistema elimina el registro seleccionado

El caso de uso "Formulario Usuario" en la sección principal, con el actor "Personal Sección de Tecnología". Su propósito es registrar, modificar o eliminar nuevos usuarios en el sistema. La condición es que se requiere el registro previo de personas. En resumen, el personal de la sección

de tecnología puede asignar usuarios a las personas, registrándolos, modificándolos o eliminándolos. Además, pueden asignar un nivel de usuario según su cargo. El curso normal de eventos incluye el registro, consulta, modificación y eliminación de usuarios en el sistema, con respuestas específicas del sistema en cada acción.

Ilustración 62: Casos de Uso Control de Usuario Personal



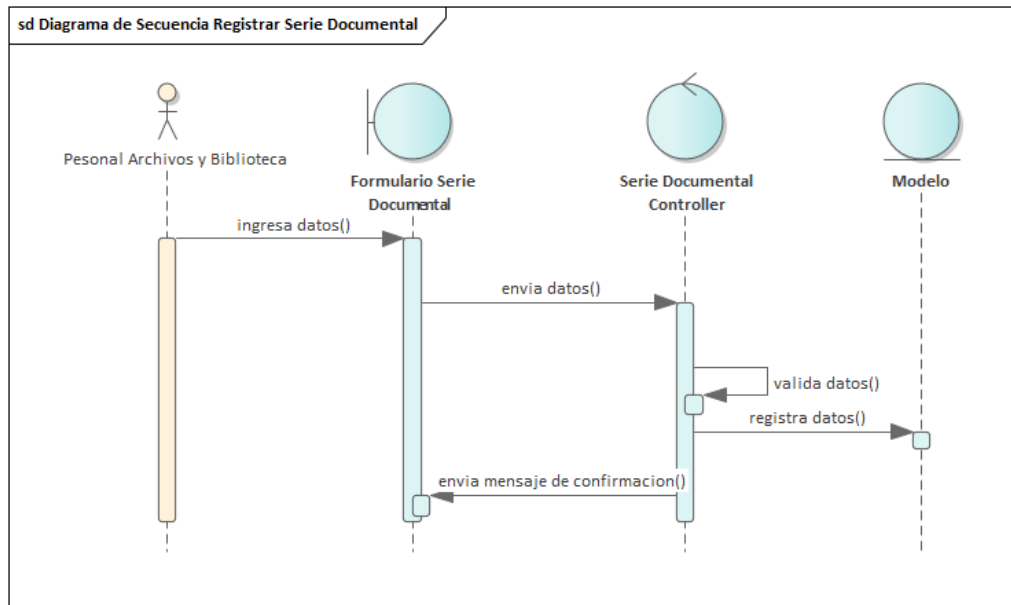
Fuente: Elaboración Propia

<b>SECCIÓN PRINCIPAL</b>	
<b>Caso de uso:</b>	Consulta registros de usuario el personal, Consulta registros de actividades
<b>Actores:</b>	Responsables de Unidad
<b>Propósito</b>	Consultar registros de las actividades con el sistema de los usuarios del personal
<b>Resumen:</b>	Los responsables de Unidad podrán ver los registros de los usuarios de sus unidades y podrán ver los registros de actividades que el personal realizo con el sistema.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción de los actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1.Ingresa a la ventana del control de Usuario  3.Selecciona a uno de los usuarios de los registros  5.Visualiza los registros de las actividades	2. El sistema despliega registros de los usuarios del personal de la unidad del usuario en sesión.  4.El Sistema consulta en la base de datos y muestra los registros de las actividades del usuario elegido en una lista

## Diagramas de secuencia restantes

### Diagrama de Secuencia Registrar Serie Documental

Ilustración 63: Diagrama de Secuencia Registrar Serie Documental

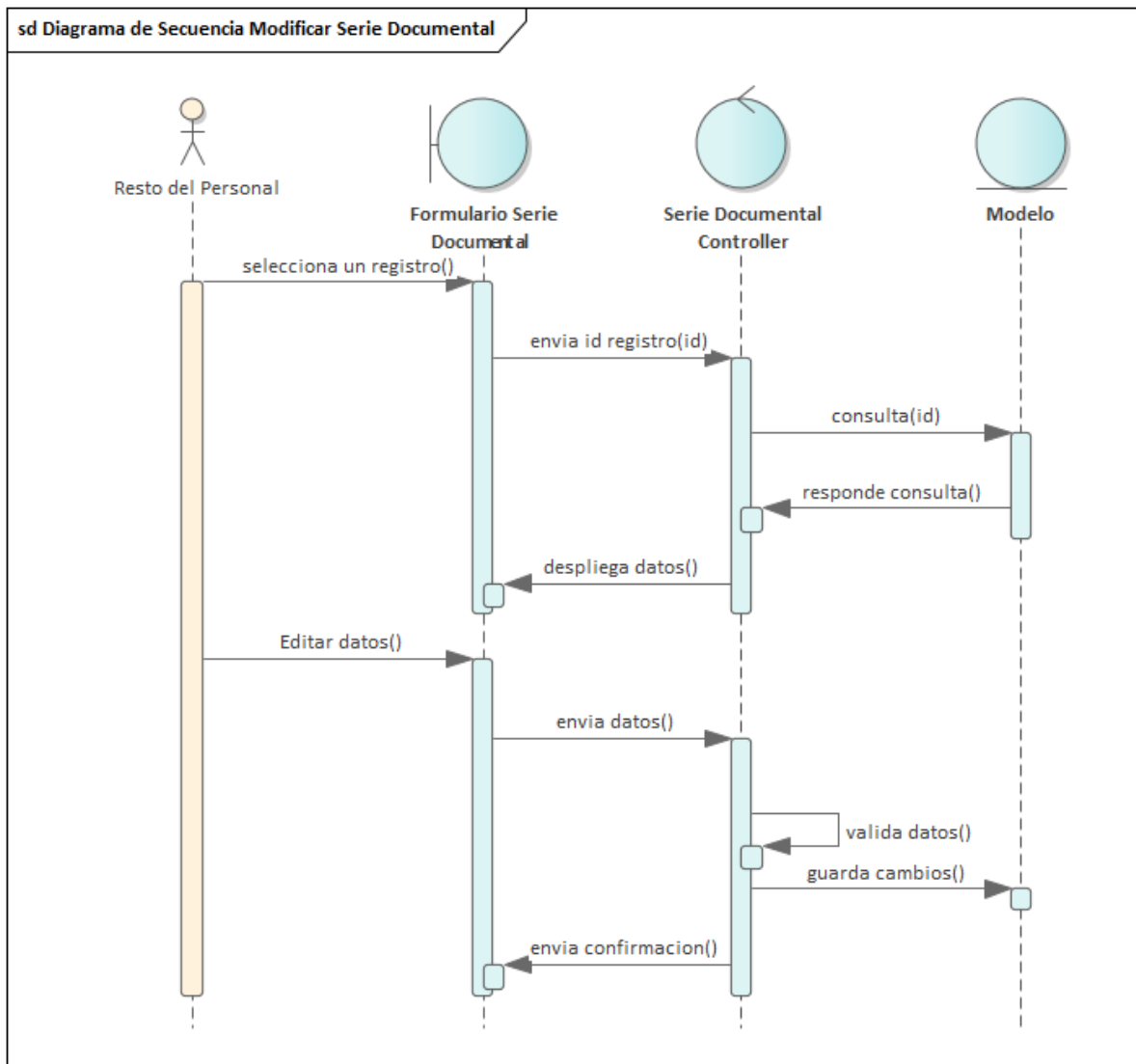


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Registrar Serie Documental" ilustra cómo se registra a una nueva Serie Documental en el sistema y una vez que el registro se completa y se envía un mensaje de confirmación.

### Diagrama de Secuencia Modificar Serie Documental

Ilustración 64: Diagrama de Secuencia Modificar Serie Documental

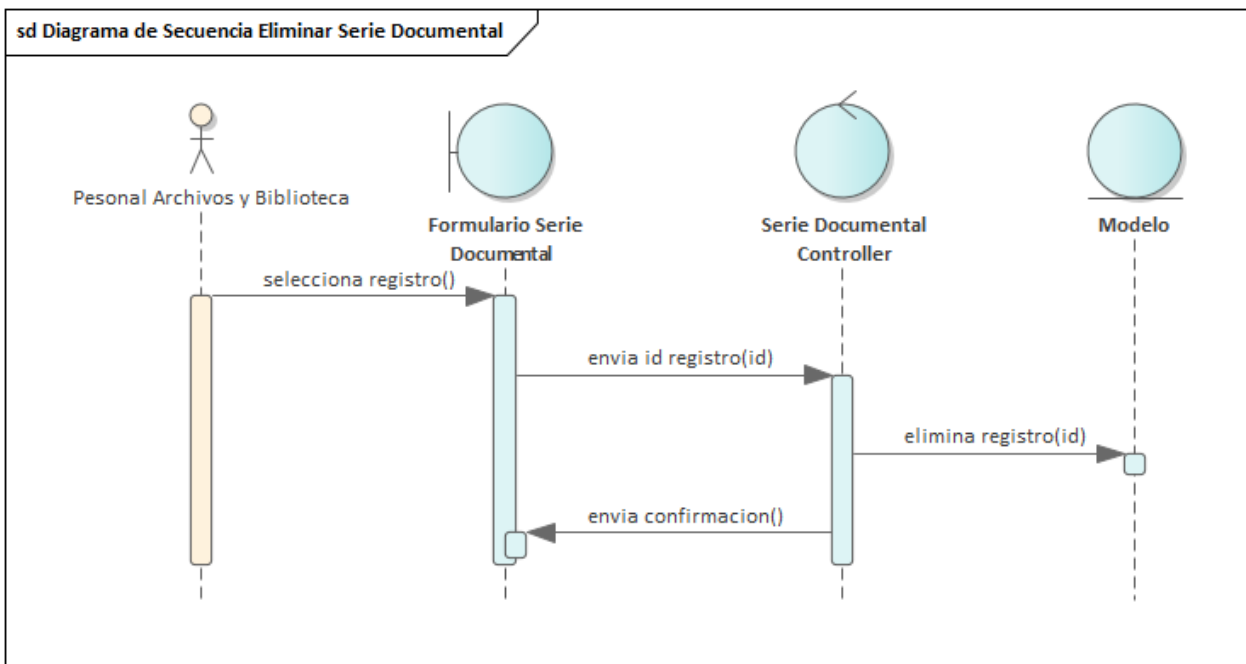


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Serie Documental" ilustra cómo se realiza la modificación de un registro existente de una Serie Documental en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro de la Serie Documental que desea modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicha Serie Documental para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

### Diagrama de Secuencia Eliminar Serie Documental

Ilustración 65: Diagrama de Secuencia Eliminar Serie Documental

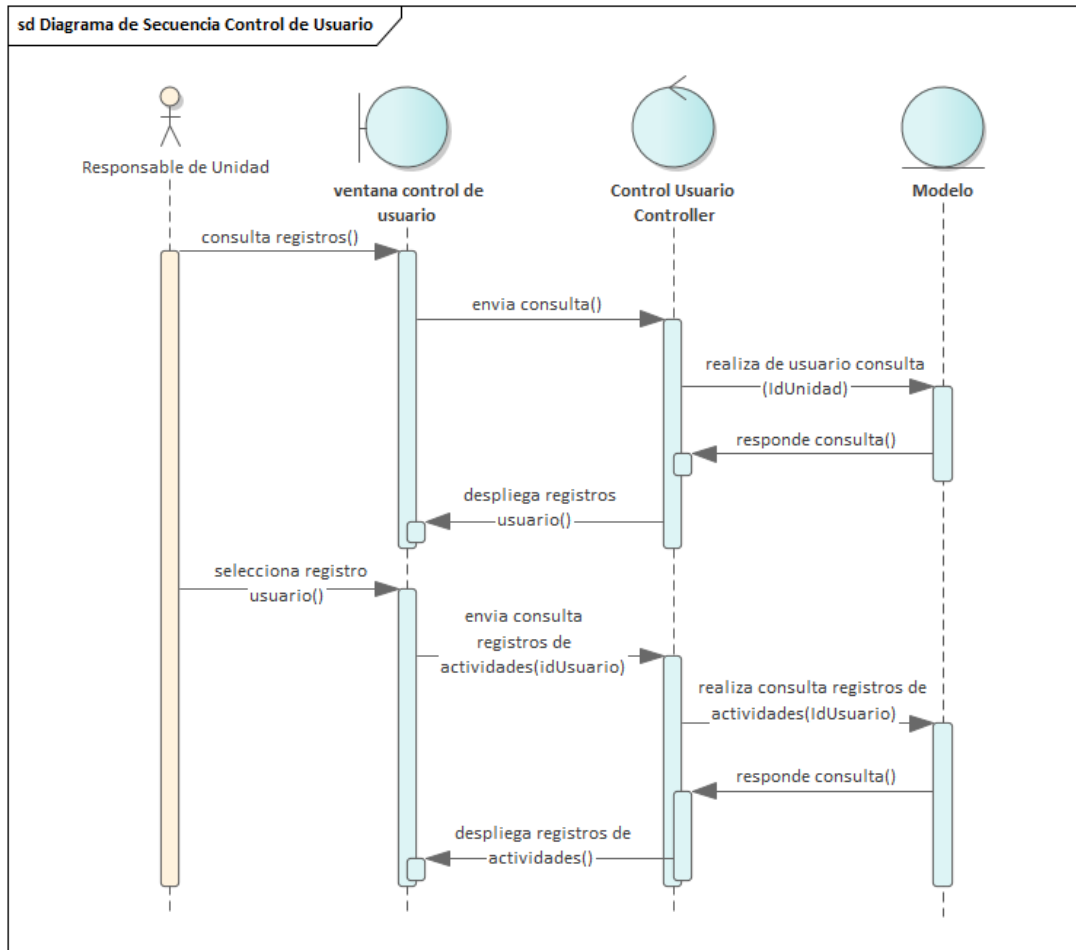


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Serie Documental" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de una Serie Documental en el sistema. Primero, se selecciona el registro del Serie Documental que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

## Diagrama de Secuencia Control de Usuario

Ilustración 66: Diagrama de Control de Usuario

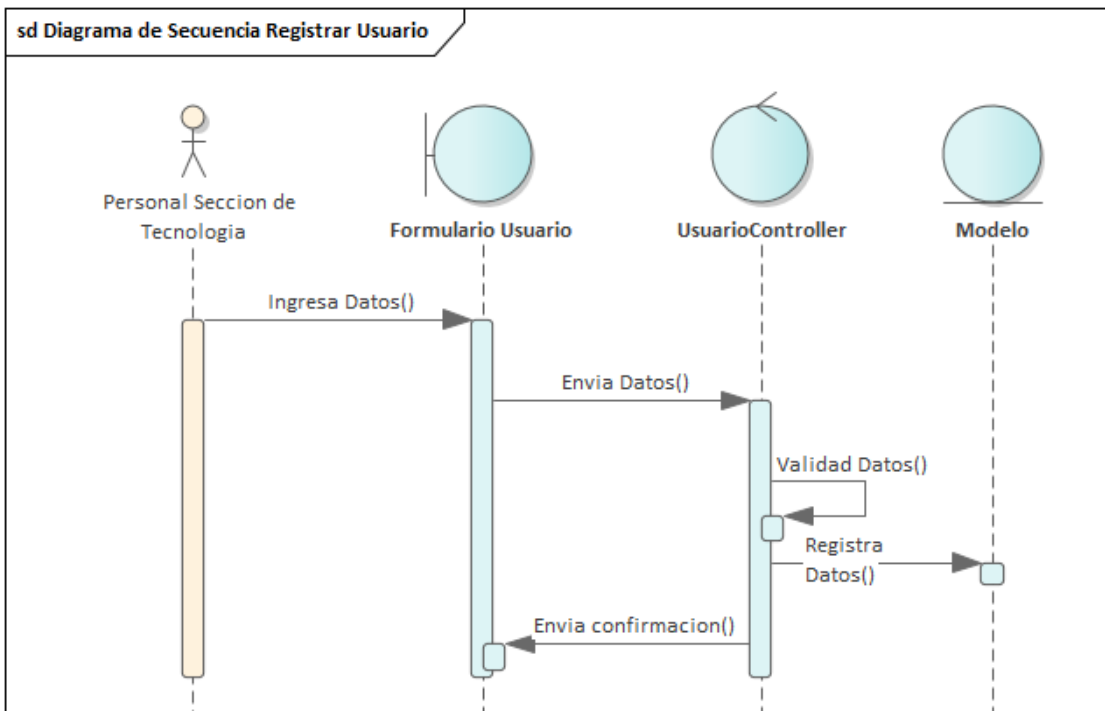


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Rol" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de un Rol en el sistema. Primero, se selecciona el registro del Rol que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos

## Diagrama de Registrar Usuario

Ilustración 67: Diagrama de Registrar Usuario

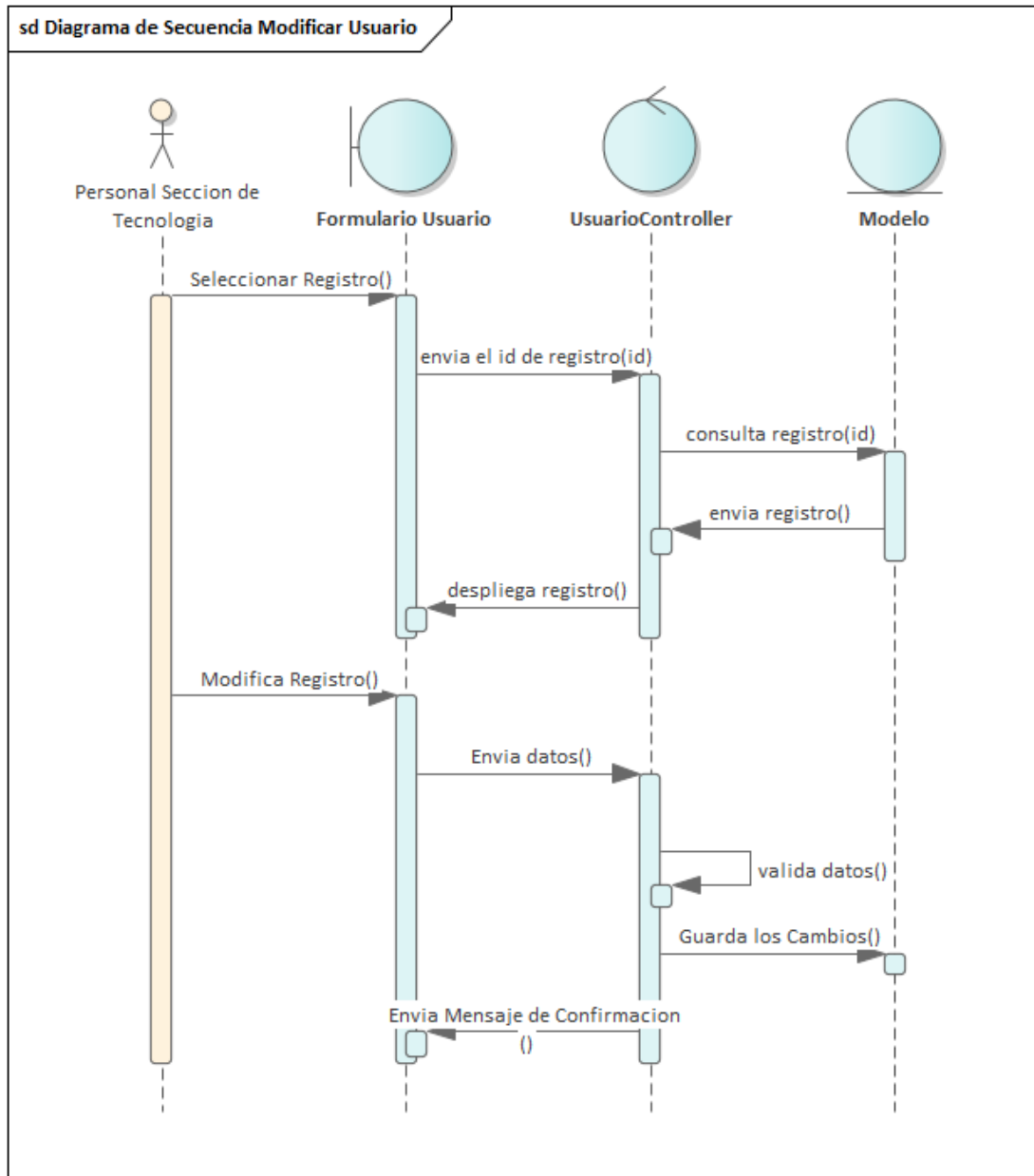


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Registrar Usuario" ilustra cómo el Personal de la Sección de Tecnología registra a un nuevo usuario en el sistema, además de validar si dicho usuario ya está registrado, una vez que el registro se completa y se envía un mensaje de confirmación.

## Diagrama de Secuencia Modificar Usuario

Ilustración 68: Diagrama de Secuencia Modificar Usuario

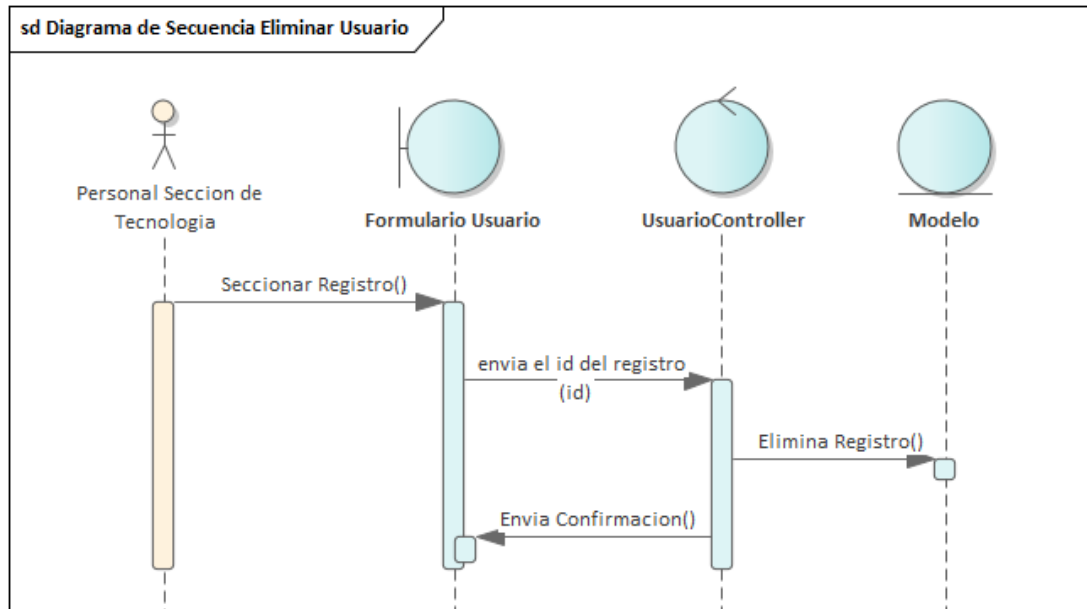


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Usuario" ilustra cómo el Personal de la Sección de Tecnología realiza la modificación de un registro existente de un usuario en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro del usuario que desea modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicho usuario para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

## Diagrama de secuencia Eliminar Usuario

Ilustración 69: Diagrama de secuencia Eliminar Usuario

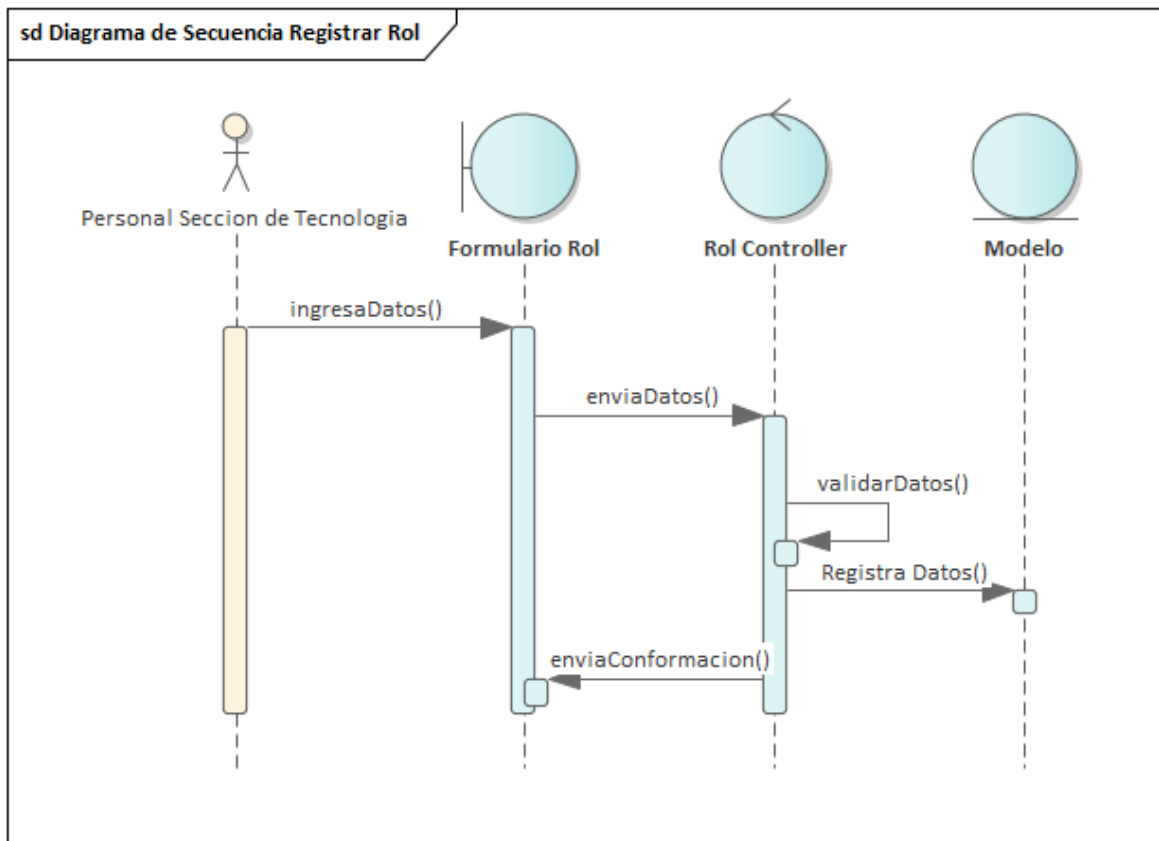


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Usuario" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de un usuario en el sistema. Primero, se selecciona el registro del usuario que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

## Diagrama de Secuencia Registrar Rol

Ilustración 70: Diagrama de Secuencia Registrar Rol

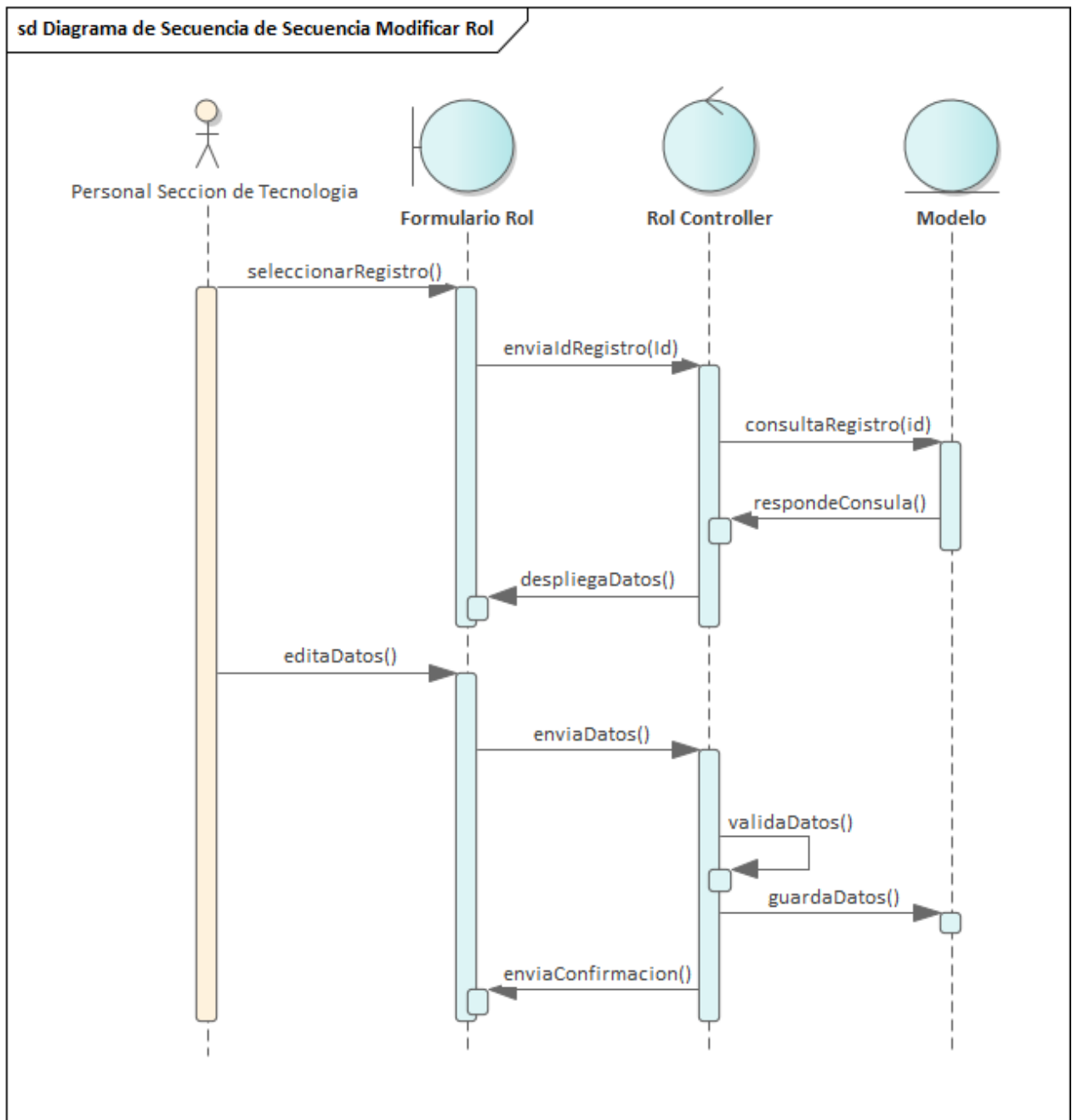


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Rol" ilustra cómo se registra a rol en el sistema y una vez que el registro se completa y se envía un mensaje de confirmación.

## Diagrama de Secuencia Modificar Rol

Ilustración 71: Diagrama de Secuencia Rol



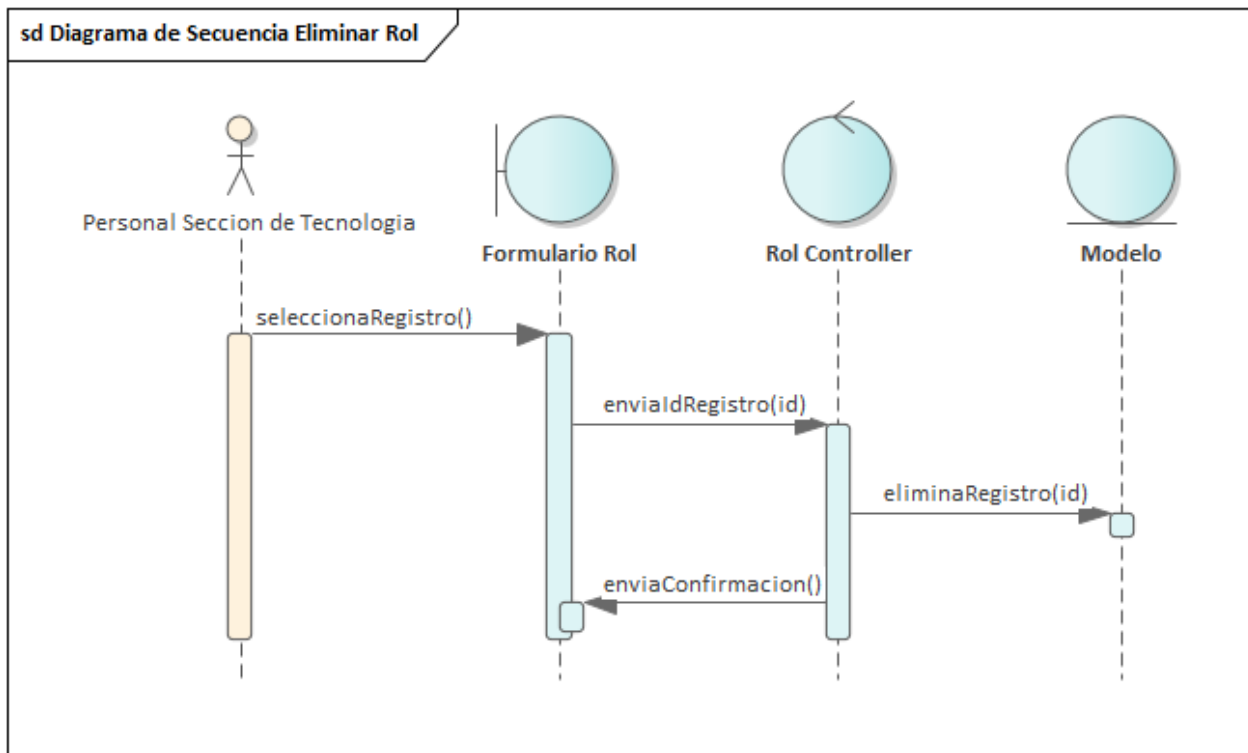
Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Rol" ilustra cómo se realiza la modificación de un registro existente de un Rol en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro del Rol que desea

modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicho Rol para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

### Diagrama de Secuencia Eliminar Rol

Ilustración 72: Diagrama de Secuencia Eliminar Rol

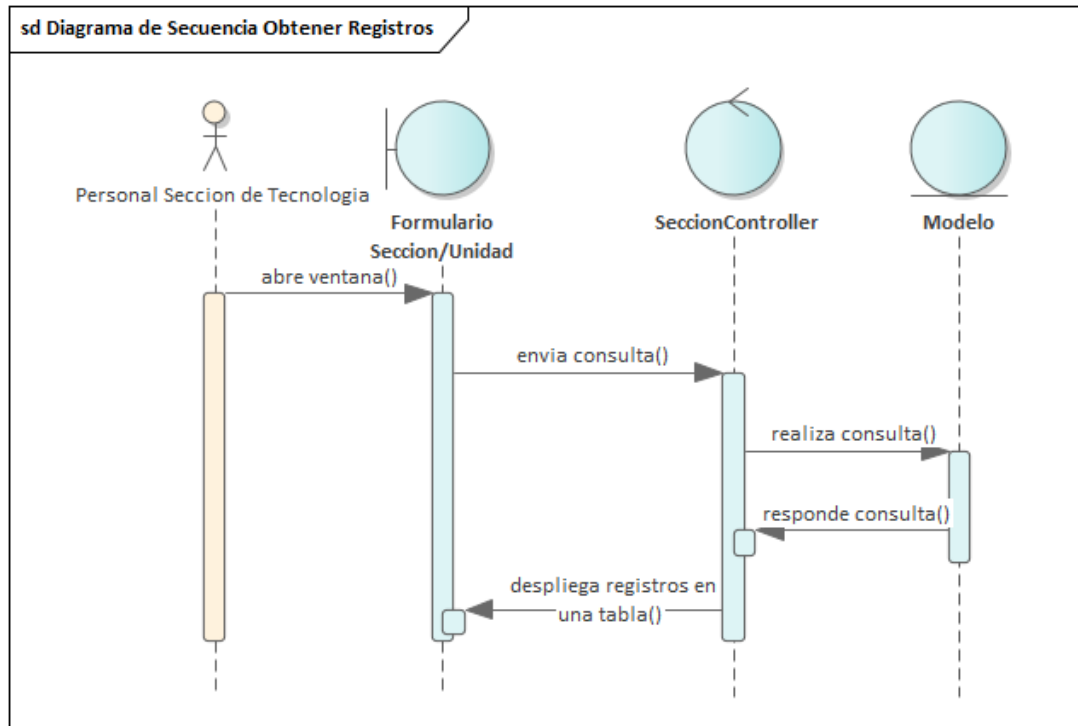


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Rol" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de un Rol en el sistema. Primero, se selecciona el registro del Rol que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

### Diagrama de Secuencia Obtener Registros Secciones

Ilustración 73: Diagrama de Obtener Registros de Secciones

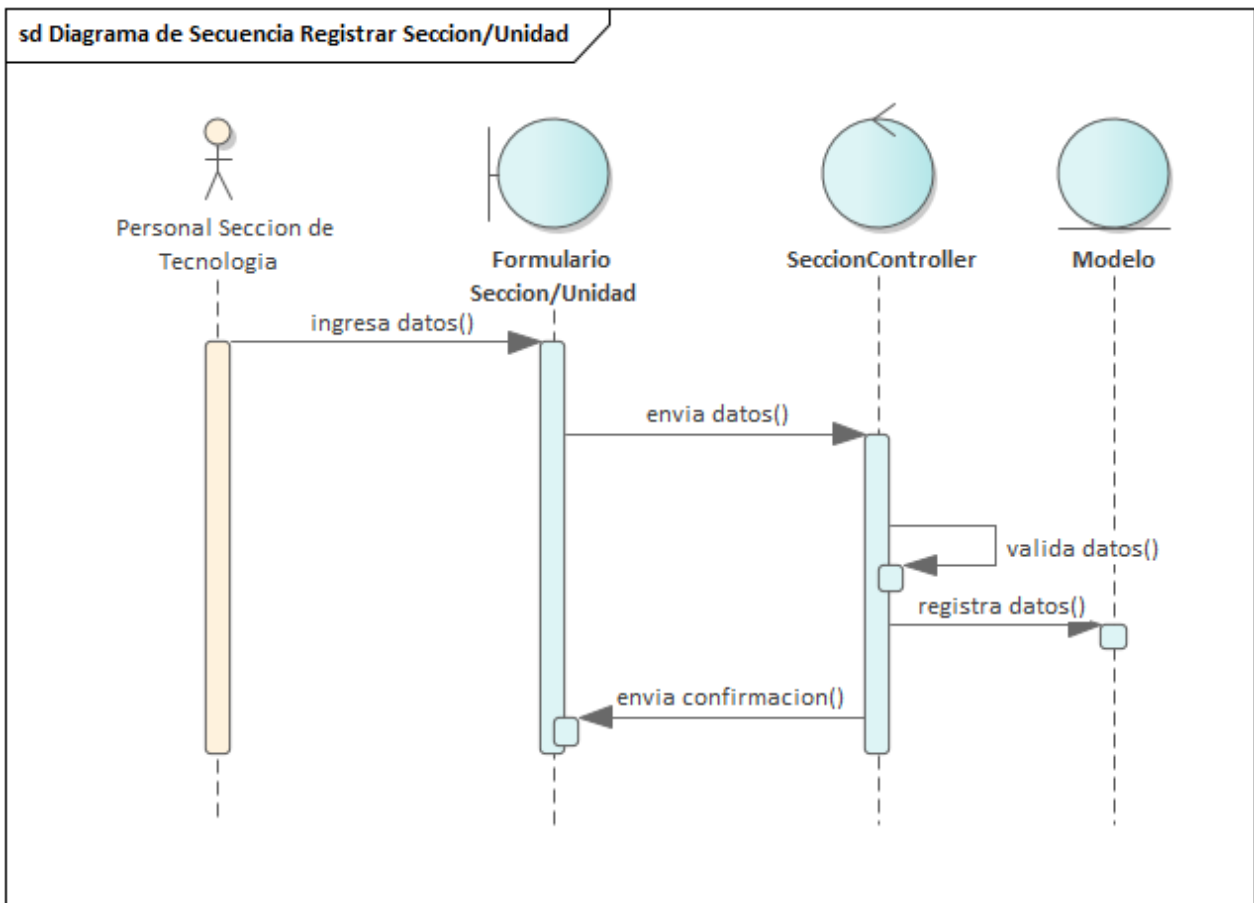


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Obtener Registros de Usuario" ilustra cómo el Personal de la Sección de Tecnología obtiene los registros de los usuarios registrados en el sistema en una tabla.

### Diagrama de Secuencia Registrar Sección/Unidad

Ilustración 74: Diagrama de Secuencia Registrar Sección/Unidad

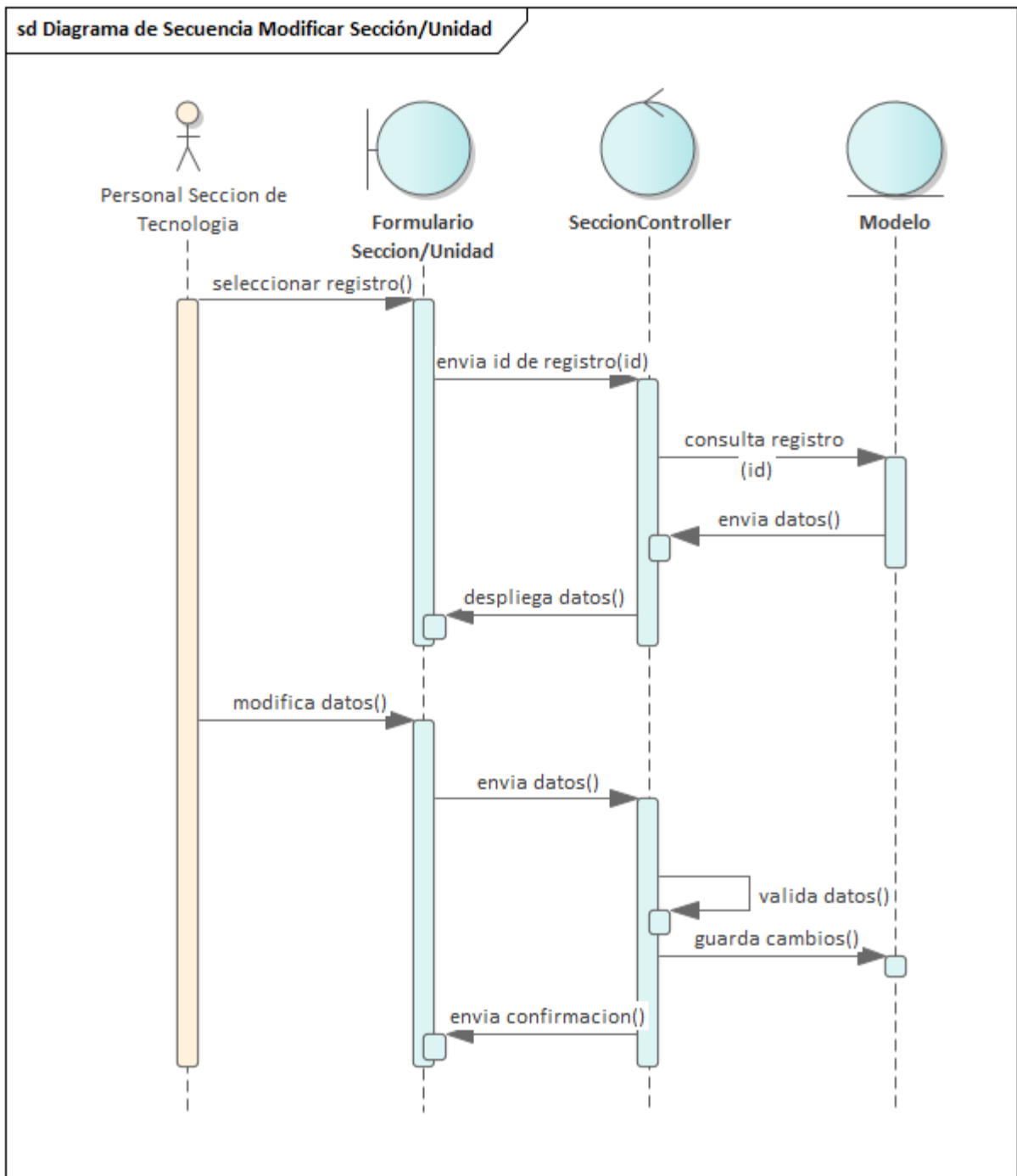


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Registrar Sección/Unidad" ilustra cómo se registra a una nueva Sección/Unidad en el sistema, además de validar si dicha Sección/Unidad ya está registrado, una vez que el registro se completa y se envía un mensaje de confirmación.

## Diagrama de Secuencia Modificar Sección/Unidad

Ilustración 75: Diagrama de Secuencia Modificar Sección/Unidad

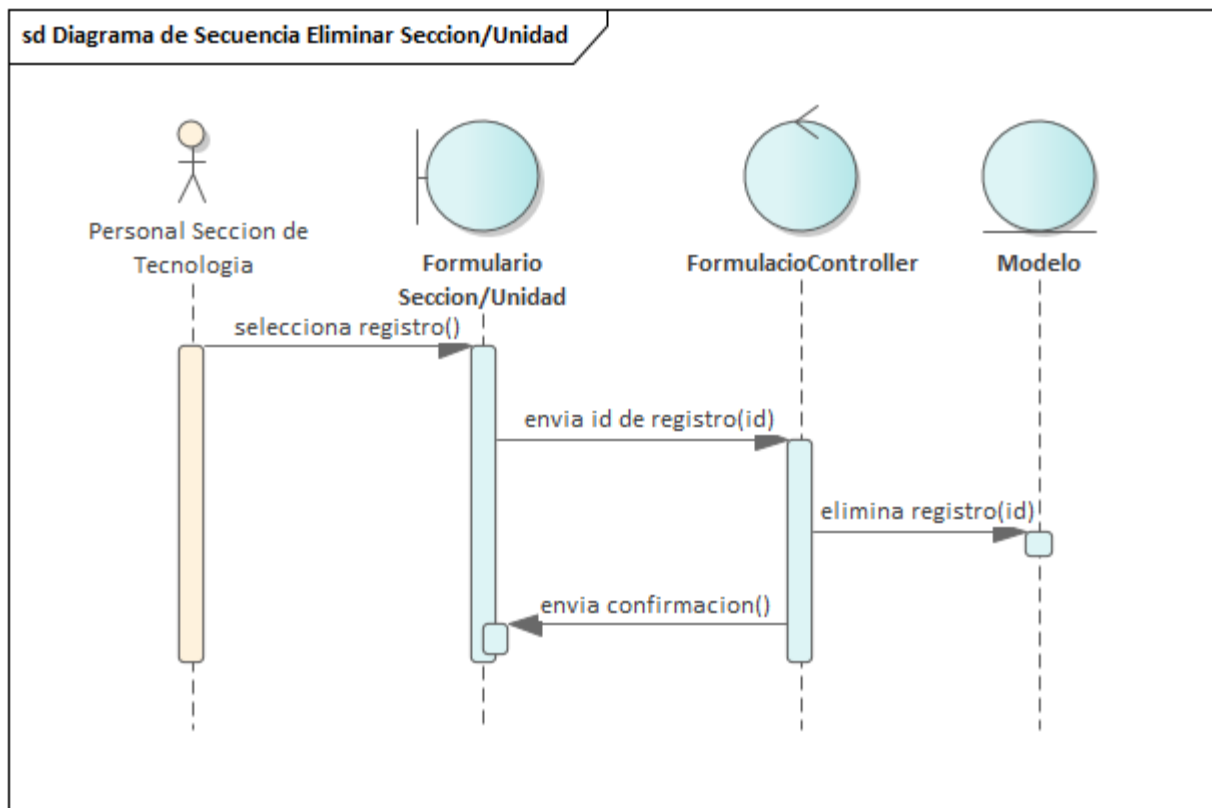


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Sección/Unidad" ilustra cómo se realiza la modificación de un registro existente de una Sección/Unidad en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro de la Sección/Unidad que desea modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicha Sección/Unidad para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

### Diagrama de Secuencia Eliminar Sección/Unidad

Ilustración 76: Diagrama de Secuencia Eliminar Sección/Unidad

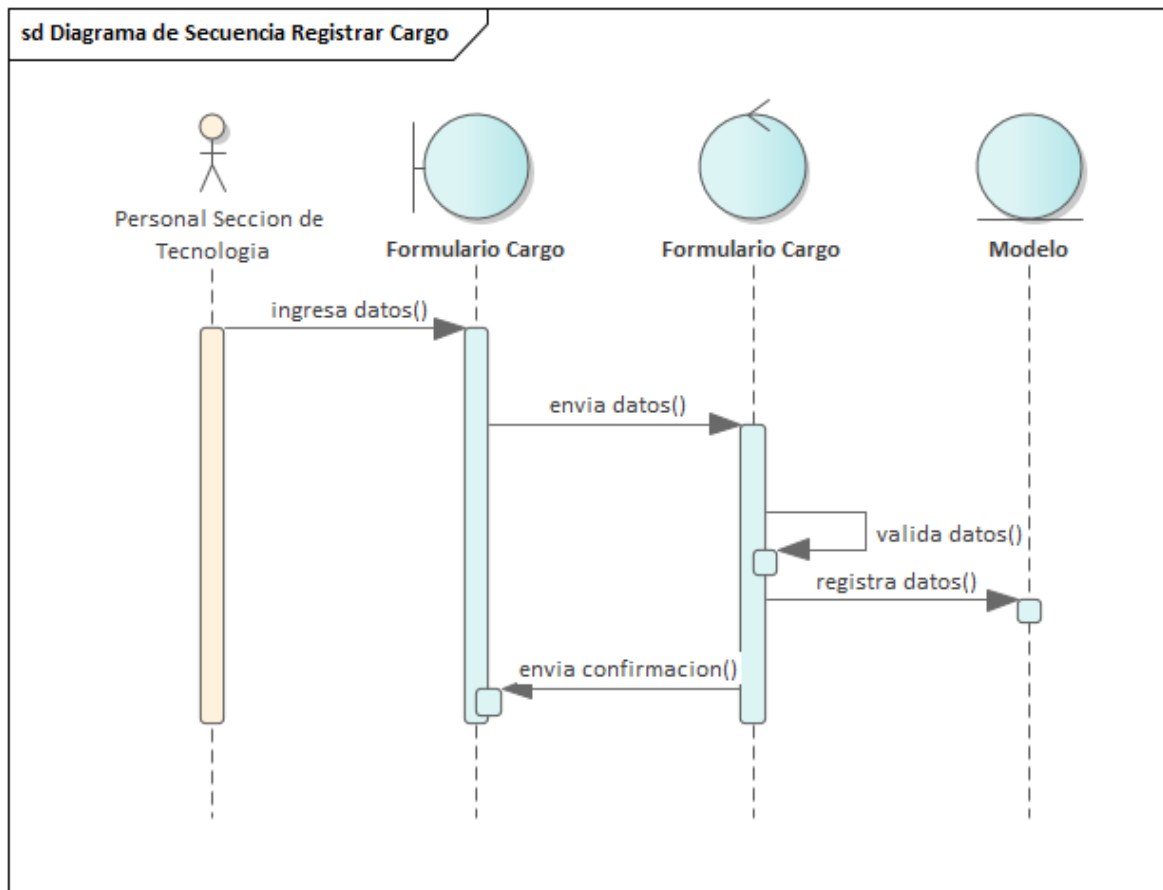


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Sección/Unidad" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de una Sección/Unidad en el sistema. Primero, se selecciona el registro de la Sección/Unidad que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

## Diagrama de Secuencia Registrar Cargo

Ilustración 77: Diagrama de Secuencia Registrar Cargo

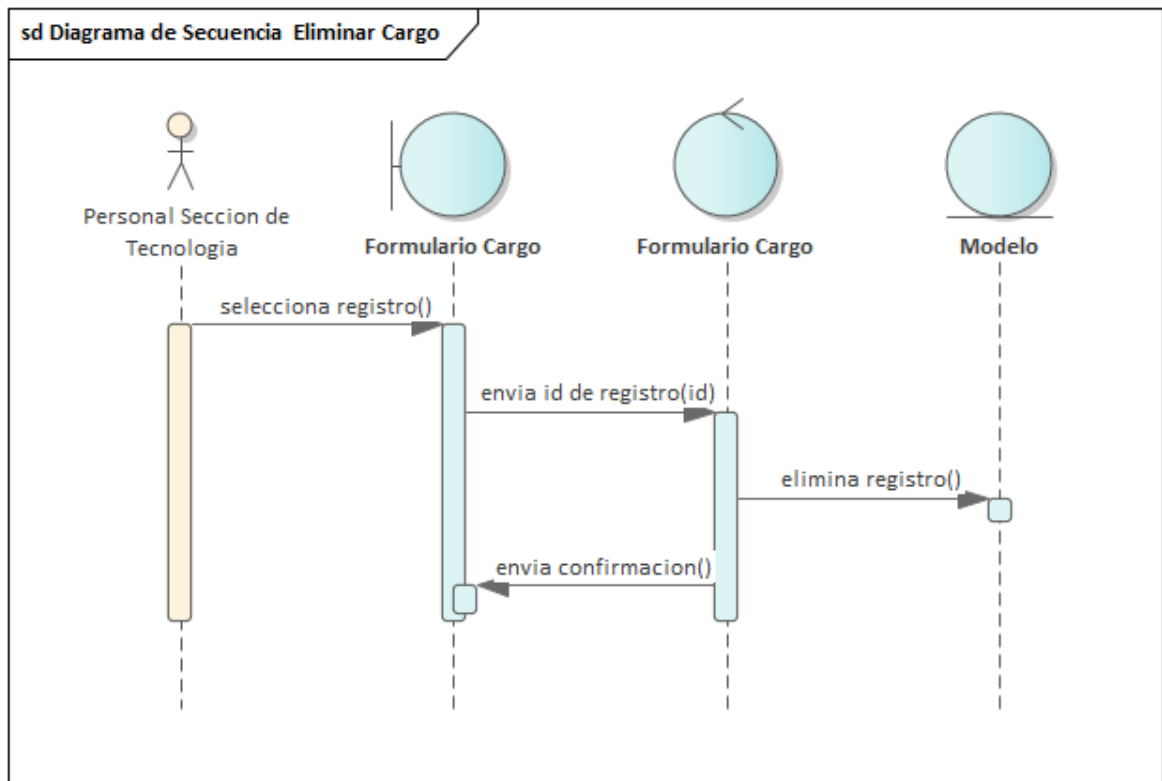


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Registrar Cargo" ilustra cómo se registra a una nueva Cargo en el sistema, además de validar si dicho cargo ya está registrado, una vez que el registro se completa y se envía un mensaje de confirmación.

## Diagrama de Secuencia Eliminar Cargo

Ilustración 78: Diagrama de Secuencia Eliminar Cargo

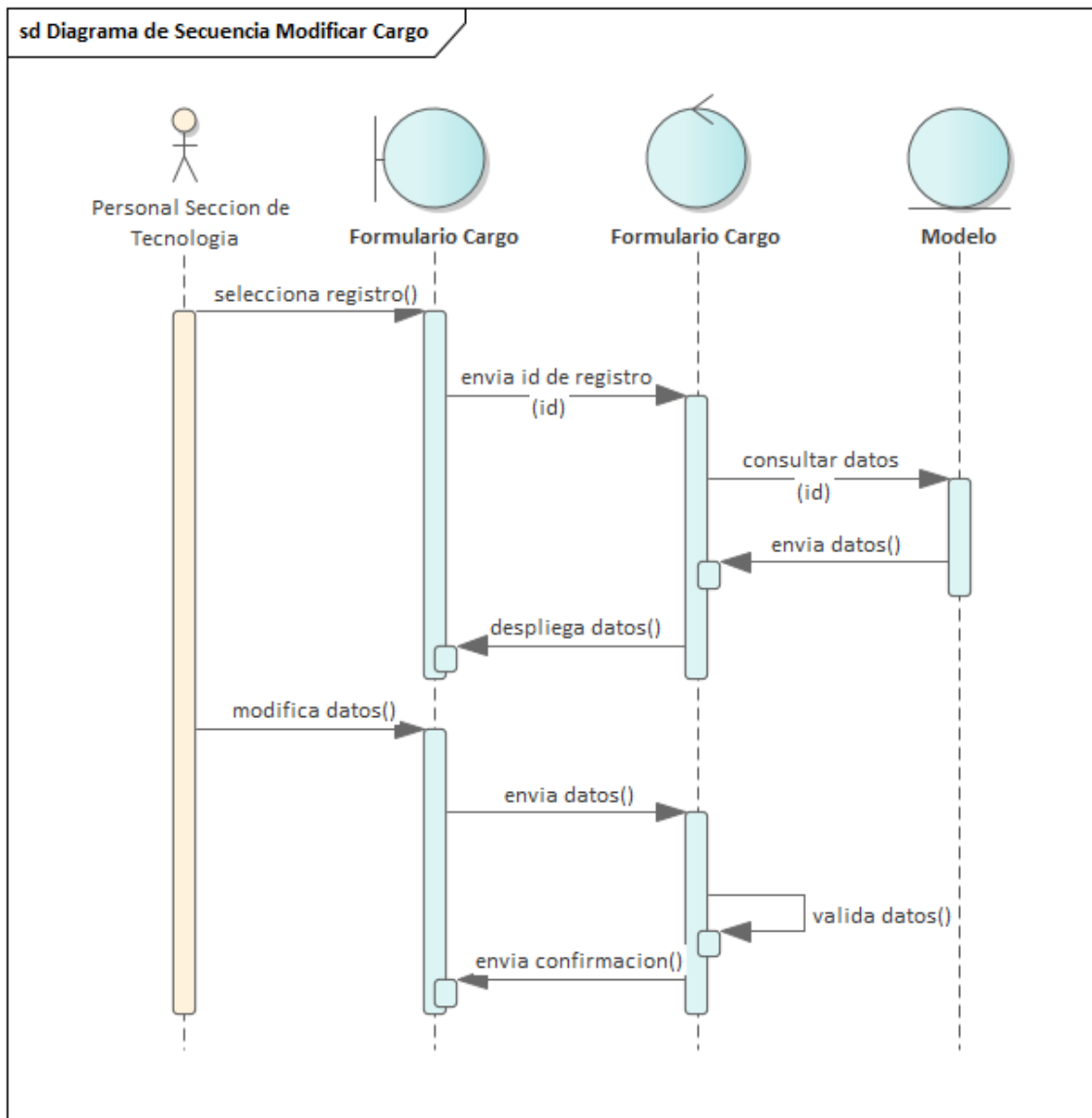


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Cargo" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de una Cargo en el sistema. Primero, se selecciona el registro de la Cargo que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

## Diagrama de Secuencia Modificar Cargo

Ilustración 79: Diagrama de Secuencia Modificar Cargo

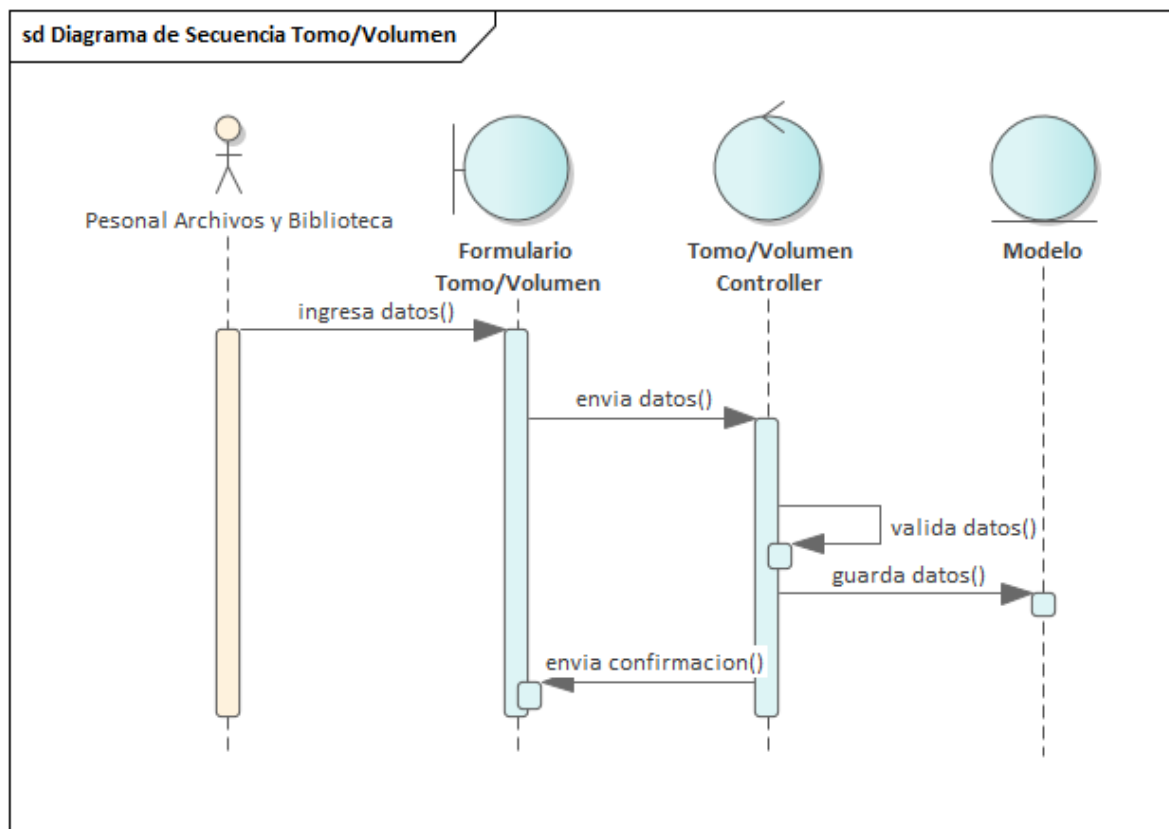


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Cargo" ilustra cómo el Personal de la Sección de Tecnología realiza la modificación de un registro existente de un Cargo en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro del Cargo que desea modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicho Cargo para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

## Diagrama de Secuencia Registrar Tomo/Volumen

Ilustración 80: Diagrama de Secuencia Registrar Tomo/Volumen

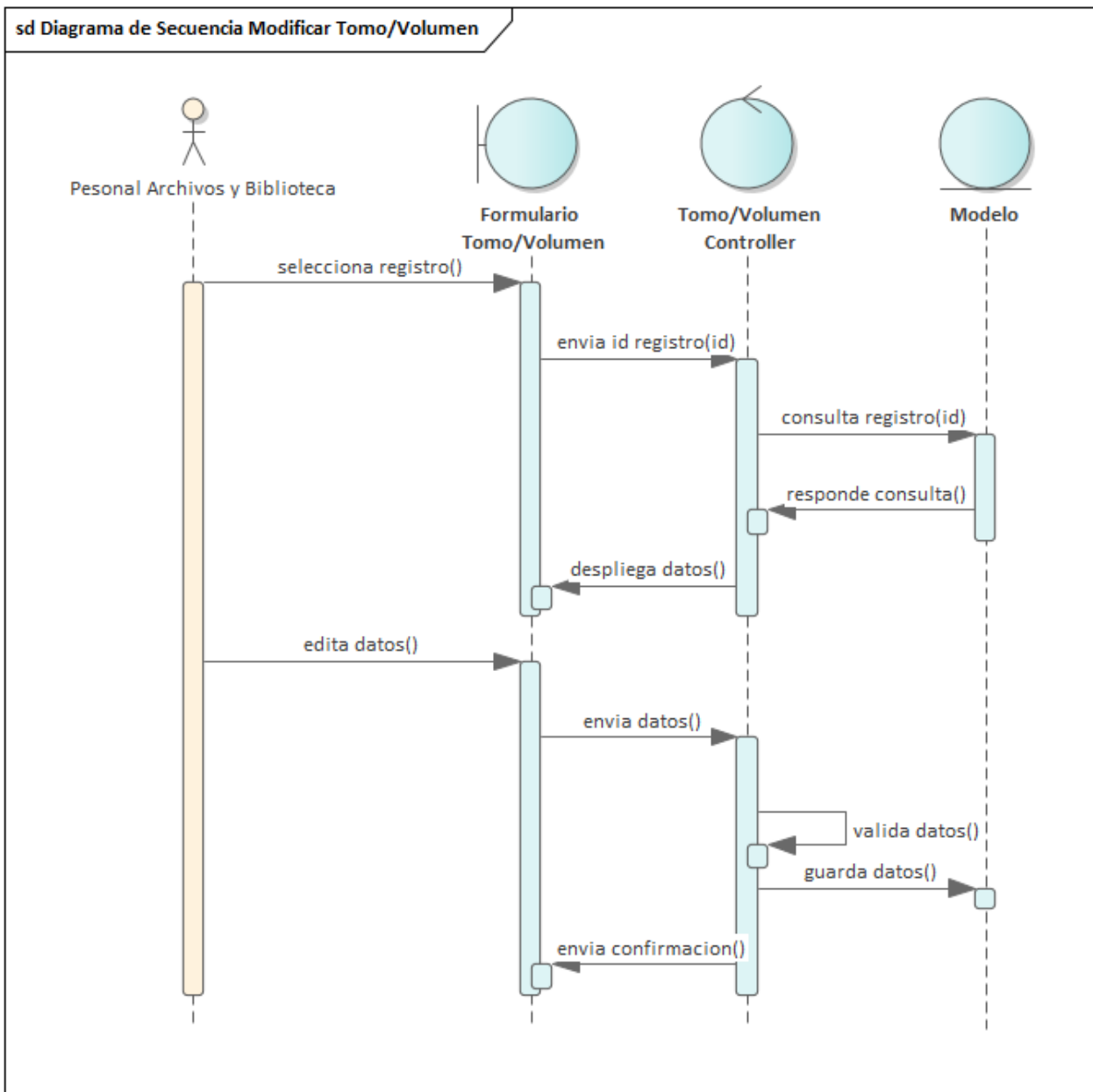


Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Registrar Tomo/Volumen" ilustra cómo se registra a un nuevo Tomo/Volumen en el sistema y una vez que el registro se completa y se envía un mensaje de confirmación.

## Diagrama de Secuencia Modificar Tomo/Volumen

Ilustración 81: Diagrama de Secuencia Modificar Tomo/Volumen



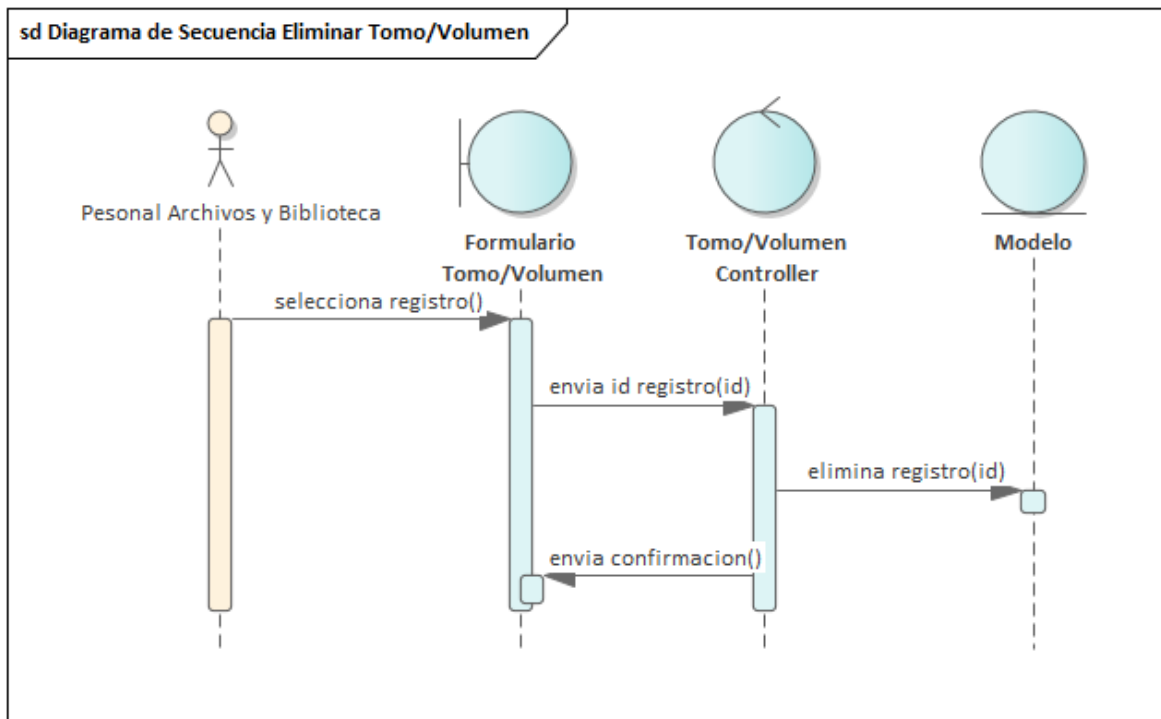
Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Modificar Tomo/Volumen" ilustra cómo se realiza la modificación de un registro existente de un Tomo/Volumen en el sistema. En primer lugar, se selecciona el registro de la Tomo/Volumen que desea modificar, y el sistema muestra los datos actuales de dicho

Tomo/Volumen para su edición. Luego, el sistema guarda los cambios realizados en el registro de datos.

### Diagrama de Secuencia Eliminar Tomo/Volumen

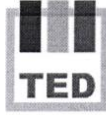
Ilustración 82: Diagrama de Secuencia Eliminar Tomo/Volumen



Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de secuencia "Eliminar Tomo/Volumen" ilustra el proceso de eliminación de un registro existente de un Tomo/Volumen en el sistema. Primero, se selecciona el registro del Tomo/Volumen que se desea eliminar, y luego el sistema procede a eliminarlo de la base de datos.

## Avales



Tribunal Electoral Departamental  
PANDO

OEP/TEDP/ST/JST N° 023/2024

Fecha: 01 de julio de 2024

Señor:  
Msc. Lic. Eduardo Alberto Zubieta Copeticon  
**DIRECTOR DE CARRERA DE ING. DE SISTEMAS**

Presente. -

### REF.: CERTIFICACION DE CONCLUSION DE PROYECTO DE GRADO

De mi mayor consideración:

Mediante la presente tengo a bien dirigirme a su autoridad, con el objetivo de hacerle conocer sobre el seguimiento continuo del desarrollo del proyecto de grado denominado **“Desarrollo de un Sistema informático para la sección de archivos en la sección de Archivos y Biblioteca del Tribunal Electoral Departamental (TED) de Pando”**, como parte del proyecto a cargo del Univ. Jhowill Neytan Asturizga Lanza, aprobado mediante Convenio Específico de Cooperación Académica Interinstitucional entre el Tribunal Electoral Departamental de Pando y la Universidad Amazónica de Pando (Área de Ciencias y Tecnología), cabe mencionar que el sistema cumplió con los requerimientos exigidos durante la fase de implementación y prueba.

Sin otro particular motivo me despido de su autoridad con las consideraciones más distinguidas.

  
**Cr. Gral. Danely Rojas Medina**  
ARCHIVO Y BIBLIOTECA  
TRIBUNAL ELECTORAL DPTAL. DE PANDO

  
**Abg. Levi Salez Roca**  
PRESIDENTE  
TRIBUNAL ELECTORAL DEPARTAMENTAL PANDO

Cobija, 1 de julio de 2024

Señor:  
MsC. Lic. Eduardo Alberto Zubieta Copeticon  
**DIRECTOR DE CARRERA INEGNIERIA DE SISTEMAS a.i.**  
**Presente. –**

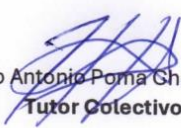
**REF.: CONFORMIDAD Y AVAL DEL PERFIL DEL PROYECTO DE GRADO A NIVEL LICENCIATUA DE LA/EL POSTULANTE UNIV. JHOWILL NEYTAN ASTURIZAGA LANZA.**

De mi mayor consideración:

En calidad de Tutor Colectivo de la Asignatura de Taller de Modalidad de Licenciatura II, se ha realizado el seguimiento continuo del desarrollo del documento de Proyecto de Grado titulado "DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE ARCHIVOS EN LA SECCIÓN DE ARCHIVOS Y BIBLIOTECA DEL TRIBUNAL ELECTORAL DEPARTAMENTAL (TED) DE PANDO", del/la postulante Univ. Jhowill Neytan Asturizaga Lanza con RU.:25720, es que mediante la presente expreso ante su autoridad que el contenido de forma y fondo del **proyecto de grado** presentado, a merita su aprobación de su desarrollo.

Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente;

  
Ing. Marco Antonio Poma Choquehuanca  
**Tutor Colectivo**

Cc. Archivo.

Cobija, 1 de julio de 2024

Señor:  
MsC. Lic. Eduardo Alberto Zubieta Copeticon  
**DIRECTOR DE CARRERA INEGNIERIA DE SISTEMAS a.i.**  
**Presente.** -

**REF.: CONFORMIDAD Y AVAL DEL PROYECTO DE GRADO A NIVEL  
LICENCIATUA DE LA/EL POSTULANTE UNIV. JHOWILL NEYTAN  
ASTURIZAGA LANZA.**

De mi mayor consideración:

En calidad de Asesor de Proyecto de Grado, se ha realizado el seguimiento continuo del desarrollo del documento del Proyecto de Grado titulado "**DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE ARCHIVOS EN LA SECCIÓN DE ARCHIVOS Y BIBLIOTECA DEL TRIBUNAL ELECTORAL DEPARTAMENTAL (TED) DE PANDO**", del/la postulante Univ. Jhowill Neytan Asturizaga Lanza con RU.:25720, es que mediante la presente expreso ante su autoridad que el contenido de forma y fondo del **proyecto de grado** presentado, a merita su aprobación de su desarrollo.



Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente;

  
Ph.D. Lic. Juan Carlos Huanca Guanca

**ASESOR**

Cc. Archivo.

	<b>UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO</b> <b>AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS</b>	
		FORM-MG-12

## Revisión del Trabajo Final de Grado (Grupal)

Título del Proyecto:	DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE ARCHIVOS EN LA SECCIÓN DE ARCHIVOS Y BIBLIOTECA DEL TRIBUNAL ELECTORAL DEPARTAMENTAL DE PANDO.
Modalidad de Graduación	PROYECTO DE GRADO
Nombre completo del Postulante:	Jhowill Neytan Asturizaga Lanza
Carrera:	Ing. de Sistemas
Fecha de Revision:	09/07/2024

### Introducción:

El presente informe tiene como objetivo evaluar el trabajo final de grado (proyecto de grado/Trabajo dirigido/Tesis de grado) presentado por el Univ. Jhowill Neytan Asturizaga Lanza en la asignatura de Taller de Grado II. La evaluación se ha realizado utilizando la rúbrica proporcionada en el reglamento de modalidad de graduación.


CRITERIO	OBSERVACIONES
<b>DESARROLLO</b>	
Resultados	En la presentación adicionar algunas imágenes de resultados en relación al trabajo realizado.
Análisis de resultados	
Conclusiones	
Recomendación	
Referencias	

### Conclusiones:

De acuerdo a la resolución del tribunal, se resuelve habilitar para la defensa publica del proyecto de Grado del Postulante Univ. Jhowill Neytan Asturizaga Lanza, cumpliendo con los requerimientos necesario.

  
 MSC. ING. SAMUEL FUENTES CHAMBI  
 Tribunal 1

  
 MSC. CHRISTIAN MIAHUCHI NATALY  
 Tribunal 2

  
 ING. MARCO POMA CHOQUEHUANCA  
 Tutor