

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE SOLICITUDES, CONTROL DE STOCK Y  
ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO**

Trabajo de título para optar al título profesional de Ingeniero de Ejecución en Software.

Alumno:

Sebastián Nicolás Lastra  
Painemal.

Profesor Guía

Carlos Felipe Alten López.

2024

*Doy gracias a la vida por esta oportunidad de cumplir con esta meta. Dedico este logro a mi familia, que siempre creyó en mí, y con orgullo de convertirme en el primer ingeniero de nuestra familia. A mis amigos, que me apoyaron en cada paso, a mi pareja, que siempre estuvo a mi lado brindándome amor y motivación, y a todos aquellos que me inspiraron a seguir adelante con valentía, les agradezco profundamente por ser parte de este camino.*

## RESUMEN

**KEYWORDS:** GESTIÓN, STOCK, ACTIVOS, DEPRECIACIÓN, OBSOLESCENCIA.

El proyecto se llevará a cabo en colaboración con la Universidad de Chile, situada en la Región Metropolitana. Esta institución educativa ofrece una amplia variedad de programas académicos y servicios tanto a estudiantes como a profesores y personal administrativo. Nos centraremos específicamente en el Instituto de Asuntos Públicos (INAP) de la universidad, ubicado en la sede de Santa Lucía. En este contexto, identificamos un desafío significativo relacionado con la gestión de solicitudes, el control de stock de materiales y la administración de activos fijos de la sede. Actualmente, el proceso de gestión de solicitudes y control de stock se lleva a cabo de manera manual mediante hojas de cálculo en Excel, lo que aumenta la probabilidad de errores y dificulta la eficiencia en la administración de materiales de oficina, tales como resmas de papel, marcadores, cables de conexión, suministros para impresoras y otros insumos. Por otro lado, el sistema de administración de activos fijos del instituto se encuentra obsoleto y desactualizado, lo que genera inconsistencias en los cálculos de depreciación y dificulta el seguimiento de los activos fijos.

El proyecto tiene como objetivo proporcionar una solución al problema de gestión integral de solicitudes, control de materiales y seguimiento de activos en la organización. Esto se logrará aplicando los conocimientos y metodologías aprendidas durante la carrera, para implementar funcionalidades clave como el registro de solicitudes, el control de materiales y el seguimiento de activos fijos.

En el capítulo 1, titulado “**Aspectos relevantes del proyecto y su gestión**” se presenta un análisis inicial que incluye los antecedentes de la empresa, así como su misión y visión. También se examinan los métodos y el sistema existente antes de la implementación del proyecto, identificando los problemas asociados con su funcionamiento actual. Este capítulo establece los objetivos generales y específicos del sistema propuesto, ofreciendo diversas alternativas de solución. Cada alternativa es evaluada con un sistema de puntajes, seleccionando la opción más adecuada para el desarrollo. Se profundiza en la alternativa elegida, destacando los beneficios que el nuevo sistema aportará a la empresa. Además, se realiza una planificación del personal, se identifican posibles riesgos asociados al proyecto y se elabora una carta Gantt que incluye una estimación de costos del proyecto.

En el capítulo 2, “**Aspectos relevantes del análisis para la alternativa seleccionada**”, se detalla de manera exhaustiva la solución propuesta. Este apartado cubre los requerimientos funcionales y no funcionales, y se presenta la estructura funcional del sistema mediante un diagrama general de casos de uso acompañado de flujos narrativos. También se incluye el modelo conceptual, en el que se identifican las entidades fundamentales para la implementación del sistema.

Por último, el capítulo 3, “**Aspectos relevantes del diseño**”, se enfoca en los elementos técnicos del sistema. Aquí se describen los flujos operativos, la arquitectura del sistema, y se definen las clases y datos a través de diagramas de secuencia detallados. Asimismo, se diseña la interfaz de usuario basada en las heurísticas de Nielsen, finalizando con un resumen del trabajo que recopila los hallazgos y resultados del diseño.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN .....	4
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	4
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO .....	6
1.3. PROBLEMAS DETECTADOS.....	8
1.4. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS).....	9
1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos Específicos .....	9
1.5. REQUERIMIENTOS DEL USUARIO.....	9
1.5.1. Requerimientos.....	9
1.5.2. Requisitos .....	10
1.6. ALTERNATIVAS GLOBALES DE SOLUCIÓN .....	10
1.6.1. Alternativa 1: Desarrollar un software a medida.....	10
1.6.2. Alternativa 2: Adquisición de un sistema existente en el mercado. ....	11
1.6.3. Alternativa 3: Actualización del sistema actual. ....	12
1.7. CRITERIOS PARA EVALUAR LAS ALTERNATIVAS.....	12
1.7.1. Ponderación de Criterios de Evaluación y Escala de Evaluación .....	13
1.8. ALTERNATIVA SELECCIONADA .....	17
1.8.1. Desarrollo del plan de personal .....	20
1.8.2. Planificación temporal, y asignación de recursos (Carta Gantt) .....	21
1.8.3. Administración del riesgo.....	22
1.8.4. Estimación de costos. ....	24
2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	27
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....	27
2.1.1. Modulo gestión de solicitudes .....	27
2.1.2. Módulo de control de stock .....	27
2.1.3. Módulo de seguimiento de activos fijos.....	28
2.2 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES GENERAL UML .....	29
2.3 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA .....	30
2.3.1 Requerimientos funcionales .....	30
2.3.2 Requerimientos no funcionales .....	31
2.4 ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL SISTEMA.....	31
2.5 MATRIZ DE TRAZABILIDAD.....	33
2.6 MODELO CONCEPTUAL.....	34
2.7 MODELO DE CASOS DE USO (NARRATIVO, DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL SISTEMA Y CONTRATOS).....	35
2.7.1. Caso de uso narrativo CU-01.....	35
2.7.2. Caso de uso narrativo CU-02.....	37
2.7.3. Caso de uso narrativo CU-03.....	39
2.7.4. Caso de uso narrativo CU-04.....	41

2.7.5. Caso de uso narrativo CU-05.....	43
2.7.6. Caso de uso narrativo CU-06.....	45
2.7.7. Caso de uso narrativo CU-07.....	47
2.7.8. Caso de uso narrativo CU-08.....	49
2.7.9. Caso de uso narrativo CU-09.....	51
3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.....	54
3.1. ARQUITECTURA DEL SOFTWARE.....	54
3.1.1. Características el recurso computacional .....	54
3.1.2. Aquitectura del sistema .....	56
3.2. DISEÑO DE DATOS.....	57
3.2.1. Modelo de clases .....	57
3.2.2. Modelo relacional.....	58
3.2.3. Diccionario de datos .....	59
3.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA EXTENDIDOS.....	67
3.3.1. Diagrama de secuencia extendido Generar solicitudes CU-01 .....	67
3.3.2. Diagrama de secuencia extendido Descargar comprobante CU-02 .....	68
3.3.3. Diagrama de secuencia extendido Mantener usuarios CU-03.....	68
3.3.4. Diagrama de secuencia extendido Gestionar solicitudes CU-04.....	69
3.3.5. Diagrama de secuencia extendido Ajustar stock de material CU-05 .....	70
3.3.6. Diagrama de secuencia extendido Mantener materiales CU-06.....	70
3.3.7. Diagrama de secuencia extendido Generar informes CU-07 .....	71
3.3.8. Diagrama de secuencia extendido Visualizar tablero de control CU-08.....	71
3.3.9. Diagrama de secuencia extendido Mantenedor de activos fijos CU-09.....	72
3.4. DISEÑO DE INTERFAZ.....	73
3.4.1. Interfaz de usuario Generar solicitudes CU-01 .....	73
3.4.2. Interfaz de usuario Mantener usuarios CU-03.....	74
3.4.3. Interfaz de usuario Gestionar solicitudes CU-04.....	75
3.4.4. Interfaz de usuario Ajustar stock de material CU-05 .....	76
3.4.5. Interfaz de usuario Mantener materiales CU-06.....	77
3.4.6. Interfaz de usuario Generar informes CU-07 .....	78
3.4.7. Interfaz de usuario Visualizar tablero de control de activos CU-08.....	79
3.4.8. Interfaz de usuario Mantenedor de activos fijos CU-09.....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de casos de uso. ....	32
Figura 2.2 Modelo conceptual. ....	34
Figura 2.3 Diagrama de secuencia CU-01 Generar solicitudes. ....	36
Figura 2.4 Diagrama de secuencia CU-02 Descargar comprobante. ....	38
Figura 2.5 Diagrama de secuencia CU-03 Mantener usuarios. ....	40
Figura 2.6 Diagrama de secuencia CU-04 Gestionar solicitudes. ....	42
Figura 2.7 Diagrama de secuencia CU-05 Ajustar stock de material. ....	44
Figura 2.8 Diagrama de secuencia CU-06 Mantener materiales. ....	46
Figura 2.9 Diagrama de secuencia CU-07 Generar informes. ....	48
Figura 2.10 Diagrama de secuencia CU-08 Visualizar tablero. ....	50
Figura 2.11 Diagrama de secuencia CU-09 Mantenedor de activos fijos. ....	52
Figura 3.1 Diagrama de despliegue UML. ....	56
Figura 3.2 Modelo de clases. ....	57
Figura 3.3 Modelo relacional. ....	58
Figura 3.4 Diagrama de secuencia extendido CU-01. ....	67
Figura 3.5 Diagrama de secuencia extendido CU-02. ....	68
Figura 3.6 Diagrama de secuencia extendido CU-03. ....	68
Figura 3.7 Diagrama de secuencia extendido CU-04. ....	69
Figura 3.8 Diagrama de secuencia extendido CU-05. ....	70
Figura 3.9 Diagrama de secuencia extendido CU-06. ....	70
Figura 3.10 Diagrama de secuencia extendido CU-07. ....	71
Figura 3.11 Diagrama de secuencia extendido CU-08. ....	71
Figura 3.12 Diagrama de secuencia extendido CU-09. ....	72
Figura 3.22 Interfaz Generar solicitudes CU-01. ....	73
Figura 3.23 Interfaz Mantener usuarios CU-03. ....	74
Figura 3.24 Interfaz Mantener usuarios CU-03. ....	74
Figura 3.25 Interfaz Gestionar solicitudes CU-04. ....	75
Figura 3.26 Interfaz Gestionar solicitudes CU-04. ....	75
Figura 3.27 Interfaz Ajustar stock de material CU-05. ....	76
Figura 3.28 Interfaz Mantener materiales CU-06. ....	77
Figura 3.29 Interfaz Mantener materiales CU-06. ....	77
Figura 3.30 Interfaz Generar informes CU-07. ....	78
Figura 3.31 Interfaz Visualizar tablero de control de activos CU-08. ....	79
Figura 3.32 Interfaz Mantenedor de activos fijos CU-09. ....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Ponderación de los criterios de evaluación. ....	13
Tabla 1.2 Escala de calificación. ....	13
Tabla 1.3 Evaluación de alternativa 1. ....	14
Tabla 1.4 Evaluación de alternativa 2. ....	15
Tabla 1.5 Evaluación de alternativa 3. ....	16
Tabla 1.6 Resumen de evaluación de alternativas de solución.....	17
Tabla 1.7 Planificación temporal y asignación de recursos.....	21
Tabla 1.8 Evaluación de riesgos. ....	22
Tabla 1.9 Plan de mitigación. ....	23
Tabla 1.10 Días totales por recurso. ....	24
Tabla 1.11 Sueldos mensuales.....	25
Tabla 1.12 Distribución de costos. ....	25
Tabla 2.1 Diagrama UML de solicitud de materiales.....	29
Tabla 2.2 Requerimientos funcionales. ....	30
Tabla 2.3 Requerimientos no funcionales. ....	31
Tabla 2.4 Matriz de trazabilidad.....	33
Tabla 2.5 Modelo de caso de uso narrativo CU-01 Generar solicitudes. ....	35
Tabla 2.6 Contrato CU-01 Generar solicitudes .....	36
Tabla 2.7 Modelo de caso de uso narrativo CU-02 Descargar comprobante. ....	37
Tabla 2.8 Contrato CU-02 Descargar comprobante. ....	38
Tabla 2.9 Modelo de caso de uso narrativo CU-03 Mantener usuarios. ....	39
Tabla 2.10 Contrato CU-03 Mantener usuarios.....	40
Tabla 2.11 Modelo de caso de uso narrativo CU-04 Gestionar solicitudes. ....	41
Tabla 2.12 Contrato CU-04 Gestionar Solicitudes.....	42
Tabla 2.13 Modelo de caso de uso narrativo CU-05 Ajustar stock de material. ....	43
Tabla 2.14 Contrato CU-05 Ajustar stock de material. ....	44
Tabla 2.15 Modelo de caso de uso narrativo CU-06 Mantener materiales. ....	45
Tabla 2.16 Contrato CU-06 Mantener Materiales.....	46
Tabla 2.17 Modelo de caso de uso narrativo CU-07 Generar informes. ....	47
Tabla 2.18 Contrato CU-07 Generar informes. ....	48
Tabla 2.19 Modelo de caso de uso narrativo CU-08 Visualizar tablero de control de activos. ....	49
Tabla 2.20 Contrato CU-08 Visualizar tablero de control de activos. ....	50
Tabla 2.21 Modelo de caso de uso narrativo CU-09 Mantenedor de activos fijos.....	51
Tabla 2.22 Contrato CU-09 Mantenedor de activos fijos.....	52
Tabla 3.1 Diccionario tabla Solicitud. ....	59
Tabla 3.2 Diccionario tabla Detalles. ....	59
Tabla 3.3 Diccionario tabla Categoría.....	60
Tabla 3.4 Diccionario tabla Material.....	61
Tabla 3.5 Diccionario tabla Dependencia.....	62
Tabla 3.6 Diccionario tabla Tablero. ....	62
Tabla 3.7 Diccionario tabla Persona.....	63
Tabla 3.8 Diccionario tabla Unidad.....	63
Tabla 3.9 Diccionario tabla Activo.....	64
Tabla 3.10 Diccionario tabla Usuario.....	65
Tabla 3.11 Diccionario tabla Ajuste.....	66
Tabla 3.12 Diccionario tabla Ubicacion. ....	60

## **SIGLAS Y SIMBOLOGÍA**

TI: Tecnología de la Información. (Information Technology)

INAP: Instituto de Asuntos Públicos.

PHP: Preprocesador de Hipertexto. (Hypertext Preprocessor)

PDI: Plan de Desarrollo Institucional.

USB: Bus Universal en Serie. (Universal Serial Bus)

HDMI: Interfaz Multimedia de Alta Definición. (High-Definition Multimedia Interface)

MySQL: Mi Lenguaje de Consulta Estructurada. (My Structured Query Language)

HTML5: Lenguaje de Marcado de Hipertexto versión 5.(HyperText Markup Language version 5)

CSS3: Hojas de Estilo en Cascada versión 3. (Cascading Style Sheets version 3)

HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto. (HyperText Transfer Protocol)

UX/UI: Experiencia de Usuario / Interfaz de Usuario. (User Experience / User Interface)

SUS: Escala de Usabilidad del Sistema. (System Usability Scale)

SSL: Capa de Conexión Segura. (Secure Sockets Layer)

## INTRODUCCIÓN

Este informe aborda los desafíos enfrentados por el Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile (INAP), ubicado en la Facultad de Gobierno, Santa Lucía 240, Santiago, Chile. Financiado por el Fondo de la Universidad de Chile, el INAP se destaca en el sector de la educación superior y la investigación, enfocándose en promover el diálogo interdisciplinario y fortalecer las políticas públicas.

Se identificó la necesidad urgente de modernizar los sistemas tecnológicos de la unidad de adquisiciones y la unidad de administración y finanzas del INAP para optimizar la gestión de solicitudes, el control de materiales y la administración de activos fijos. Actualmente, la falta de un sistema integrado para la gestión de solicitudes y control de materiales, sumada al uso de un software obsoleto para la administración de activos fijos, genera ineficiencias operativas significativas. Estas deficiencias no solo incrementan los costos operativos, sino que también dificultan la gestión efectiva de los recursos, afectando la capacidad del INAP para cumplir sus objetivos académicos y administrativos de manera eficiente. La modernización de estos sistemas es esencial para mejorar la productividad, reducir errores y asegurar una administración de recursos más ágil y efectiva.

La implementación de un sistema informático en el Instituto de Asuntos Públicos (INAP) mejorará la eficiencia operativa al reducir errores humanos y ahorrar tiempo mediante la automatización de los procesos de solicitudes manuales. Además, optimizará la gestión de los materiales, disminuyendo costos asociados a la compra excesiva y al riesgo de agotamiento de existencias. Proporcionará datos en tiempo real que facilitarán la toma de decisiones informadas sobre compras y reabastecimientos, mejorando el servicio al cliente al asegurar la disponibilidad de materiales. El sistema también aumentará la visibilidad y seguimiento de los activos fijos, reduciendo errores y fraudes, permitirá la generación de informes detallados para un análisis avanzado de las operaciones. Por último, el sistema será escalable, adaptándose al crecimiento del instituto y soportando un mayor volumen de solicitudes, materiales y activos, asegurando así una gestión eficiente y sostenible a largo plazo.

Para el desarrollo del proyecto se implementará la metodología en cascada, la cual utiliza un enfoque secuencial y estructurado que permite avanzar de manera ordenada a través de las fases de análisis, diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento. Esta metodología ha sido seleccionada debido a su claridad en la planificación y su capacidad para manejar requisitos bien definidos desde el inicio del proyecto. El desarrollo a medida garantiza que el sistema cumpla con las necesidades específicas del INAP, adaptándose completamente a los procesos internos de la unidad de adquisiciones y la unidad de administración y finanzas. Al seguir un enfoque en cascada, se asegura que cada fase sea completada antes de avanzar a la siguiente, minimizando riesgos y permitiendo un control sobre el cumplimiento de los objetivos y requisitos establecidos, lo cual es fundamental para satisfacer las demandas operativas del instituto.

El alcance del proyecto incluye el desarrollo de un sistema web compuesto por tres módulos principales: gestión de solicitudes, control de stock y seguimiento de activos fijos. El módulo de gestión de solicitudes facilita a los usuarios la creación de solicitudes de materiales mediante un formulario en línea. Estas solicitudes pueden ser revisadas, aprobadas y gestionadas por el administrador, mejorando la comunicación y la eficiencia en su administración. El módulo de control de stock proporciona herramientas avanzadas para registrar y gestionar los ingresos y egresos de materiales, garantizando una administración precisa y en tiempo real. El módulo de seguimiento de activos fijos facilita la administración completa de los activos mediante el registro detallado, cálculo automático de depreciación y un tablero de control para el monitoreo de su estado. Este sistema moderniza los procesos internos del INAP, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo costos y optimizando la gestión de recursos.

Los principales desafíos del desarrollo del sistema incluyen la integración de datos existentes, la capacitación de usuarios, la personalización del sistema, la seguridad de la información y la escalabilidad del almacenamiento de datos. Para enfrentar estos retos, se implementará un proceso controlado de migración de datos con validaciones y pruebas exhaustivas. Se llevarán a cabo sesiones de capacitación y se proporcionará soporte continuo para los usuarios. La comunicación constante con el grupo de interés permitirá ajustar el sistema a las necesidades específicas del INAP. Además, se aplicarán medidas de seguridad robustas, como la encriptación de datos y controles de acceso, y se diseñará una arquitectura escalable que asegure el crecimiento y la adaptación del sistema a futuras necesidades sin comprometer su rendimiento.

La solución consistirá en el desarrollo de un sistema web utilizando PHP como lenguaje de programación principal, apoyado por el marco de trabajo Laravel, que proporciona una plataforma robusta y eficiente para la creación de aplicaciones web modernas. Este enfoque permitirá construir un sistema robusto, seguro y escalable, capaz de manejar grandes volúmenes de datos y operaciones en tiempo real. Se integrarán tecnologías modernas como HTML5, CSS3 y JavaScript para desarrollar una interfaz de usuario intuitiva y accesible desde cualquier dispositivo, lo que mejorará la experiencia de los usuarios.

Mediante la implementación de este nuevo sistema, esperamos reducir significativamente los costos, agilizar la gestión de solicitudes, aumentar la precisión del stock de materiales y mejorar la administración del inventario de activos fijos. Además, el sistema facilitará la generación de informes detallados que apoyarán la toma de decisiones estratégicas y la mejora continua en el instituto.

**CAPÍTULO 1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN**

## **1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN**

En esta sección, comenzaremos presentando los antecedentes de la institución donde se desarrolla el proyecto, detallaremos los procesos actuales y los problemas identificados, proporcionando un análisis de la situación previa a la implementación del proyecto. Luego, definiremos los requisitos y necesidades de los usuarios, estableciendo el objetivo principal y los objetivos específicos del sistema propuesto. Por último, exploraremos las alternativas de solución, destacando cómo contribuirán al beneficio del instituto.

### **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN**

Fundado en el año 2001, el Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile (INAP) juega un papel crucial en la comprensión de los procesos políticos y la gestión del estado en Chile. Su objetivo principal es formar profesionales capacitados para trabajar en el sector gubernamental y político, y a la vez, analizar y proponer mejoras en las políticas públicas en diversas áreas. El Instituto está estructurado en dos divisiones académicas: la escuela de pregrado, donde los estudiantes se preparan antes de obtener su grado universitario, y la escuela de postgrado, destinada a estudios avanzados tras la graduación. Adicionalmente, cuenta con dos centros especializados que se enfocan en temas de medio ambiente y seguridad ciudadana.

En el proceso de elaboración del Plan de Desarrollo Institucional (PDI), se han establecido las misiones y visiones que guiarán al Instituto de Asuntos Públicos (INAP) desde 2021 hasta 2025.

- **Misión:** El INAP se dedica al avance de las disciplinas que comprende, fomentando el diálogo y colaboración transdisciplinaria con una proyección sub nacional, nacional e internacional. Nos esforzamos por generar, comunicar y aplicar conocimiento teórico y práctico de alta calidad en el campo de los asuntos públicos. Nuestro objetivo es formar profesionales e investigadores que se distingan por su ética, espíritu crítico, innovación y rigurosidad intelectual, contribuyendo así a la mejora de la democracia, el desarrollo estatal y la optimización de las políticas públicas.
- **Visión:** Aspiramos a ser un instituto de reconocida excelencia tanto a nivel nacional como internacional en los campos de gobernabilidad y gestión pública. Comprometidos con el desarrollo de nuestro país, formamos profesionales e investigadores que no solo están a la vanguardia en términos académicos, sino también profundamente involucrados con el progreso social. A través de investigaciones de primer nivel y una estrecha colaboración con la sociedad, buscamos ampliar el entendimiento y la aplicación efectiva de los conocimientos en asuntos públicos.

El Instituto de Asuntos Públicos (INAP) de la Universidad de Chile ofrece una variedad de servicios clave enfocados en la educación y la investigación en el ámbito de las políticas públicas y la gestión gubernamental. Los servicios principales del INAP incluyen:

- **Educación de Pregrado y Postgrado:** El INAP ofrece programas de pregrado y postgrado diseñados para formar profesionales capacitados en la gestión pública y la administración del estado. Estos programas se enfocan en proporcionar una educación integral que combina teoría y práctica.
- **Educación Continua:** El INAP promueve la formación continua de profesionales mediante cursos, talleres y seminarios. Estos programas están diseñados para actualizar y profundizar los conocimientos de los individuos en áreas específicas de políticas públicas y administración.
- **Publicaciones y Divulgación:** El INAP fomenta la publicación de investigaciones y estudios realizados por sus estudiantes y profesores. Estas publicaciones contribuyen al debate académico y a la formación de políticas a nivel nacional e internacional.
- **Desarrollo de Políticas Públicas:** Mediante la colaboración con entidades gubernamentales y no gubernamentales, el INAP asesora y participa en la formulación de políticas públicas. Este servicio asegura que la investigación y la teoría se traduzcan en prácticas efectivas en el terreno.

- Colaboración Internacional: El instituto mantiene alianzas con instituciones académicas y de investigación en todo el mundo, facilitando el intercambio de conocimientos y la cooperación en proyectos de investigación y educación.
- Aseguramiento de la Calidad: El INAP implementa rigurosos procesos de aseguramiento y gestión de la calidad en todos sus programas educativos y proyectos de investigación, garantizando altos estándares académicos.

Estos servicios son fundamentales para el cumplimiento de la misión del INAP de formar líderes y profesionales altamente calificados, capaces de mejorar la calidad de la democracia y el desarrollo del Estado a través de una gestión pública efectiva y responsabilidad social.

El INAP opera principalmente en la Región Metropolitana de Santiago, con sedes importantes ubicadas en Huérfanos, Rebeca Matte y Santa Lucía. Para este proyecto, se ha elegido la sede de Santa Lucía, donde nos centraremos en dos unidades específicas. La primera es la unidad de adquisiciones, dirigida por la encargada de bodega y su asistente. Este equipo se encarga de gestionar las solicitudes de materiales, administrar el inventario en la bodega y distribuir los materiales solicitados, entre otras funciones relacionadas con la gestión de recursos materiales. La segunda unidad seleccionada es la de administración y finanzas, que está compuesta por la jefa de administración y finanzas y su asistente. Sus funciones incluyen el seguimiento, mantenimiento y control de los activos fijos de la sede, utilizando un sistema informático basado en códigos de barras para su gestión. Sin embargo, dado que este sistema ha estado en uso durante muchos años, se ha vuelto imprescindible su modernización para asegurar una administración más eficiente y efectiva de los activos.

Dentro del INAP, diversas unidades interactúan y colaboran según sus roles específicos, tales como el Departamento de Administración Académica, la Escuela de Pregrado, la Escuela de Postgrado, el Centro de Asuntos Públicos, el Centro de Seguridad Ciudadana, la Unidad de Personal y la Unidad de Proyectos Externos. La Unidad de Adquisición tiene un papel fundamental en este proceso, proporcionando los insumos necesarios a estas unidades. Para ello, establece acuerdos formales y documentados con cada una de ellas, en los cuales se especifican los plazos de envío y los requisitos para la solicitud de materiales, asegurando la entrega oportuna según los tiempos acordados. Por otro lado, la Unidad de Administración y Finanzas mantiene una comunicación continua con estas unidades para proporcionar información actualizada sobre los activos fijos de la sede. Esta coordinación es esencial para el mantenimiento eficaz y la gestión de los activos, facilitando una operación institucional fluida y eficiente.

## 1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO

Actualmente, la unidad de adquisiciones del Instituto de Asuntos Públicos (INAP) gestiona las solicitudes de materiales necesarios para las actividades de la sede. Estos incluyen:

1. **Suministros de oficina:** Como resmas de papel para impresoras y fotocopiadoras, papel de notas, blocs, instrumentos de escritura como lápices, marcadores, resaltadores y material de archivo que incluye carpetas, archivadores, separadores, sobres y carpetas de manila.
2. **Material tecnológico (consumibles):** Este material incluye insumos tecnológicos fungibles, de vida útil breve y cuyo valor es generalmente menor a media Unidad Tributaria Mensual (UTM) en Chile. Algunos ejemplos son Cartuchos de tinta y tóner para impresoras, Cintas térmicas para impresoras de recibos, Kits de limpieza para pantallas y equipos electrónicos.
3. **Material de mantenimiento y limpieza:** Incluye productos de limpieza para superficies, toallas de papel, pañuelos y desinfectante de manos.
4. **Material didáctico:** Como libros académicos, guías de estudio y material de referencia.

Para solicitar materiales, los trabajadores del INAP deben completar un formulario especificando sus datos de contacto y detallando la lista con las cantidades de los materiales requeridos. Este formulario se remite a la encargada de adquisiciones, quien procede a revisar cada pedido y registra la información en una planilla de Excel, llevando así la gestión de materiales. Luego la asistente de la unidad de adquisiciones verifica la disponibilidad en la bodega. Si los materiales solicitados están disponibles, se entregan de inmediato al solicitante. En caso de que no se encuentren en stock, se realiza un pedido al proveedor correspondiente. Una vez que los materiales son recibidos, la persona encargada confirma la entrega firmando un documento de recepción en formato físico, y luego el asistente distribuye los materiales directamente a los solicitantes. Cabe destacar que el proceso actual carece de un catálogo que permita a los solicitantes visualizar los materiales disponibles en la bodega. Esta limitación reduce la visibilidad sobre los suministros existente, lo que puede llevar a malentendidos y retrasos, especialmente cuando los materiales necesarios no están disponibles. Esto evidencia la importancia de implementar mejoras en el sistema de adquisiciones para aumentar la eficiencia y la transparencia del proceso.

La Unidad de Administración y Finanzas es responsable de administrar los bienes fijos de la sede, utilizando un sistema que asigna un código de barras único para cada bien. Este sistema categoriza los bienes fijos en dos grandes grupos: bienes muebles y bienes electrónicos, excluyendo los inmuebles, ya que estos no se deprecian debido a su tendencia a aumentar su valor. Estos incluyen:

1. **Bienes muebles:** Comprende elementos como escritorios, sillas ergonómicas y mesas de reuniones y otros mobiliarios esenciales para oficinas y espacios de trabajo.
2. **Bienes electrónicos:** Incluye Laptops, computadores de escritorio y tabletas, impresoras multifuncionales, data proyectores, servidores y equipos de red, monitores y pantallas de alta resolución.

Sin embargo, este sistema se encuentra obsoleto debido a la falta de actualizaciones, limitando la capacidad de añadir registros más detallados y generando dificultades en la creación de nuevos códigos de barras. Este problema no solo provoca pérdidas de tiempo en la localización y gestión de los activos, sino que también afecta la precisión en el inventario de los mismos. Además, la incapacidad de actualizar y expandir la base de datos con información más actualizada y detallada dificulta el registro de nuevos activos fijos y la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la adquisición, mantenimiento y desecho de activos al finalizar su vida útil. Asimismo, la persona encargada de la unidad utiliza este sistema para calcular la depreciación de los activos fijos empleando el método de línea recta. Este procedimiento, que se basa en una operación aritmética simple, requiere información actualizada sobre los costos y la vida útil estimada de los activos.

Para calcular la depreciación, se divide el valor del activo por el número de años de su vida útil estimada. El INAP utiliza el método de línea recta para calcular la depreciación de sus bienes fijos (exceptuando inmuebles). Este método requiere información actualizada sobre el costo inicial y la vida útil estimada. Las directrices para la depreciación son:

**1. Bienes electrónicos:**

- Laptops, computadoras y tabletas: Se deprecian en 4 años, en línea con el plan de renovación tecnológica.
- Data proyectores: Debido a la vida útil basada en horas de uso, se deprecian en 2 años.

**2. Bienes muebles:**

- Se deprecian en 10 años, abarcando elementos como escritorios, sillas y estanterías.

**3. Inmuebles:**

- Aunque están identificados, no se trabajan en el sistema porque no se deprecian y su valor tiende a aumentar con el tiempo.

El cálculo de la depreciación permite realizar una gestión fiscal adecuada, asegurando que los activos se valoren correctamente durante su vida útil.

### 1.3. PROBLEMAS DETECTADOS

Se considera necesario enumerar los problemas y abordarlos de forma individual para obtener mejores resultados:

1. **Falta de control de stock:** La carencia de información sobre los materiales disponibles en la bodega puede resultar en problemas de escasez o sobre compra de materiales. Esto no solo afecta la eficiencia operativa de la unidad de adquisición, sino que también incide en los gastos generales del instituto.
2. **Proceso de solicitud manual:** El uso de planillas de Excel para registrar las solicitudes de materiales conlleva el riesgo de errores de tipeo, pérdida de información y retrasos en el proceso debido a la ausencia de automatización.
3. **Falta de comunicación:** La ausencia de un mecanismo que informe a los solicitantes sobre la disponibilidad y detalles de los materiales en la bodega, puede dar lugar a malentendidos y demoras en las entregas, ya que no existe un mecanismo de consulta en tiempo real para controlar la comunicación y la satisfacción de los solicitantes.
4. **Falta de administración de inventario:** La escasez de información actualizada acerca de los activos fijos, incluyendo detalles como ubicación, estado y responsable, complica el proceso de monitorizar y registrar los movimientos de los activos. Sin un seguimiento adecuado, los activos pueden extraviarse, resultando en pérdidas financieras directas y costos adicionales derivados de su reemplazo.
5. **Sistema desactualizado:** El uso de un sistema obsoleto que no se ajusta a los estándares del instituto puede resultar en tasas impositivas elevadas y posibles sanciones fiscales. Esto se debe principalmente a la limitación del sistema para expandir la base de datos y añadir nuevos activos, así como para actualizar la información de los activos, lo que es crucial para un cálculo preciso de la depreciación. Por tanto, es esencial actualizar o reemplazar el sistema actual para asegurar el cumplimiento de los requisitos fiscales y mejorar la eficiencia operativa.
6. **Ausencia de informes y análisis:** La inexistencia de información detallada sobre solicitudes por persona, materiales en stock crítico y estado los activos, dificulta la toma de decisiones y mejoras en el proceso. La implementación de informes y análisis permitirá una toma de decisiones más informada y mejoras continuas en la gestión de solicitudes, control de materiales y administración de activos.

#### **1.4. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)**

A continuación, se describirán el objetivo general y objetivos específicos del proyecto.

##### **1.4.1. Objetivo General**

El objetivo general es proporcionar una solución al problema de gestión integral de solicitudes, control de materiales y seguimiento de activos en la organización.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Optimizar el proceso de solicitudes y control de materiales.
2. Mejorar la eficiencia en la gestión de activos fijos.
3. Automatizar la generación y análisis de informes.
4. Fortalecer la seguridad y escalabilidad del sistema.
5. Implementar canales de comunicación y satisfacción del usuario.

#### **1.5. REQUERIMIENTOS DEL USUARIO**

A continuación, se detallan los requerimientos y requisitos esenciales del proyecto.

##### **1.5.1. Requerimientos**

1. Acceso exclusivo para administradores y personal.
2. El sistema debe permitir al administrador ingresar los datos de contacto para la creación de cuentas de personal.
3. Los usuarios debe visualizar un catálogo que muestre el stock de materiales disponibles y poder crear una solicitud.
4. El sistema debe contar con un mantenedor de personas, materiales y activos.
5. El sistema debe permitir a los usuarios descargar el comprobante de la solicitud aprobada en formato PDF.
6. El sistema debe permitir ajustar el stock de un material en caso de nuevos ingreso o un egreso por pérdida o merma de material.
7. Los materiales deben estar categorizados para una mejor organización.
8. Los usuarios deben estar asociados a una unidad específica de la sede.
9. Los activos fijos deben estar registrados con códigos únicos e información detallada para calcular la depreciación y realizar seguimiento.
10. El sistema debe tener un tablero de control que resuma el estado actual de los activos, incluyendo la depreciación en pesos chilenos (CLP), la última ubicación registrada, el estado de mantenimiento y la persona responsable.
11. El sistema debe generar reportes de solicitudes por persona y unidad, listado de materiales con quiebre de stock, registro histórico de ajustes de stock de materiales, movimientos de activos fijos y activos próximos a su depreciación.

### 1.5.2. Requisitos

1. El sistema debe tener validación de campos como por ejemplo Rut, teléfono y correo para garantizar la integridad de los datos ingresados.
2. El sistema debe implementar un mecanismo de seguridad que garantice la confidencialidad e integridad de los datos almacenados, especialmente de las facturas adjuntas y los datos de contacto del personal.
3. El sistema debe ser compatible con computadoras de escritorio y dispositivos móviles con conexión a internet, permitiendo a los usuarios acceder a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento.
4. El sistema debe ser diseñado de manera que pueda escalarse eficientemente en términos de almacenamiento y gestión de datos, facilitando el manejo de un mayor volumen de registros de usuarios, materiales y activos en la base de datos a medida que la institución crezca.
5. El sistema debe ser rápido en los tiempos de las búsquedas de solicitudes, materiales y activos que no superen los 2 segundos.
6. El sistema debe ser diseñado de manera que pueda ser utilizado por cualquier persona no especializada en computación.

## 1.6. ALTERNATIVAS GLOBALES DE SOLUCIÓN

A continuación se presentarán las alternativas globales de solución para este proyecto.

### 1.6.1. Alternativa 1: Desarrollar un software a medida.

En esta alternativa, se opta por desarrollar un sistema personalizado para gestionar las solicitudes, el control de stock y la administración de activos. Esta elección presenta varias ventajas. Una de las principales ventajas de esta opción es que los procesos actuales se mantienen intactos y son directamente enviados al equipo de desarrollo, quienes se encargan de implementarlos en la nueva tecnología. Esto libera a la institución de la responsabilidad de adaptar los procesos, asegurando que se mantengan alineados con las necesidades del cliente y sin alterar las prácticas establecidas.

Además, el sistema ofrece la posibilidad de acceso desde cualquier lugar, permitiendo a los usuarios ingresar desde cualquier dispositivo, ya sea un PC o un móvil, siempre que cuenten con conexión a Internet. Esto no solo proporciona mayor flexibilidad operativa, sino que también permite el trabajo remoto y fomenta la colaboración en tiempo real. Además, la escalabilidad del sistema garantiza una gestión eficiente de registros en la base de datos, adaptándose al crecimiento en usuarios, materiales y activos sin afectar el rendimiento ni la integridad de los datos.

No obstante, una de las principales preocupaciones radica en la pérdida de control sobre la infraestructura y la seguridad de datos. Al confiar en un proveedor externo para gestionar la infraestructura y la seguridad de los datos, surgen inquietudes sobre la privacidad y la seguridad de la información, especialmente si se trata de datos sensibles. Además, la dependencia de la disponibilidad del servicio en la nube se convierte en un punto crítico, ya que la operatividad de la organización queda sujeta a la conectividad a Internet y a la fiabilidad del proveedor de la nube. Las interrupciones en el servicio o problemas con el proveedor podrían afectar negativamente la continuidad de las operaciones.

La elección de la Alternativa 1 dependerá de su disposición a asumir ciertas limitaciones en control a cambio de ventajas como uso multiplataforma y la escalabilidad. La seguridad de los datos y la fiabilidad del proveedor de la nube también son consideraciones importantes.

### 1.6.2. Alternativa 2: Adquisición de un sistema existente en el mercado.

Para esta alternativa, la institución opta por adquirir un sistema de gestión que combine dos soluciones del mercado: Defontana ERP para el control de materiales y Envision para la administración de activos fijos. Defontana ERP permite una gestión integral de solicitudes y control de bodega, ofreciendo ventajas como la rápida implementación y la reducción de costos iniciales en comparación con un desarrollo personalizado. El proveedor se encarga de la actualización y mantenimiento del software, lo que libera al instituto de estas responsabilidades y asegura un soporte técnico continuo.

Por otro lado, Envision se especializa en la gestión de activos fijos, proporcionando herramientas avanzadas para registrar, monitorear y mantener los bienes de la institución. Este software permite gestionar el ciclo de vida completo de los activos, desde su adquisición hasta su disposición final, y ofrece funcionalidades como la planificación de mantenimiento, control de inventarios de repuestos, y generación de informes detallados sobre el estado y costos asociados a cada bien. Al combinar ambas plataformas, la institución puede cubrir de manera integral las necesidades de gestión de solicitudes, materiales y activos, mejorando la eficiencia operativa y asegurando un control preciso y actualizado de sus recursos.

No obstante, existen algunas desventajas a tener en cuenta. La capacidad de personalización del sistema es limitada, lo que puede ocasionar que no se adapte completamente a las necesidades específicas de la institución. Esto obliga a la sede a modificar sus procesos actuales o desarrollar nuevos procedimientos para ajustarse al sistema, incluyendo la creación de documentación interna. Asimismo, la migración de los datos desde la plataforma anterior a la nueva es un proceso complejo y fundamental para garantizar una transición exitosa. El instituto deberá afrontar costos continuos como pagar tarifas de licencia, presupuestar el mantenimiento continuo y las actualizaciones. Por último, el sistema puede no ofrecer la flexibilidad necesaria para ajustarse a futuros cambios en las operaciones de la organización.

En resumen, la adquisición de un sistema existente en el mercado puede proporcionar una solución rápida y de menor costo, pero es importante tener en cuenta las limitaciones en cuanto a personalización y flexibilidad que podría conllevar. La elección dependerá de las prioridades y necesidades específicas de la institución.

### 1.6.3. Alternativa 3: Actualización del sistema actual.

En esta alternativa, se propone actualizar el sistema en uso aprovechando los recursos existentes de la organización, como servidores y bases de datos, lo que permite mantener un control total sobre su diseño, desarrollo y mantenimiento. Esta opción ofrece la ventaja de adaptar el sistema a las necesidades específicas del INAP, facilitando una personalización continua que alinea los procesos tecnológicos con los objetivos de la institución. Al mejorar el sistema actual, se aprovecha la infraestructura y el conocimiento interno, reduciendo la dependencia de terceros y el tiempo que se demora en implementar un software completamente nuevo. Esto no solo minimiza los tiempos de adaptación del personal, sino que también asegura una transición más fluida. Además, tener control directo sobre el mantenimiento y las actualizaciones permite priorizar mejoras y ajustes de acuerdo con las necesidades de la institución, como por ejemplo, la implementación de parches de seguridad y mejoras funcionales que se adapten a los cambios y demandas de la organización.

Los sistemas actuales enfrentan limitaciones debido al uso de herramientas de desarrollo obsoletas que restringen su funcionalidad, como la falta de integración con nuevas tecnologías, lo cual representa un inconveniente significativo para la gestión de datos. Por ejemplo, la imposibilidad de generar reportes automatizados en formatos modernos como PDF o de integrar funciones avanzadas como el seguimiento en tiempo real del inventario y activos. Esta situación obliga a la organización a depender de las capacidades limitadas del software existente y requiere inversiones adicionales en nuevas tecnologías, como la adquisición de licencias para software actualizado, lo que incrementa los costos operativos. Un ejemplo de esto es la necesidad de comprar licencias de bases de datos más modernas o herramientas de desarrollo actualizadas para mejorar la compatibilidad y funcionalidad del sistema.

En resumen, la Alternativa 3 ofrece un alto grado de personalización y control, pero conlleva desafíos en términos de costos y riesgos de desarrollo. La elección de esta alternativa dependerá de las necesidades específicas de la institución y su disposición a invertir recursos en la actualización del sistema.

## 1.7. CRITERIOS PARA EVALUAR LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se presentará los criterios para evaluar las alternativas:

1. **Funcionalidad:** La alternativa debe cumplir con los requerimientos y requisitos solicitados, Abarcando todas las características, capacidades y tareas que la solución debe realizar.
2. **Mantención:** La solución es fácil de mantener, permitiendo actualizaciones y correcciones sin complicaciones.
3. **Escalabilidad:** La solución debe ser escalable, capaz de manejar un aumento en el volumen de datos a medida que las necesidades crezcan.
4. **Seguridad de la información:** El sistema debe garantizar la protección y seguridad de la información almacenada.
5. **Costo:** El sistema debe ajustarse al presupuesto disponible del instituto. Manteniendo un equilibrio entre calidad y gasto.
6. **Puesta en marcha:** Debe evaluarse el tiempo requerido para la implementación de la alternativa seleccionada.
7. **Compatibilidad multiplataforma:** La alternativa debe ser capaz de operar en una amplia gama de dispositivos, como computadoras de escritorio, laptops, tabletas y dispositivos móviles.

8. **Soporte y servicio posventa:** El proveedor debe ofrecer un nivel adecuado de soporte técnico y actualizaciones, garantizando la continuidad operativa del sistema.
9. **Adaptabilidad a futuras tecnologías:** La alternativa debe estar diseñada para incorporar nuevas tecnologías emergentes en el futuro.

#### 1.7.1. Ponderación de Criterios de Evaluación y Escala de Evaluación

Seguidamente, se detallarán los criterios a evaluar, junto con sus respectivas ponderaciones de importancia y la escala en que se calificará cada criterio.

Tabla 1.1 Ponderación de los criterios de evaluación.

Criterio	Ponderación (%)
Funcionalidad	15%
Mantenimiento	10%
Escalabilidad	10%
Seguridad de información	13%
Costo	12%
Puesta en marcha	10%
Compatibilidad multiplataforma	10%
Soporte y servicio postventa	10%
Adaptabilidad a futuras tecnologías	10%
TOTAL:	100%

Fuente: Elaboración propia.

La escala de calificación se basará en una puntuación del 0 al 5, donde:

Tabla 1.2 Escala de calificación.

Concepto	Calificación
Insatisfactorio	0
Deficiente	1
Aceptable	2
Bueno	3
Muy Bueno	4
Excelente	5

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentarán tablas individuales para cada uno de los criterios de evaluación, incluyendo su ponderación y calificación. Seguidamente, se realizará una evaluación individual de cada alternativa en función de la escala de 0 a 5 para cada criterio, seguida de un resumen de la evaluación global.

Tabla 1.3 Evaluación de alternativa 1.

Criterio	Calificación
Funcionalidad	5
Mantenición	5
Escalabilidad	5
Seguridad de información	5
Costo	2
Puesta en marcha	3
Compatibilidad multiplataforma	5
Soporte y servicio postventa	5
Adaptabilidad a futuras tecnologías	5

Fuente: Elaboración propia.

Justificación de calificación para cada criterio de la alternativa 1:

- Funcionalidad (Calificación 5):** La alternativa 1 obtiene la máxima calificación en funcionalidad porque está diseñada específicamente para satisfacer todos los requisitos y necesidades del cliente. Al ser un software a medida, se asegura que cumpla con todas las especificaciones y funcionalidades solicitadas.
- Mantenición (Calificación 5):** La facilidad de mantenimiento es alta debido a que el sistema es desarrollado con tecnologías modernas, lo cual facilita la actualización y gestión continua del software, asegurando que se mantenga optimizado y funcional a lo largo del tiempo.
- Escalabilidad (Calificación 5):** El sistema a medida es altamente escalable, ya que puede adaptarse fácilmente al crecimiento de la organización, manejando incrementos en el volumen de datos requisitos del cliente.
- Seguridad de la información (Calificación 5):** La seguridad de la información es robusta, ya que el sistema se desarrollará en un entorno en la nube que incluye medidas avanzadas de protección de datos, asegurando que la información contenida se mantenga segura y accesible solo para los usuarios autorizados.
- Costo (Calificación 2):** Aunque el software a medida ofrece numerosas ventajas, el costo es elevado en comparación con otras alternativas debido a la personalización completa y a la implementación específica de los requisitos del cliente. Esto representa una inversión significativa que debe ser considerada.
- Puesta en marcha (Calificación 3):** El tiempo de implementación depende de la planificación y coordinación del equipo de desarrollo, lo cual puede ser más extenso en comparación con sistemas ya existentes debido al desarrollo personalizado y la necesidad de ajustes específicos.
- Compatibilidad multiplataforma (Calificación 5):** El sistema se desarrollará para operar en diversas plataformas, como computadoras de escritorio, laptops, tabletas y dispositivos móviles, asegurando una amplia accesibilidad para los usuarios.
- Soporte y servicio posventa (Calificación 5):** El desarrollo a medida incluye soporte técnico y actualizaciones continuas, lo que garantiza un nivel adecuado de servicio posventa.

9. **Adaptabilidad a futuras tecnologías (Calificación 5):** Al estar desarrollado con tecnologías modernas y flexibles, el sistema está preparado para incorporar nuevas tecnologías emergentes, asegurando que pueda evolucionar y mantenerse actualizado en el futuro.

Tabla 1.4 Evaluación de alternativa 2.

Criterio	Calificación
Funcionalidad	3
Mantenimiento	3
Escalabilidad	3
Seguridad de información	4
Costo	4
Puesta en marcha	5
Compatibilidad multiplataforma	4
Soporte y servicio postventa	4
Adaptabilidad a futuras tecnologías	3

Fuente: Elaboración propia.

Justificación de calificación para cada criterio de la alternativa 2:

1. **Funcionalidad (Calificación 3):** La funcionalidad del sistema adquirido no siempre satisface completamente las necesidades específicas de la institución, ya que es un producto estandarizado. Esto obliga a la institución a adaptar sus procesos al sistema, lo cual puede resultar en una experiencia menos personalizada.
2. **Mantenimiento (Calificación 3):** Aunque el sistema incluye mantenimiento básico a través del proveedor, la institución aún debe gestionar aspectos como el respaldo de datos y la seguridad, lo que añade una carga adicional de trabajo y recursos.
3. **Escalabilidad (Calificación 3):** Los sistemas adquiridos suelen tener un alcance definido y son difíciles de escalar debido a sus limitaciones internas. Esto puede ser problemático si la institución necesita manejar un crecimiento significativo en el volumen de datos.
4. **Seguridad de la información (Calificación 4):** El sistema ofrece un nivel aceptable de seguridad al estar basado en la nube, sin embargo, existen preocupaciones al término del contrato, donde la institución debe asumir la responsabilidad sobre los datos y la seguridad de la información. Además, la dependencia de pagos puntuales puede poner en riesgo el acceso continuo al sistema.
5. **Costo (Calificación 4):** Esta alternativa es generalmente más accesible en términos de presupuesto inicial, ajustándose mejor a los recursos disponibles de la institución. No obstante, puede requerir tiempo y recursos adicionales para investigar y evaluar múltiples opciones disponibles en el mercado que se adapten a las necesidades específicas.
6. **Puesta en marcha (Calificación 5):** La implementación del sistema es rápida una vez adquirido, ya que solo requiere la programación de la puesta en marcha y la capacitación del personal, lo cual permite una transición ágil y casi inmediata.
7. **Compatibilidad multiplataforma (Calificación 4):** La compatibilidad depende en gran medida del proveedor y del software específico adquirido. En la mayoría de los casos, estos sistemas están diseñados para operar en diversas plataformas, pero no siempre cubren todas las necesidades de compatibilidad que la institución podría requerir.

8. **Soporte y servicio posventa (Calificación 4):** El soporte y la capacitación están generalmente incluidos en los paquetes de los sistemas adquiridos, proporcionando un nivel adecuado de asistencia técnica y actualizaciones, aunque dependerá del contrato con el proveedor.
9. **Adaptabilidad a futuras tecnologías (Calificación 3):** La capacidad del sistema para adaptarse a nuevas tecnologías dependerá del software adquirido y de su capacidad de actualización. Si se elige una solución que no se mantenga actualizada, la institución podría enfrentar dificultades para integrar tecnologías emergentes en el futuro.

Tabla 1.5 Evaluación de alternativa 3.

Criterio	Calificación
Funcionalidad	4
Mantenimiento	3
Escalabilidad	4
Seguridad de información	2
Costo	3
Puesta en marcha	4
Compatibilidad multiplataforma	3
Soporte y servicio postventa	3
Adaptabilidad a futuras tecnologías	3

Fuente: Elaboración propia.

Justificación de calificación para cada criterio de la alternativa 3:

1. **Funcionalidad (Calificación 4):** Aunque actualizar el sistema permite mejorar algunos aspectos, no cumple completamente con todos los requisitos solicitados, lo cual limita su capacidad para satisfacer las necesidades actuales de la institución. La funcionalidad sigue estando restringida por la infraestructura obsoleta.
2. **Mantenimiento (Calificación 3):** La mantención del sistema es compleja debido a que se trata de un software anticuado. La falta de soporte adecuado y la necesidad de recursos adicionales para mantener la operación del sistema hacen que esta tarea sea difícil y costosa.
3. **Escalabilidad (Calificación 4):** Actualizar el sistema permite una cierta escalabilidad, ya que las modificaciones están alineadas con las necesidades de crecimiento de la institución.
4. **Seguridad de la información (Calificación 2):** La seguridad es baja debido al uso de herramientas anticuadas y planillas compartidas, lo que incrementa el riesgo de vulnerabilidades y pérdida de datos, ofreciendo una protección inadecuada frente a las amenazas actuales.
5. **Costo (Calificación 3):** Aunque actualizar el sistema es menos costoso que desarrollar uno nuevo desde cero, sigue representando un gasto significativo debido a la necesidad de contratar desarrolladores capacitados y adquirir licencias de software actualizado.
6. **Puesta en marcha (Calificación 4):** La implementación de las actualizaciones es más rápida que desarrollar un sistema nuevo, aunque dependerá en gran medida de la planificación y coordinación entre el desarrollador y la institución, lo que hace que la puesta en marcha sea más eficiente.

7. **Compatibilidad multiplataforma (Calificación 3):** Aunque el sistema actualizado mejora la compatibilidad en comparación con la versión anterior, sigue estando limitado y no alcanza el nivel de compatibilidad multiplataforma ideal, especialmente con dispositivos móviles y tabletas.
8. **Soporte y servicio posventa (Calificación 3):** No incluye soporte técnico directo, pero sí se ofrecen actualizaciones continuas que permiten mantener el sistema funcional y alineado con los cambios necesarios. Sin embargo, esto sigue siendo una limitación en comparación con un servicio completo de soporte posventa.
9. **Adaptabilidad a futuras tecnologías (Calificación 3):** Aunque el sistema actualizado puede incorporar algunas nuevas tecnologías, su capacidad de adaptación es limitada y dependerá de las restricciones inherentes a las herramientas utilizadas y la infraestructura existente, lo que dificulta mantenerse al día con tecnologías emergentes.

A continuación se presenta una tabla con el resumen de evaluación final de las 3 alternativas de solución seleccionadas para este proyecto:

Tabla 1.6 Resumen de evaluación de alternativas de solución.

		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		Software A Medida		Adquisición De Sistema		Actualización De Sistema	
Criterio	Ponderación	Puntuación	Nota	Puntuación	Nota	Puntuación	Nota
Funcionalidad	15%	5	0,8	3	0,5	4	0,6
Mantenimiento	10%	5	0,5	3	0,3	3	0,3
Escalabilidad	10%	5	0,5	3	0,3	4	0,4
Seguridad de información	13%	5	0,7	4	0,5	2	0,26
Costo	12%	2	0,2	4	0,5	3	0,36
Puesta en marcha	10%	3	0,3	5	0,5	4	0,4
Compatibilidad multiplataforma	10%	5	0,5	4	0,4	3	0,3
Soporte y servicio postventa	10%	5	0,5	4	0,4	3	0,3
Adaptabilidad a futuras tecnologías	10%	5	0,5	3	0,3	3	0,3
<b>Total:</b>	<b>100%</b>	<b>Nota Final</b>	<b>4,5</b>	<b>Nota Final</b>	<b>3,7</b>	<b>Nota Final</b>	<b>3,2</b>

Fuente: Elaboración propia.

Todas las alternativas se han aproximado las notas para mantener 1 decimas y se han obtenido calificaciones en la categoría "Bueno" y "Muy Bueno" en la escala del 0 al 5. La decisión final dependerá de otros factores y prioridades específicas del instituto, además de las calificaciones en los criterios de evaluación.

## 1.8. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Se ha seleccionado la alternativa 1 la cual consiste en el desarrollo de un software a medida, que ha resultado ser la mejor evaluada, se caracteriza por su buen desempeño en varios criterios. A continuación, se describen con más detalle sus puntos fuertes:

**Funcionalidad (Calificación 5):** Esta alternativa destaca por su capacidad para cumplir con los requerimientos y requisitos solicitados. Ofrece una amplia gama de funciones y características que satisfacen las necesidades específicas del instituto. Esto garantiza un alto nivel de eficiencia y productividad en la gestión de solicitudes, el control de stock y la administración de activos.

**Mantenimiento (Calificación 5):** En esta opción, el equipo de desarrollo asume la responsabilidad de la actualización y mantenimiento continuo del software, además de brindar actualizaciones en situaciones problemáticas, aliviando así al instituto de estas tareas.

**Escalabilidad (Calificación 5):** La alternativa es altamente escalable, lo que significa que puede adaptarse a futuros crecimientos en el volumen de datos. Esto proporciona flexibilidad a la organización para expandir el sistema de acuerdo con sus necesidades cambiantes con el tiempo.

**Seguridad de la información (Calificación 5):** Se implementa mecanismos robustos de autenticación y autorización para asegurar que sólo los usuarios autorizados puedan acceder a los datos. Esto incluye autenticación y políticas de control de acceso basadas en roles.

**Compatibilidad multiplataforma (Calificación 5):** La alternativa es compatible con una variedad de dispositivos, lo que incluye computadoras de escritorio y dispositivos móviles. Esto garantiza la accesibilidad y la flexibilidad en la forma en que los usuarios pueden interactuar con el sistema.

**Soporte y servicio posventa (Calificación 5):** La alternativa ofrece un equipo de soporte para atender todas tus consultas y necesidades, asegurando una satisfacción continua en las operaciones.

**Adaptabilidad a futuras tecnologías (Calificación 5):** Esta alternativa está diseñada para incorporar nuevas tecnologías emergentes en el futuro. Esto significa que la organización no quedará rezagada en términos de innovación y podrá mantenerse actualizada con las tendencias tecnológicas en constante evolución.

En resumen, el desarrollo de un sistema a medida se destaca por su funcionalidad sólida, escalabilidad, seguridad de la información, planificación de puesta en marcha, compatibilidad multiplataforma y capacidad para adaptarse a futuras tecnologías. Estos factores la convierten en la elección preferida, ya que se alinearán con las necesidades y objetivos de la organización.

Adicionalmente, Las tareas por realizar son las siguientes:

1. **Definición de requisitos:** En colaboración con el personal del INAP, definir los requisitos específicos del nuevo sistema, incluyendo necesidades de automatización para el registro de solicitudes, control de stock y administración de activos.
2. **Documentación:** Documentar y pactar detalladamente los requisitos del sistema y las expectativas del grupo de interés para asegurar claridad y consenso antes de avanzar al diseño.
3. **Diseño de la arquitectura:** Crear el diseño arquitectónico del sistema, incluyendo la estructura de la base de datos (MySQL) y la arquitectura de la aplicación (cliente/servidor, interfaces).
4. **Diseño de la interfaz:** Desarrollar el diseño de la interfaz de usuario utilizando HTML5, CSS3 y JavaScript, asegurando que sea intuitiva y accesible desde computadoras y dispositivos móviles.
5. **Revisión y aprobación:** Presentar los diseños al grupo de interés para su revisión y aprobación antes de proceder con la implementación.
6. **Codificación:** Desarrollar el sistema según las especificaciones del diseño, utilizando PHP para el desarrollo del lado del servidor (back-end) y las tecnologías web mencionadas para la interfaz del usuario (front-end).

7. **Integración:** Integrar los diferentes módulos del sistema, como el registro de solicitudes, control de stock y seguimiento de activos.
8. **Pruebas de unidad e integración:** Verificar que cada componente y el sistema integrado funcionan según lo previsto.
9. **Pruebas de usuario:** Realizar una fase piloto, como ya se ha mencionado, para obtener retroalimentación del uso real del sistema y ajustar según sea necesario.
10. **Despliegue:** Implementar el sistema completo en el entorno operativo del INAP.
11. **Formación y soporte:** Capacitar a los usuarios finales en el uso del sistema y proporcionar soporte técnico inicial para facilitar una transición suave.
12. **Soporte continuo:** Proveer soporte técnico y mantenimiento para resolver problemas operativos y actualizar el sistema según se requiera.
13. **Revisión del proyecto:** Evaluar el éxito del proyecto en términos de mejoras en eficiencia y satisfacción del usuario.

Entre los beneficios que nos ofrece esta alternativa encontramos las siguientes:

1. **Eficiencia operativa:** Al automatizar procesos que anteriormente se realizaban manualmente, el instituto puede agilizar la gestión de solicitudes y control de stock. Esto reduce errores humanos, ahorra tiempo y recursos.
2. **Reducción de costos:** Al optimizar la gestión de inventario y minimizar el riesgo de agotamiento de existencias o almacenamiento excesivo, la empresa puede reducir los costos asociados con la gestión de almacenamiento y procesos manuales.
3. **Mejora en la toma de decisiones:** Un sistema automatizado proporciona datos en tiempo real sobre el stock de los materiales en el inventario, estado de los activos, las tendencias de demanda y otros indicadores clave que permitirán al instituto tomar decisiones informadas sobre compras, reabastecimiento y estrategias.
4. **Mejor servicio al cliente:** La automatización puede llevar a un mejor servicio al cliente al garantizar que los materiales estén disponibles cuando los clientes los soliciten. Además, la institución puede proporcionar información precisa sobre el estado de las solicitudes y las fechas de entrega.
5. **Mayor visibilidad y seguimiento:** Un sistema automatizado permite un seguimiento más preciso de los activos a lo largo de todo su ciclo de vida. Esto mejora la visibilidad y la trazabilidad de los activos, lo que es esencial para el cumplimiento normativo.
6. **Reducción de errores y fraudes:** La automatización reduce la posibilidad de errores humanos en la gestión de inventario y el registro de solicitudes. También puede contribuir a prevenir el fraude o el robo de inventario.
7. **Generación de informes y análisis avanzados:** Un sistema automatizado puede generar informes detallados y análisis de datos, lo que facilita la identificación de tendencias y la optimización de operaciones.
8. **Escalabilidad:** A medida que la empresa crece, el sistema automatizado puede adaptarse y escalar fácilmente para manejar un mayor volumen de solicitudes, un inventario más extenso y la incorporación de un número creciente de activos fijos.

### 1.8.1. Desarrollo del plan de personal

A continuación, se describen los roles de cada uno de los profesionales necesarios para llevar a cabo este proyecto (se necesita una profesional por cada rol) y sus costos aproximados se encuentran en unidades de fomento (UF):

1. **Jefe de proyecto:** Encargado de supervisar y gestionar todo el proyecto, desde la planificación hasta la implementación. Coordinar a los miembros del equipo, garantizar el cumplimiento de plazos y presupuestos, y comunicarse con las partes interesadas. Costo aproximado: 80 UF al mes.
2. **Analista de datos:** Encargado de diseñar y administrar la base de datos del sistema, asegurando la integridad y seguridad de los datos. Costo aproximado: 54 UF al mes.
3. **Desarrollador de software:** Encargado de desarrollar y mantener el software del sistema de automatización. Costo aproximado: 30 UF al mes.
4. **Especialista en control de calidad:** Responsable de realizar pruebas de calidad para garantizar que el sistema funcione sin problemas y cumpla con los requisitos. Costo aproximado: 25 UF al mes.

1.8.2. Planificación temporal, y asignación de recursos (Carta Gantt)

A continuación, se presenta el plan temporal para el desarrollo del software, que detalla las actividades del proyecto y las asignaciones de recursos por roles. El desarrollo seguirá un enfoque de cascada que implica la subdivisión de tareas en distintas etapas de desarrollo. Cabe destacar que se asumirá una sola persona por rol, el jefe de proyecto (JP), analista de datos (A), desarrollador de software (D) y especialista de control de calidad (QA).

Tabla 1.7 Planificación temporal y asignación de recursos.

Nombre de tarea / Título	Duración (días)	Trabajo (horas)	Costo (UF)	Recursos
Sistema de gestión de solicitudes, control de stock y administración de inventario	<b>90 días</b>	<b>1168 hrs</b>	<b>231,57 UF</b>	
<b>Fase 1: Requisitos y Análisis</b>	<b>13 días</b>	<b>104 hrs</b>	<b>30,36 UF</b>	
Definición de requisitos	8 días	64 hrs	21,36 UF	JP
Documentación	5 días	40 hrs	9 UF	A
<b>Fase 2: Diseño</b>	<b>9 días</b>	<b>72 hrs</b>	<b>15,61 UF</b>	
Diseño de la Arquitectura	4 días	32 hrs	4 UF	D
Diseño de la Interfaz	3 días	24 hrs	8,01 UF	JP
Revisión y aprobación	2 días	16 hrs	3,6 UF	A
<b>Fase 3: Desarrollo</b>	<b>16 días</b>	<b>128 hrs</b>	<b>16 UF</b>	
Codificación	12 días	96 hrs	12 UF	D
Integración	4 días	32 hrs	4 UF	D
<b>Fase 4: Pruebas</b>	<b>18 días</b>	<b>432 hrs</b>	<b>81 UF</b>	
Pruebas de Unidad y de Integración	6 días	144 hrs	27 UF	D;JP;QA
Pruebas de Usuario	12 días	288 hrs	54 UF	D;JP;QA
<b>Fase 5 : Implementación</b>	<b>5 días</b>	<b>96 hrs</b>	<b>14,49 UF</b>	
Despliegue	2 días	48 hrs	9 UF	D;JP;QA
Formación y Soporte	3 días	48 hrs	5,49 UF	D;QA
<b>Fase 6: Mantenimiento</b>	<b>29 días</b>	<b>336 hrs</b>	<b>74,11 UF</b>	
Soporte Continuo	16 días	128 hrs	16 UF	D
Revisión del Proyecto	13 días	208 hrs	58,11 UF	JP;A

Fuente: Elaboración propia.

### 1.8.3. Administración del riesgo

A continuación, se presenta la Tabla 1.8 la cual detalla la administración de riesgos. En las columnas correspondientes, se asignan de manera objetiva y fundamentada los valores de posibilidad, impacto y costo de retiro.

El cálculo de la prioridad se realizó mediante la siguiente ecuación:  $[(11 - \text{posibilidad}) * (11 - \text{impacto}) * \text{costo}]$ . Es importante destacar que los valores de posibilidad, impacto y costo se asignan en una escala del 1 al 10, donde 1 representa un valor muy bajo o poco significativo, y 10 indica un valor muy alto o significativo. El resultado de esta ecuación determina la prioridad, donde un número más bajo indica una mayor prioridad de acción.

Tabla 1.8 Evaluación de riesgos.

Tipo	Número	Riesgo	Posibilidad	Impacto	Costo	Prioridad
Funcionalidad	1	El proyecto presenta defectos y errores en la implementación de las funcionalidades.	7	8	1	12
Personas	2	Se ha perdido la confianza con el cliente y no desea proporcionar información.	4	9	1	14
Producto	3	El proyecto no alcanza el nivel de rendimiento que el cliente espera.	5	9	2	24
Personas	4	La experiencia con la tecnología seleccionada para desarrollar el proyecto es insuficiente.	4	10	4	28
Planificación	5	Los plazos estimados del proyecto no se están cumpliendo con el usuario.	8	6	2	30
Personas	6	No se define un interlocutor para recopilar la retroalimentación del cliente.	5	6	1	30
Producto	7	La arquitectura del proyecto no es lo suficientemente escalable para adaptarse a futuros crecimientos en la demanda del cliente.	6	10	7	35
Personas	8	La renuncia de un empleado que desempeña un papel crucial en el desarrollo del proyecto.	5	6	2	60
Planificación	9	Cambios en los requisitos del proyecto.	7	7	7	112
Estimación	10	El proyecto ha excedido los recursos financieros estimados en la planificación.	1	7	5	200

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se presenta el plan de mitigación de riesgos y plan reactivo, indicando los responsables para cada uno de los riesgos según sus roles designados. Esta tabla está organizada de manera ascendente, reflejando la prioridad; así, aquellas entradas con valores más bajos indican una alta prioridad.

Tabla 1.9 Plan de mitigación.

Número	Prioridad	Señal de alerta	Responsable	Plan de mitigación	Plan reactivo
1	12	Al implementar el proyecto en el entorno de producción, se están encontrando problemas que afectan su funcionamiento.	Especialista en control de calidad.	Realizar pruebas exhaustivas para identificar y corregir estos errores garantizando una entrega exitosa.	Implementar un procedimiento inmediato para revertir los cambios recientes y estabilizar el sistema mientras se investiga el problema.
2	14	La relación con el cliente ha experimentado un deterioro como consecuencia de problemas previos.	Jefe de proyecto.	Crear canales de comunicación abiertos y transparentes para resolver los problemas y reconstruir la confianza con el cliente.	Establecer un protocolo de comunicación de crisis para gestionar y atender los reclamos de los clientes de manera rápida y efectiva.
3	24	El proyecto se ve afectado por consultas lentas, imágenes no optimizadas y scripts pesados.	Desarrollador de software.	Comprender las expectativas del cliente y realizar mejoras continuas para satisfacerlas.	Optimizar recursos mediante caché para mejorar la velocidad de la aplicación.
4	28	Dificultad para abordar optimizaciones de rendimiento, integración de sistemas y la seguridad de los datos del proyecto.	Jefe de proyecto.	Realizar cursos de capacitación a los desarrolladores en la alternativa tecnológica seleccionada para garantizar el éxito del proyecto.	Implementar soluciones temporales de seguridad y optimización mientras se avanza en la integración completa y segura de los sistemas.
5	30	El proyecto no avanza según lo planeado y los plazos acordados con el cliente no se están respetando.	Jefe de proyecto.	Organizar reuniones semanales para mantener una comunicación clara con el cliente sobre el progreso del proyecto.	Reestructurar el cronograma con prioridades ajustadas y aumentar la frecuencia de los informes de progreso al cliente.
6	30	Dificultad para recopilar la información de retroalimentación del proyecto.	Jefe de proyecto.	Designar un interlocutor responsable de garantizar que las necesidades del cliente se aborden adecuadamente a lo largo del proyecto.	Implementar encuestas rápidas y directas a los usuarios y clientes para obtener retroalimentación inmediata y continua.

Número	Prioridad	Señal de alerta	Responsable	Plan de mitigación	Plan reactivo
7	35	El sistema presenta dificultades para escalar y manejar mayores volúmenes de datos o usuarios.	Jefe de proyecto.	Diseñar el proyecto con un enfoque escalable desde el principio, considerando proyecciones de crecimiento a largo plazo e incorporando tecnologías y prácticas que faciliten futuras ampliaciones.	Implementar un sistema de almacenamiento externo, como un servidor adicional, para gestionar picos de datos mientras se trabaja en ampliar la capacidad principal del sistema.
8	60	Desinterés del empleado durante el desarrollo del proyecto.	Jefe de proyecto.	Crear un ambiente de trabajo colaborativo donde los empleados se sientan valorados y reconocidos por sus contribuciones.	Implementar retroalimentación individual y ajustar incentivos o tareas para revitalizar la motivación.
9	112	Durante la fase piloto, surgen nuevos requisitos del proyecto por parte de los usuarios de la sede.	Jefe de proyecto.	Formalizar y pactar los requerimientos iniciales del sistema con el cliente.	Establecer un proceso de evaluación rápida de los nuevos requisitos para determinar su priorización en el proyecto.
10	200	Falta de recursos financieros a lo largo del desarrollo del proyecto.	Jefe de proyecto.	Establecer un plan de gastos detallado y buscar opciones de financiamiento adicionales.	Reajustar el presupuesto priorizando tareas críticas y buscar financiamiento externo temporal.

Fuente: Elaboración propia.

#### 1.8.4. Estimación de costos.

El valor de la Unidad de Fomento (UF) al 8 de mayo de 2024 es de \$37.301 CLP Para calcular los costos del proyecto, se determinó el total de días trabajados por cada recurso en las diferentes etapas del proyecto, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1.10 Días totales por recurso.

Sigla	Recurso	Días totales
JP	Jefe de proyecto	44 Días
A	Analista de datos	20 Días
D	Desarrollador de software	59 Días
QA	Especialista en control de calidad	23 Días

Fuente: Elaboración propia.

El total acumulado de los sueldos mensuales para cada recurso son los siguientes. Observar tabla 1-11.

Tabla 1.11 Sueldos mensuales.

Sigla	Recurso	Sueldos por mes
JP	Jefe de proyecto	80 UF
A	Analista de datos	54 UF
D	Desarrollador de software	30 UF
QA	Especialista en control de calidad	25 UF
-	-	189 UF

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando los datos presentados previamente, que incluyen los días totales trabajados por recurso y los sueldos mensuales correspondientes obteniendo un costo fijo de 189 UF, se ha elaborado una tabla de estimación basada en la distribución de los costos. La distribución de los costos se calcula multiplicando el porcentaje de sueldo por el costo fijo y dividiendo por 100. Los costos por día se determinan dividiendo la distribución por 30 días, y el costo por persona para la empresa se calcula multiplicando los costos por día por los días totales trabajados por recurso. Para más detalles, revisar la Tabla 1-12.

Tabla 1.12 Distribución de costos.

Recursos	Sueldo %	Distribución de Costos	Costos por Día	Costo Persona Empresa
JP	42,33%	80,0 UF	2,67 UF/Día	117,48 UF
A	28,57%	54,0 UF	1,8 UF/Día	36,0 UF
D	15,87%	30,0 UF	1,0 UF/Día	59,0 UF
QA	13,23%	25,0 UF	0,83 UF/Día	19,09 UF
Total	100%	189 UF	6,3 UF/Día	231,57 UF

Fuente: Elaboración propia.

El costo total estimado del proyecto para la empresa es de aproximadamente 231,57 UF, lo que equivale a \$8.637.793 CLP. Se espera obtener un margen de ganancia del 30%, correspondiente a 69,47 UF, y se ha reservado un 3% adicional para cubrir posibles riesgos, sumando 6,95 UF, resultando en un total de 76,42 UF en contingencias. De este modo, el costo total del proyecto asciende a 307,99 UF, equivalentes a \$11.488.335 CLP.

**CAPÍTULO 2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA  
ALTERNATIVA SELECCIONADA**

## **2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

En el capítulo 2 de este documento, se describirá la solución de seleccionada, lo cual incluye la solución propuesta, el diagrama de actividad general, los requerimientos funcionales y no funcionales, la estructura funcional del sistema, la matriz de trazabilidad, el modelo conceptual y los casos de uso narrativos con sus respectivos diagramas de secuencia y contratos.

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

A continuación, se detallarán los módulos que se desarrollarán para la solución propuesta.

#### **2.1.1. Modulo gestión de solicitudes**

La solución propuesta consiste en el desarrollo de un sistema web que permita al administrador gestionar las solicitudes de materiales y sus usuarios correspondientes. Estas solicitudes se generarán a través de un formulario en línea, en donde al usuario se le mostrará un catálogo completo de los materiales disponibles en su sede, organizados por categoría, con detalles del material como nombre, marca, descripción y existencias. El usuario seleccionará el material deseado, especificará la cantidad requerida, y esta selección será añadida a una lista de materiales. Esta lista constituirá la solicitud, la cual se asignará a un número de solicitud específico. Este número será utilizado para enviar la solicitud al administrador para su posterior gestión.

El sistema proporcionara al administrador la capacidad de realizar diversas acciones sobre las solicitudes. Permitirá visualizar una tabla con todas las solicitudes recibidas, que incluirá el número de solicitud, datos del solicitante, fecha de emisión, estado actual de la solicitud y una opción “ver más detalles”. Estos detalles incluirán la visualización del listado de materiales solicitados, el inventario actual de materiales en bodega con su respectivo stock y la opción de modificar el estado de la solicitud, que puede ser “aprobado”, “rechazado” o “pendiente”.

Si el estado se encuentra en "pendiente", el administrador podrá ajustar la cantidad de materiales o eliminarlos de la solicitud, según sea necesario. Tras realizar los ajustes, el administrador deberá actualizar la solicitud e incluir una observación que documente los cambios realizados. Esta medida busca evitar rechazos innecesarios y optimizar las solicitudes para reducir redundancias. La modificación se llevará a cabo tras un contacto previo con el solicitante, donde se le informan los cambios propuestos y se alcanza un consenso.

Una vez que una solicitud sea aprobada, el sistema generará un documento PDF como comprobante, el cual se enviará automáticamente al correo del usuario. Adicionalmente, se notificará a la asistente de bodega para que inicie el proceso de recolección y preparación del envío de los materiales al solicitante. Esta funcionalidad garantiza una gestión eficiente e integral de las solicitudes, optimizando la trazabilidad y agilizando el proceso de entrega.

#### **2.1.2. Módulo de control de stock**

El sistema ofrecerá funcionalidades avanzadas para que el administrador pueda controlar el stock de materiales en situaciones de ingreso o egreso. Para los ingresos, el administrador podrá seleccionar la sede, luego el material, ingresar la cantidad de empaques, especificar la cantidad de unidades por empaque y adjuntar una imagen de la factura. Una vez completado el ajuste, el sistema actualizará automáticamente el stock de los materiales. Para los egresos, el administrador deberá seleccionar la sede, el material, ingresar la cantidad de empaques o la cantidad de unidades por empaque, y especificar el motivo del egreso, como merma o pérdida de materiales. El proceso de egreso consistirá en restar el stock de materiales.

Además, el sistema permitirá al administrador visualizar un listado completo de todos los materiales con sus respectivas especificaciones, existencias disponibles (stock), existencias mínimas para no quedar sin stock (stock crítico), categorías, ubicación y acciones posibles. Estas acciones incluirán la edición de especificaciones del material, umbral de stock crítico, categoría, ubicación y descripciones, así como la opción de dar de baja un material.

El sistema también facilitará la carga de nuevos materiales de forma individual a través de un registro manual, donde se podrán ingresar todos los datos necesarios del material, tales como código, nombre, marca, unidades, categoría y descripción.

Estas funcionalidades permitirán un control integral y eficiente del stock de materiales, asegurando una gestión precisa y actualizada.

### 2.1.3. Módulo de seguimiento de activos fijos

El sistema permitirá al administrador gestionar los activos fijos mediante el ingreso de nuevos activos con información detallada como código, modelo, dimensiones, color, precio, ubicación y tipo de activo. Automatizará la creación de códigos únicos para cada activo, mejorando la identificación y seguimiento.

El sistema realizará el cálculo automático de depreciación de los activos registrados utilizando el método de línea recta, que divide el valor del activo por su vida útil estimada. Según los períodos establecidos por el INAP, los bienes muebles, como escritorios y estanterías, tendrán una vida útil de 10 años; los dispositivos electrónicos, como computadoras y tabletas, se depreciarán en 4 años acorde al plan de renovación tecnológica; y los data proyectores se depreciarán en 2 años debido a la vida útil basada en horas de uso. Los bienes inmuebles, aunque están identificados, no se deprecian, ya que incrementan su valor con el tiempo. Esta funcionalidad garantizará información actualizada y precisa sobre los costos y la vida útil de los activos, optimizando los cálculos contables y estratégicos.

El sistema proporcionará herramientas para la visibilidad y seguimiento de los activos, permitiendo el seguimiento del ciclo de vida completo de los activos, desde su adquisición hasta su desecho. Esto mejorará el cumplimiento normativo, facilitará la realización de inventarios periódicos y la verificación de activos en tiempo real.

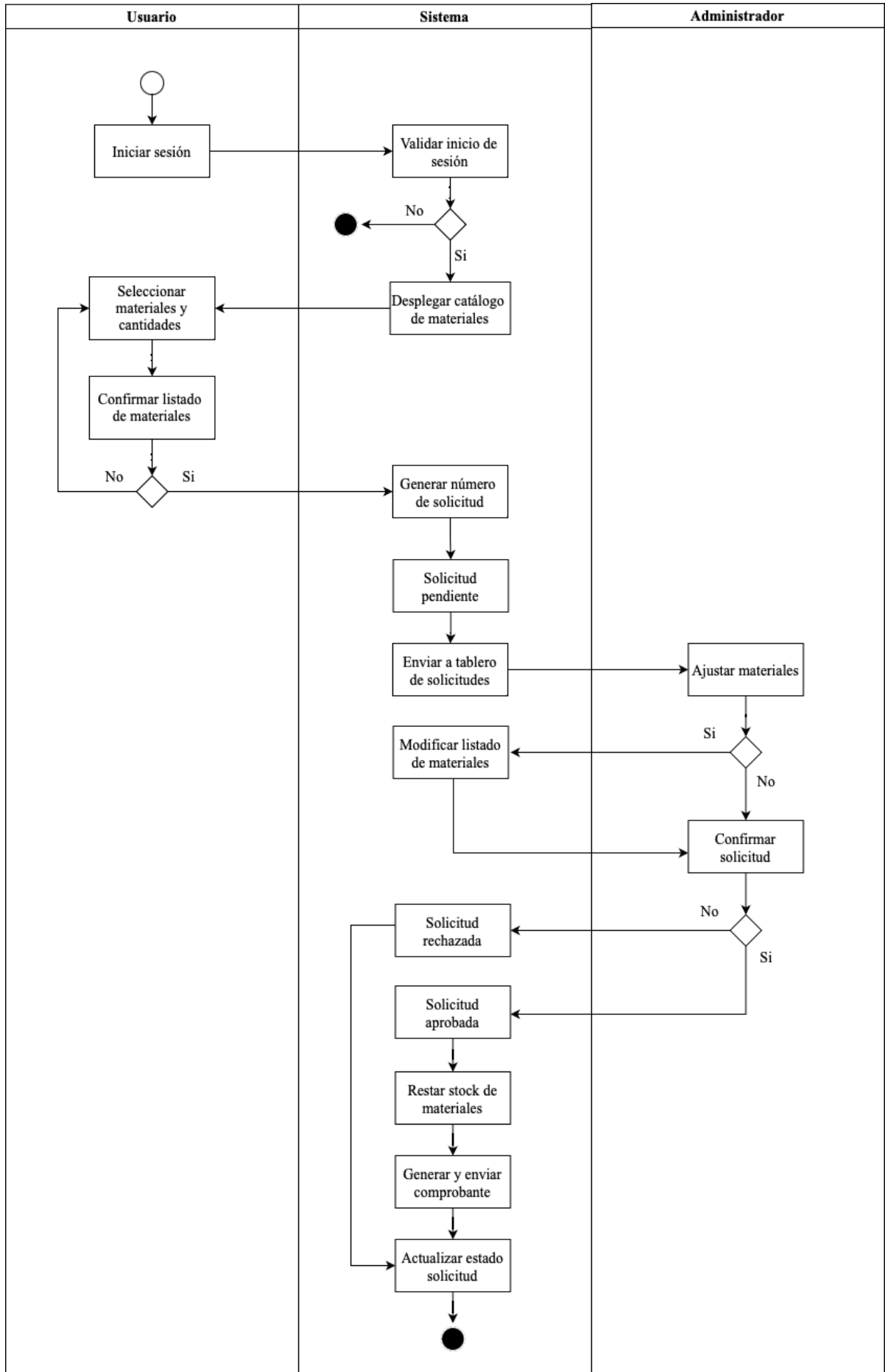
El sistema ofrecerá un tablero de control intuitivo que resuma el estado actual de los activos, incluyendo depreciación, ubicación y estado de mantenimiento. Además, permitirá el acceso rápido a información detallada sobre cada activo, facilitando la toma de decisiones informadas.

Este módulo es crucial para modernizar el control de activos fijos en el INAP, optimizando recursos y asegurando la conformidad fiscal y normativa.

**2.2 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES GENERAL UML**

A continuación se presenta el diagrama de actividades de uno los flujos más importantes para la solución, el flujo de solicitud de materiales.

Tabla 2.1 Diagrama UML de solicitud de materiales.



Fuente: Elaboración propia.

## 2.3 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

A continuación, se detallan los requerimientos descritos en el capítulo uno, los cuales se separan en funcionales y no funcionales, estos se codificarán de la forma RF-XX Y RNF-XX respectivamente, donde XX representa un número correlativo que inicia en 01 y puede terminar en 99.

### 2.3.1 Requerimientos funcionales

En la siguiente tabla 2.2 se presentan cada uno de los requerimientos funcionales del sistema.

Tabla 2.2 Requerimientos funcionales.

ID	Descripción
RF-01	El sistema debe permitir a los usuarios crear y visualizar solicitudes, mostrando un catálogo de materiales registrado en la tabla "Material" con stock disponible para su selección.
RF-02	El sistema debe permitir al administrador de adquisiciones gestionar a todos los usuarios registrados en la tabla "Persona", incluyendo su creación, actualización y desactivación.
RF-03	El sistema debe permitir al administrador de adquisiciones gestionar todos los materiales registrados en la tabla "Material", incluyendo su consulta, creación, modificación y dar de baja.
RF-04	El sistema debe permitir al administrador de adquisiciones gestionar las solicitudes registradas en la tabla "Solicitud", incluyendo su aprobación, rechazo y la actualización del listado de materiales para solicitudes pendientes.
RF-05	Tan pronto como se apruebe una solicitud, el sistema debe enviar al usuario registrado en la tabla "Persona" un comprobante de solicitud aprobada en formato PDF al correo electrónico asociado.
RF-06	El sistema debe permitir al administrador de adquisiciones registrar ingresos o egresos de materiales en la tabla "Ajuste", especificando la cantidad, el motivo y la factura en caso de ingreso, actualizando el stock en la tabla "Material".
RF-07	El sistema debe permitir al administrador de adquisiciones gestionar las categorías de materiales registradas en la tabla "Categoría", incluyendo su consulta, creación, actualización y desactivación según sea necesario.
RF-08	El sistema debe permitir al administrador de adquisiciones gestionar las unidades registradas en la tabla "Unidad", a las cuales pertenecen los usuarios, incluyendo su consulta, creación, modificación y desactivación según sea necesario.
RF-09	El sistema debe permitir al administrador de finanzas gestionar los activos fijos registrados en la tabla "Activo", incluyendo su consulta, registro con código, actualización de detalles y su baja cuando sea necesario.
RF-10	El sistema debe proporcionar al administrador de finanzas un tablero de control basado en los datos de las tablas "Activo" y "Tablero", que resuma el estado actual de los activos, mostrando información sobre depreciación, ubicación y estado de mantenimiento.
RF-11	El sistema debe permitir a los administradores generar reportes detallados sobre solicitudes por persona o unidad, materiales con stock crítico, historial de ajustes de inventario y movimientos de activos fijos.
RF-12	Tan pronto como se apruebe una solicitud, el sistema debe permitir al usuario descargar el comprobante de solicitud aprobada en formato PDF.

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.2 Requerimientos no funcionales

En la siguiente tabla se presentan los requerimientos no funcionales del sistema.

Tabla 2.3 Requerimientos no funcionales.

ID	Descripción
RNF-01	La interfaz debe permitir a los usuarios realizar tareas comunes en tres clics o menos y alcanzar un puntaje mínimo de 68 en la prueba de usabilidad SUS (System Usability Scale). Esto asegura que la usabilidad del sistema sea cuantificable y cumpla con los estándares definidos, evitando interpretaciones ambiguas y garantizando una experiencia de usuario de calidad.
RNF-02	El sistema debe establecerse con conexión seguras a través de certificados SSL.
RNF-03	El sistema debe almacenar datos mediante MySQL, ya que es el que se utiliza dentro de los servidores del INAP.
RNF-04	El sistema debe ser totalmente responsivo y funcionar correctamente en dispositivos móviles (iOS 12+ y Android 9+, resolución mínima 360x640), tabletas (iPadOS 12+ y Android 9+, resolución mínima 768x1024) y pantallas de escritorio (Windows 10+, macOS 10.14+, Linux moderno (Ubuntu 20.04+), resolución mínima 1280x720).
RNF-05	El sistema debe ser compatible con las versiones actuales y las dos anteriores de los principales navegadores Chrome (Versión mínima compatible 116), Firefox (Versión mínima compatible 114), Safari (Versión mínima compatible 15), Edge (Versión mínima compatible 116).
RNF-06	Las páginas del sistema deben cargarse en menos de 2 segundos bajo una carga de hasta 100 usuarios concurrentes.
RNF-07	El sistema debe poder escalar para soportar la visualización hasta 500 registros concurrentes sin una degradación significativa del rendimiento.

Fuente: Elaboración propia.

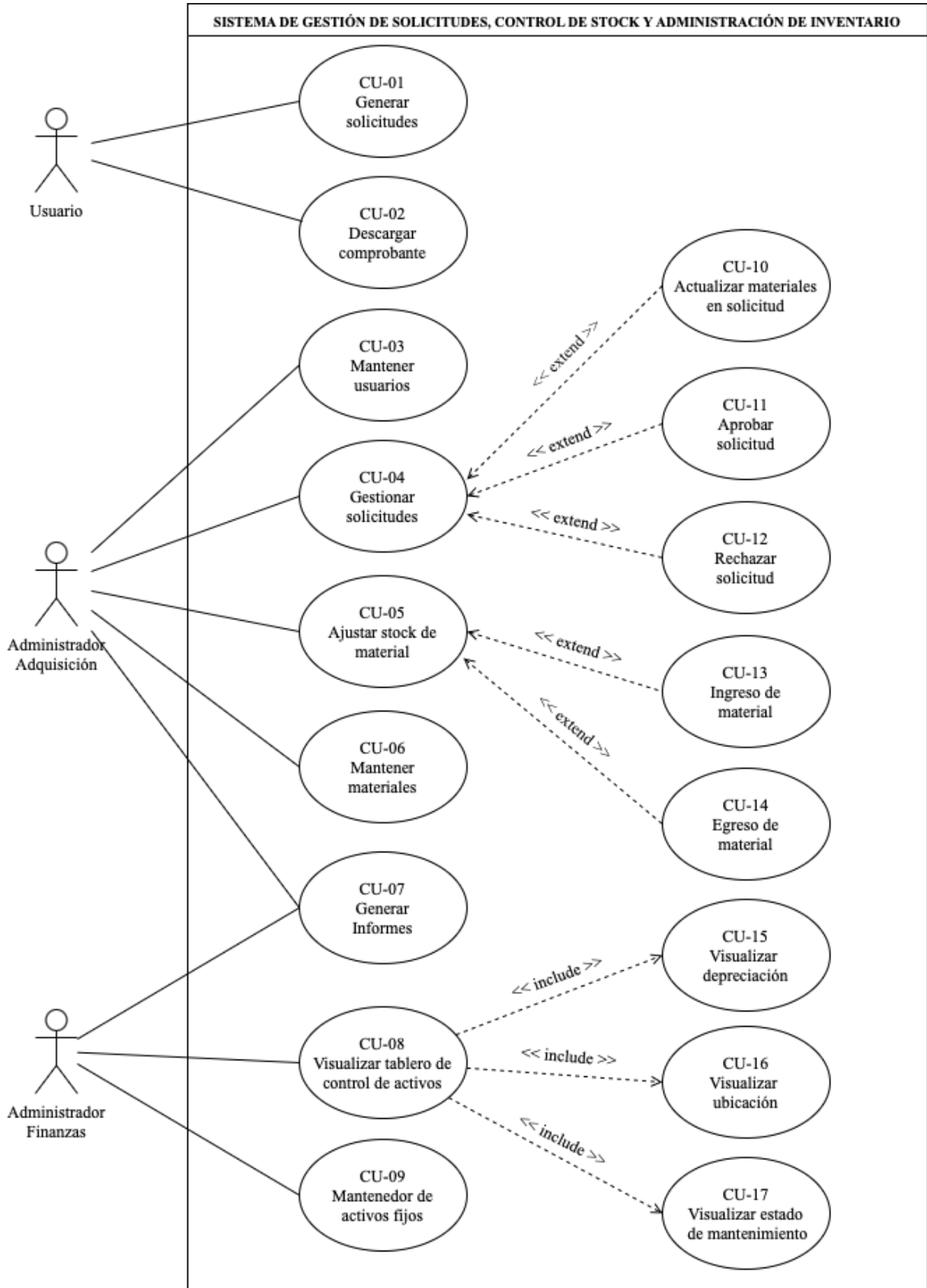
## 2.4 ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL SISTEMA

Dentro de esta sección se describirán los casos de uso del sistema, junto con los actores involucrados. A continuación, se detallan los actores involucrados:

- **Usuario:** Persona que utiliza el sistema para generar solicitudes, consultar su historial de solicitudes y revisar el catálogo de materiales disponibles.
- **Administrador(a) de Adquisición:** Responsable del control del inventario, incluyendo la modificación, aprobación o rechazo de solicitudes de materiales, la administración y mantenimiento de los registros relacionados con personas, unidades, materiales y categorías.
- **Administrador(a) de Finanzas:** Responsable de la administración y gestión financiera, encargada de la gestión y mantenimiento de los activos fijos.

El siguiente diagrama se presentaran los casos de uso y los actores involucrados. Los casos de uso se codifican de la forma CU\_XX, donde XX representa un número correlativo. Observar figura 2.1.

Figura 2.1 Diagrama de casos de uso.



Fuente: Elaboración propia.

## 2.5 MATRIZ DE TRAZABILIDAD

Con el objetivo de asegurar que todos los requerimientos funcionales del sistema sean cubiertos por los casos de uso, se emplea la siguiente matriz de trazabilidad, en donde se listan todos los requerimientos funcionales en filas y todos los casos de uso del sistema en columnas. Este proceso de cruce permite verificar que cada requerimiento funcional sea abordado por al menos un caso de uso y que cada caso de uso esté relacionado con uno o más requerimientos funcionales. Observar Tabla 2.4.

Tabla 2.4 Matriz de trazabilidad.

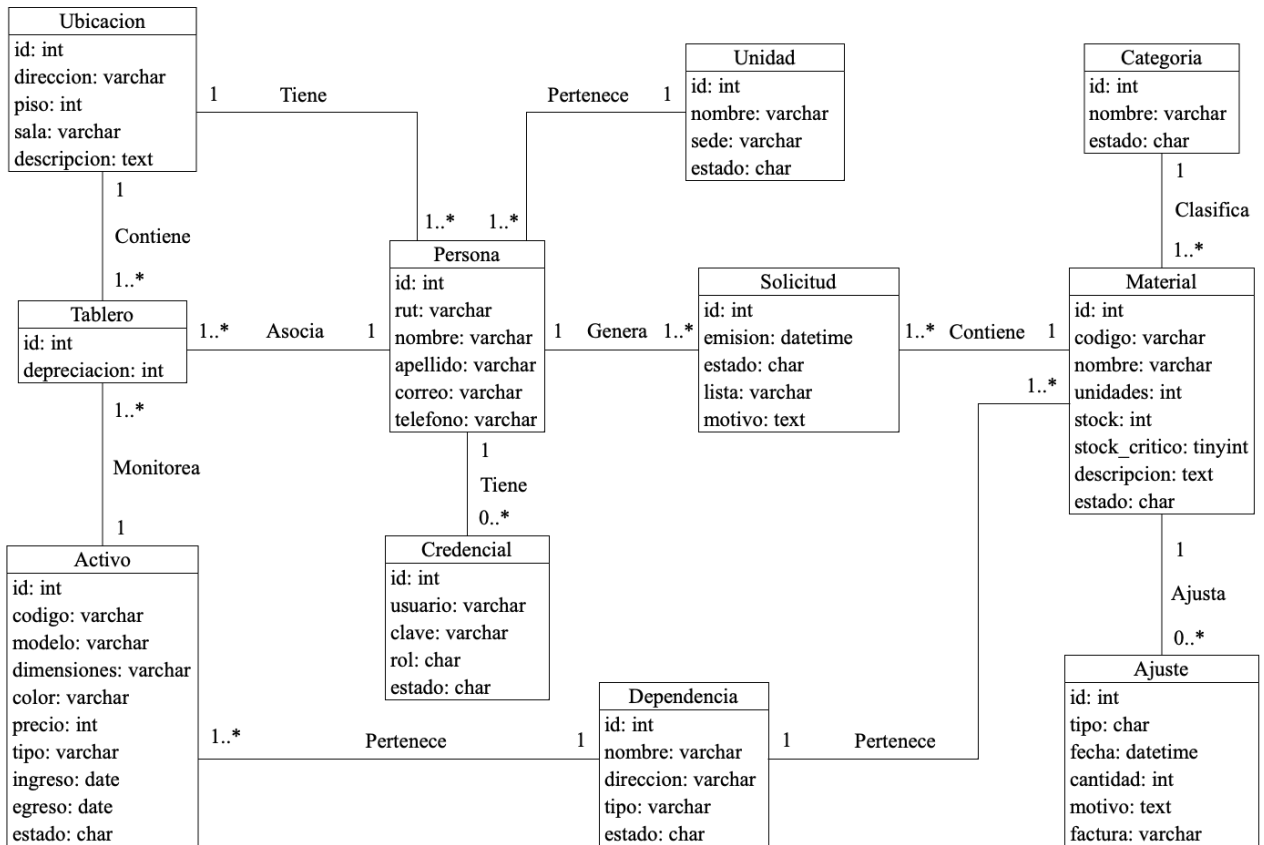
RF/CU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
RF-01	X																
RF-02			X														
RF-03						X											
RF-04				X						X	X	X					
RF-05		X									X						
RF-06					X								X	X			
RF-07						X											
RF-08			X														
RF-09									X								
RF-10								X							X	X	X
RF-11							X										
RF-12		X															

Fuente: Elaboración propia.

## 2.6 MODELO CONCEPTUAL

A continuación, se presenta el modelo conceptual del sistema mostrando las entidades del dominio y los principales atributos de cada entidad. Observar Figura 2.2.

Figura 2.2 Modelo conceptual.



Fuente: Elaboración propia.

## 2.7 MODELO DE CASOS DE USO (NARRATIVO, DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL SISTEMA Y CONTRATOS)

En esta sección se presentan todos los casos de uso narrativos, acompañados de sus respectivos diagramas de secuencia y contratos.

### 2.7.1. Caso de uso narrativo CU-01

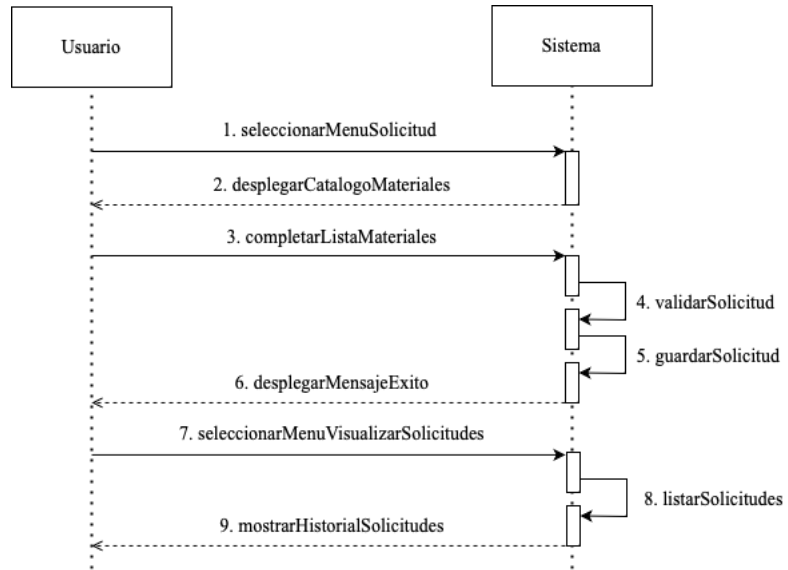
A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-01 "Generar solicitudes".

Tabla 2.5 Modelo de caso de uso narrativo CU-01 Generar solicitudes.

Caso de uso:	Generar solicitudes.	
Código:	CU-01.	
Resumen:	El sistema permite a los usuarios crear nuevas solicitudes con el apoyo del catálogo de materiales y posteriormente visualizar el historial de las solicitudes generadas por el usuario.	
Referencias cruzadas:	No tiene.	
Actor:	Usuario.	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Postcondiciones:	El usuario creó nuevas solicitudes, consultó el catálogo de materiales y visualizó las solicitudes generadas.	
<b>Escenario</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
1. El usuario selecciona la opción "Crear Solicitud" en el menú.		
	2. El sistema despliega el catálogo de materiales disponibles, permitiendo al usuario buscar y visualizar un listado de materiales.	
3. El usuario completa una lista de materiales, crea una nueva solicitud y la envía al sistema.		
	4. El sistema valida que los campos sean correctos.	
	5. El sistema guarda la solicitud con el listado de materiales.	
	6. El sistema despliega un mensaje de éxito.	
7. El usuario selecciona la opción "Visualizar Solicitudes" en el menú.		
	8. El sistema consulta la solicitud.	
	9. El sistema despliega una lista de todas las solicitudes generadas por el usuario y sus estados.	
<b>Flujo alternativo: Alerta</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
	9.1 El sistema muestra mensaje de error en la pantalla y ofrece la opción de reintentar la creación.	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.3 Diagrama de secuencia CU-01 Generar solicitudes.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.6 Contrato CU-01 Generar solicitudes

Referencias Cruzadas	No tiene.
Nombre	completarListaMateriales()
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema y visualizar el catálogo materiales.
Postcondición	Se generó la instancia de solicitud.

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.2. Caso de uso narrativo CU-02

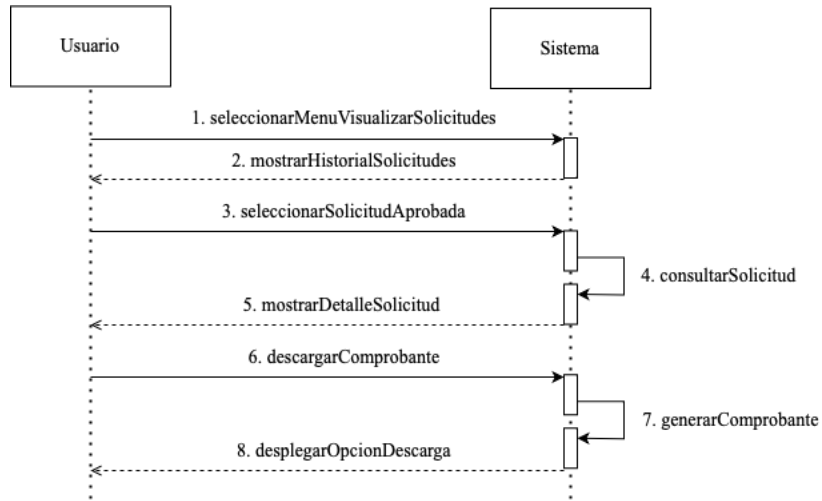
A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-02 "Descargar comprobante".

Tabla 2.7 Modelo de caso de uso narrativo CU-02 Descargar comprobante.

Caso de uso:	Descargar comprobante.	
Código:	CU-02.	
Resumen:	El sistema permite al usuario descargar y recibir por correo electrónico un comprobante en formato PDF de una solicitud aprobada.	
Referencias cruzadas:	No tiene.	
Actor:	Usuario.	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir una solicitud previamente aprobada.	
Postcondiciones:	El usuario recibió una opción para descargar el comprobante y el sistema envió un correo electrónico una copia del comprobante en PDF.	
Escenario		
Actor	Sistema	
1. El usuario navega a la sección de solicitudes aprobadas.		
	2. El sistema consulta y lista todas las solicitudes generadas por el usuario.	
3. El usuario elige una solicitud aprobada en particular.		
	4. El sistema busca la solicitud seleccionada.	
	5. El sistema obtiene y muestra los detalles de la solicitud.	
6. El usuario selecciona el botón descargar comprobante.		
	7. El sistema genera un comprobante de la solicitud aprobada.	
	8. El sistema despliega una opción para descargar el comprobante directamente.	
Flujo alternativo: Alerta		
Actor	Sistema	
	7.1 La generación del PDF falla.	
	8.1 El sistema despliega un mensaje de error en la pantalla y sugiere contactar al administrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.4 Diagrama de secuencia CU-02 Descargar comprobante.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.8 Contrato CU-02 Descargar comprobante.

Referencias Cruzadas:	No Tiene
Nombre:	seleccionarSolicitudAprobada()
Precondición:	El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir una solicitud en estado aprobada.
Postcondición:	Se generó la opción de descarga para comprobante.

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.3. Caso de uso narrativo CU-03

A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-03 "Mantener usuarios".

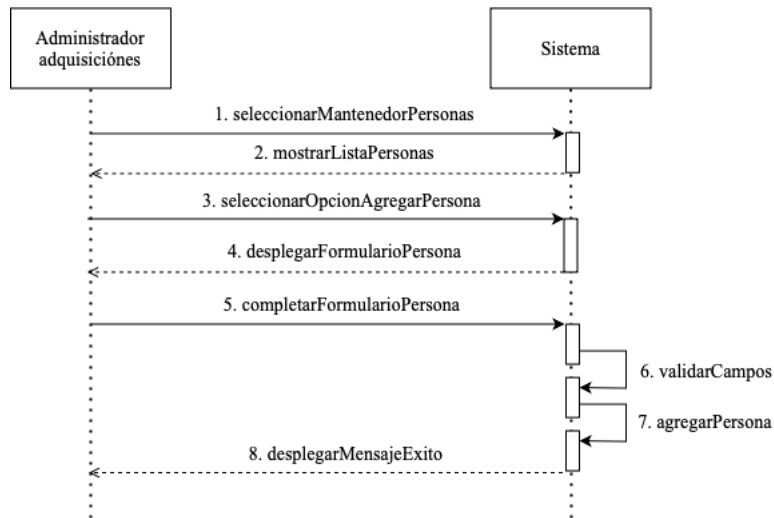
Tabla 2.9 Modelo de caso de uso narrativo CU-03 Mantener usuarios.

Caso de uso:	Mantener usuarios.
Código:	CU-03.
Resumen:	El sistema permite al administrador de adquisiciones gestionar, consultar y listar todos los usuarios registrados en una unidad.
Referencias cruzadas:	No tiene.
Actor:	Administrador de Adquisiciones.
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos una unidad registrada en el sistema.
Postcondiciones:	Los usuarios asociados a una unidad pudieron ser modificados, deshabilitados, consultados y listados según las acciones realizadas por el administrador.
Escenario	
Actor	Sistema
1. El administrador selecciona "mantenedor Personas".	
	2. El sistema despliega la lista de personas que se encuentran registradas en el sistema.
3. El administrador selecciona la opción "Agregar Persona".	
	4. El sistema muestra un formulario con los campos requeridos nombre completo, Rut, correo y unidad.
5. El administrador completa los campos del formulario.	
	6. El sistema valida que los campos estén correctos.
	7. El sistema agrega a la persona y crea al usuario.
	8. El sistema despliega un mensaje de éxito.
Flujo alternativo: Editar usuario	
Actor	Sistema
3.1 El administrador selecciona "editar Persona".	
	4.1 El sistema despliega el formulario con los datos del usuario seleccionado.
5.1 El administrador actualiza los campos necesarios.	
	6.1 El sistema valida que los campos estén correctos y actualiza el usuario.
	7.1 El sistema despliega el mensaje de éxito.

Flujo alternativo: Desactivar usuario	
Actor	Sistema
3.2 El administrador selecciona una persona a desactivar.	
	4.2 El sistema despliega el mensaje de confirmación de desactivación.
5.2 El administrador confirma la desactivación del usuario.	
	6.2 El sistema realiza un borrado lógico del usuario y deshabilita el acceso a la plataforma al usuario.
Flujo alternativo: Consulta usuario	
Actor	Sistema
3.3 El administrador ingresa el nombre de una persona para realizar una consulta personas.	
	4.3 El sistema busca usuarios con nombres similares al ingresado y muestra los detalles del seleccionado.
	5.3 Los datos ingresados por el administrador no son válidos.
	6.3 El sistema muestra mensaje de error en la pantalla.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.5 Diagrama de secuencia CU-03 Mantener usuarios.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.10 Contrato CU-03 Mantener usuarios

Referencias Cruzadas:	No Tiene
Nombre:	completarFormularioPersona()
Precondición:	El administrador debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos una unidad registrada en el sistema.
Postcondición:	Se generó la instancia de usuario.

Fuente: Elaboración propia

#### 2.7.4. Caso de uso narrativo CU-04

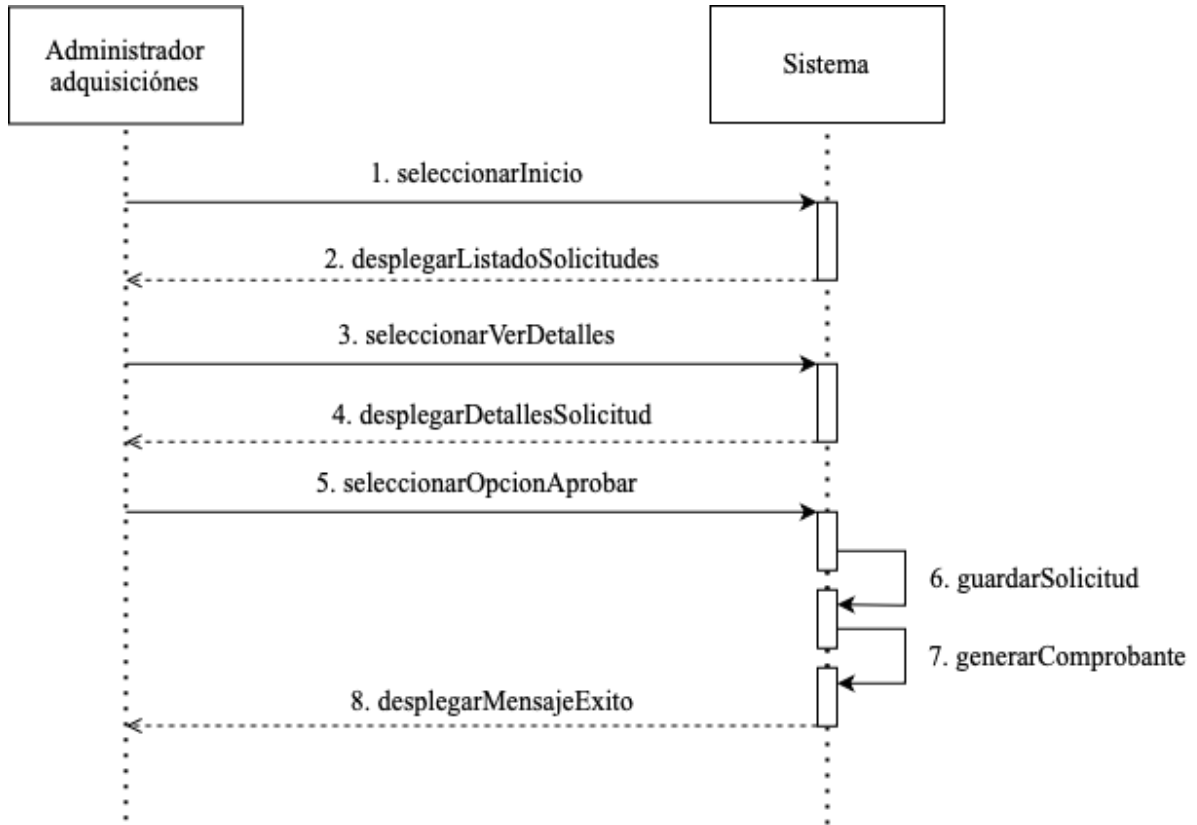
A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-04 "Gestionar solicitudes".

Tabla 2.11 Modelo de caso de uso narrativo CU-04 Gestionar solicitudes.

Caso de uso:	Gestionar solicitudes.	
Código:	CU-04.	
Resumen:	El sistema permite al administrador de adquisiciones aprobar o rechazar las solicitudes recibidas y permite actualizar la lista de materiales en una solicitud pendiente.	
Referencias cruzadas:	CU-10 Actualizar materiales en solicitud, CU-11 Aprobar solicitud, CU-12 Rechazar solicitud.	
Actor:	Administrador de Adquisiciones.	
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado y deben haber solicitudes registradas en el sistema.	
Postcondiciones:	Las solicitudes fueron aprobadas, rechazadas o actualizadas según las acciones realizadas por el administrador.	
Escenario		
Actor	Sistema	
1. El administrador accede a la página de "Inicio".		
	2. El sistema despliega una lista con todas las solicitudes recibidas.	
3. El administrador selecciona "Ver detalles" de una solicitud ingresada para revisarla.		
	4. El sistema muestra los detalles de la solicitud seleccionada.	
5. El administrador selecciona la opción "Aprobar" para una solicitud específica.		
	6. El sistema resta el stock de los materiales y actualiza el estado de la solicitud a "Aprobada" (llama a CU-11).	
	7. El sistema genera y envía el comprobante.	
	8. Desplegar mensaje de éxito.	
Flujo alternativo: Rechazar solicitud		
Actor	Sistema	
3.1 El administrador selecciona la opción "Rechazar" para una solicitud específica.		
	4.1 El sistema actualiza la solicitud a "Rechazada" (llama a CU-12). y muestra un mensaje informativo.	
Flujo alternativo: Actualizar solicitud		
Actor	Sistema	
3.2 El administrador selecciona la opción "Actualizar Materiales" para una solicitud específica.		
	4.2 El sistema despliega la lista de materiales solicitados por el usuario.	
5.2 El administrador modifica la lista de materiales.		
	6.2 El sistema guarda los cambios y actualiza la solicitud con la nueva lista de materiales (llama a CU-10) y muestra un mensaje informativo.	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.6 Diagrama de secuencia CU-04 Gestionar solicitudes.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.12 Contrato CU-04 Gestionar Solicitudes.

Referencias Cruzadas:	CU-11 Aprobar solicitud
Nombre:	seleccionarOpcionAprobar()
Precondición:	El administrador debe estar autenticado en el sistema y debe estar en la pantalla “Ver detalles” de una solicitud ingresada.
Postcondición:	El estado de la solicitud fue actualizado a aprobado y se restaron los stocks de materiales.

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.5. Caso de uso narrativo CU-05

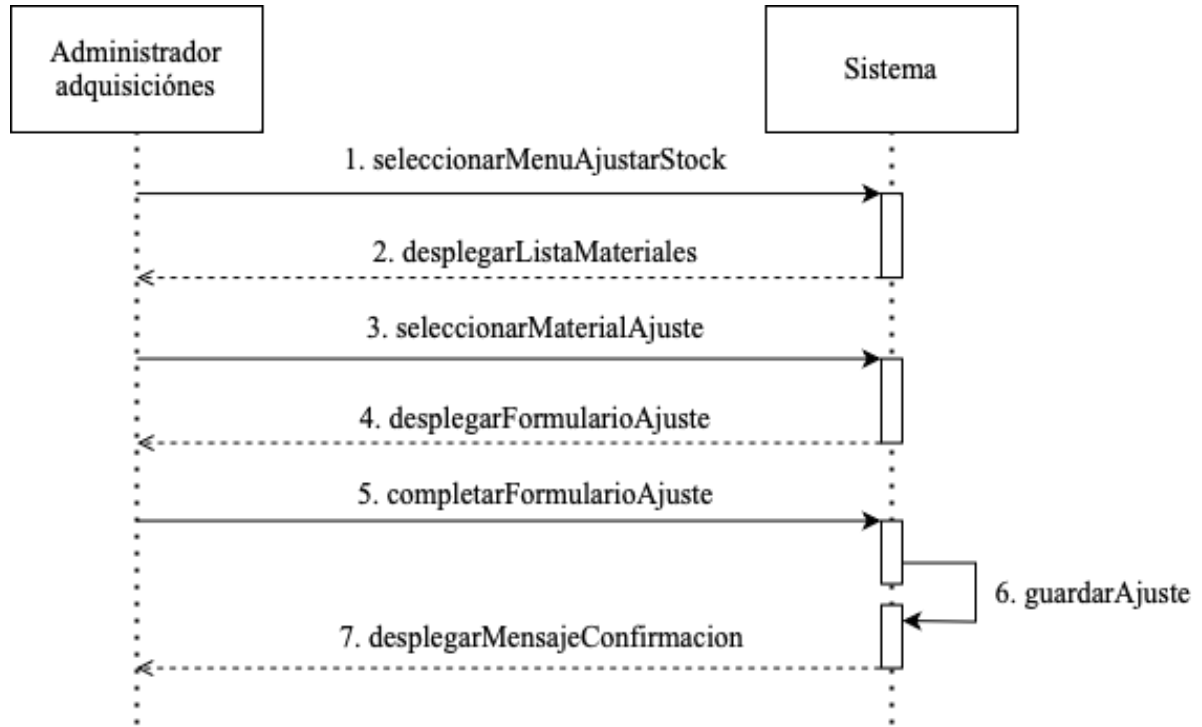
A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-05 "Ajustar stock de material".

Tabla 2.13 Modelo de caso de uso narrativo CU-05 Ajustar stock de material.

Caso de uso:	Ajustar stock de material.	
Código:	CU-05.	
Resumen:	El sistema permite al administrador de adquisiciones ajustar el stock de un material, ya sea por ingresos o egresos, indicando el número de empaques y/o unidades, el motivo y la factura en caso de ingreso.	
Referencias cruzadas:	CU-13 Ingreso de material, CU-14 Egreso de material.	
Actor:	Administrador de Adquisiciones.	
Precondiciones:	el administrador debe estar autenticado y el material debe estar registrado en el sistema.	
Postcondiciones:	El stock del material fue actualizado en el sistema con los detalles proporcionados.	
<b>Escenario</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
1. El administrador accede a la sección de "Ajustar Stock de Material".		
	2. El sistema despliega la lista de materiales disponibles para ajuste.	
3. El administrador selecciona un material específico para ajustar el stock.		
	4. El sistema muestra los detalles del material y habilita el formulario de ajuste.	
5. El administrador ingresa cantidades de materiales, adjunta factura y selecciona la opción "Ingreso" para el ajuste de stock.		
	6. El sistema valida, guarda los detalles y actualiza el stock del material (llama CU-13).	
	7. El sistema despliega un mensaje de éxito.	
<b>Flujo alternativo: Egreso materiales</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
5.1 El administrador selecciona la opción "Egreso" e ingresa el número de empaques y/o unidades y el motivo del egreso.		
	6.1 El sistema guarda los detalles, actualiza el stock del material (llama CU-14).	
	7.1 El sistema confirma la actualización del stock.	
<b>Flujo alternativo: Alerta</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
	6.2 Los datos ingresados por el administrador no son válidos.	
	7.2 El sistema muestra mensaje de error en la pantalla y sugiere revisar los campos ingresados.	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.7 Diagrama de secuencia CU-05 Ajustar stock de material.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.14 Contrato CU-05 Ajustar stock de material.

Referencias Cruzadas:	CU-13 Ingreso de material
Nombre:	completarFormularioAjuste()
Precondición:	El administrador debe completar los campos, seleccionar material, indicar la cantidad de unidades por empaque, la cantidad de empaques, adjuntar la factura y seleccionar la opción ingreso.
Postcondición:	El sistema sumó las cantidades ingresadas con el stock actual del material seleccionado.

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.6. Caso de uso narrativo CU-06

A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-06 "Mantener materiales".

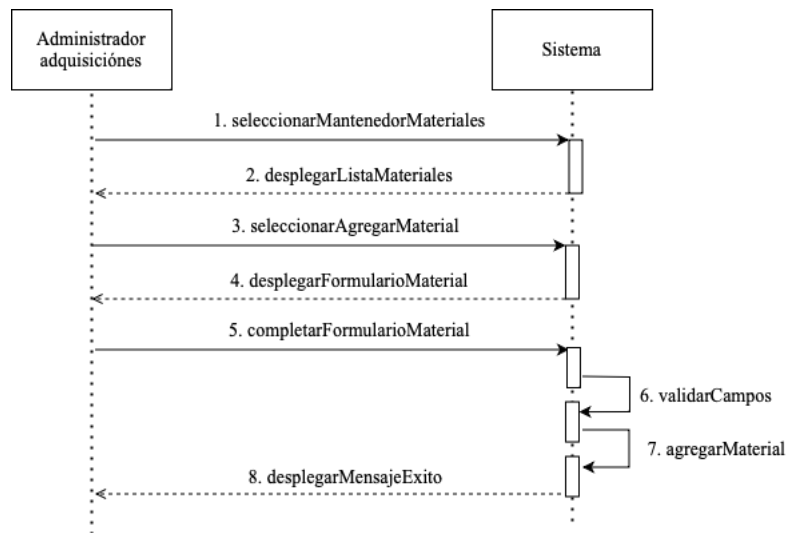
Tabla 2.15 Modelo de caso de uso narrativo CU-06 Mantener materiales.

Caso de uso:	Mantener materiales.
Código:	CU-06.
Resumen:	El sistema permite al administrador de adquisiciones crear, modificar, dar de baja, consultar y listar todos los materiales registrados en una categoría.
Referencias cruzadas:	No tiene.
Actor:	Administrador de Adquisiciones.
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos una categoría.
Postcondiciones:	Los materiales asociados a una categoría fueron modificados, dados de baja, consultados y listados según las acciones realizadas por el administrador.
Escenario	
Actor	Sistema
1. El administrador selecciona el menú "Materiales".	
	2. El sistema despliega la lista de materiales registrados en el sistema.
3. El administrador selecciona la opción "agregar material".	
	4. El sistema muestra un formulario con los campos requeridos de material y categorías para asociar.
5. El administrador completa los campos del formulario y selecciona una categoría para asociar el material.	
	6. El sistema valida que los campos estén correctos.
	7. El sistema asigna el material a la categoría seleccionada y guarda el material.
	8. El sistema despliega un mensaje de éxito.
Flujo alternativo: Editar material	
Actor	Sistema
3.1 El administrador selecciona editar un material.	
	4.1 El sistema despliega el formulario con los datos del material seleccionado.
5.1 El administrador edita los campos necesarios.	
	6.1 El sistema valida que los campos estén correctos y actualiza el material.
	7.1 El sistema despliega el mensaje de éxito.

Flujo alternativo: Dar de baja material	
Actor	Sistema
3.2 El administrador selecciona un material a dar de baja.	
	4.2 El sistema despliega una alerta de confirmación.
5.2 El administrador confirma la baja del material.	
	6.2 El sistema realiza un borrado lógico del material y muestra un mensaje informativo.
Flujo alternativo: Consulta material	
Actor	Sistema
3.3 El administrador ingresa el nombre de un material para realizar una consulta.	
	4.3 El sistema busca el nombre ingresado en la base de datos de materiales
	5.3 El sistema muestra una lista de todos los materiales encontrados con nombres similares al ingresado.
	6.3 Los datos ingresados por el administrador no son válidos y muestra un mensaje informativo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.8 Diagrama de secuencia CU-06 Mantener materiales.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.16 Contrato CU-06 Mantener Materiales.

Referencias Cruzadas:	No tiene.
Nombre:	completarFormularioMaterial()
Precondición:	El administrador debe completar los campos requeridos para ingresar un nuevo material.
Postcondición:	Se generó la instancia material.

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.7. Caso de uso narrativo CU-07

A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-07 "Generar informes".

Tabla 2.17 Modelo de caso de uso narrativo CU-07 Generar informes.

Caso de uso:	Generar informes.	
Código:	CU-07.	
Resumen:	El sistema permite generar reportes detallados sobre solicitudes por persona, solicitudes por unidad, materiales en stock crítico, histórico de ajuste de stock y movimientos por activos fijos.	
Referencias cruzadas:	No tiene.	
Actor:	Administrador de Finanzas y Administrador de Adquisiciones.	
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado en el sistema.	
Postcondiciones:	Se generaron y se descargaron los informes solicitados.	
<b>Escenario</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
1. El administrador accede a la sección de "informes".		
	2. El sistema despliega opciones de informes.	
3. El administrador selecciona la opción "Solicitudes por Persona" e ingresa parámetro Rut.		
	4. El sistema genera el informe basada en la opción seleccionada y los parámetros establecidos.	
	5. El sistema descarga el documento en formato PDF automáticamente.	
<b>Flujo alternativo: Reporte por unidad</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
3.1 El administrador selecciona la opción "Solicitudes por Unidad" y establece los parámetros del reporte (nombre de la unidad).		
	4.1 El sistema genera el informe y descarga el documento automáticamente en formato PDF.	
<b>Flujo alternativo: Reporte por stock crítico</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
3.2 El administrador selecciona la opción "Materiales en Stock Crítico" sin parámetros.		
	4.2 El sistema genera el informe y descarga el documento automáticamente en formato PDF.	
<b>Flujo alternativo: Reporte histórico</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
3.3 El administrador selecciona la opción "Histórico de Ajuste de Stock" y establece los parámetros del reporte (rango de fechas).		
	4.3 El sistema genera el informe y descarga el documento automáticamente en formato PDF.	

Flujo alternativo: Reporte de activos fijos	
Actor	Sistema
3.4 El administrador selecciona la opción "Movimiento de Activos Fijos" y establece los parámetros del reporte (rango de fechas).	
	4.4 El sistema genera el informe y descarga el documento automáticamente en formato PDF.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.9 Diagrama de secuencia CU-07 Generar informes.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.18 Contrato CU-07 Generar informes.

Referencias Cruzadas	No tiene.
Nombre	seleccionarSolicitudPersona()
Precondición	El administrador debe completar los campos requerido para ingresar un Rut de la persona.
Postcondición	Se generó la descarga del informe con todas las solicitudes realizadas por la persona.

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.8. Caso de uso narrativo CU-08

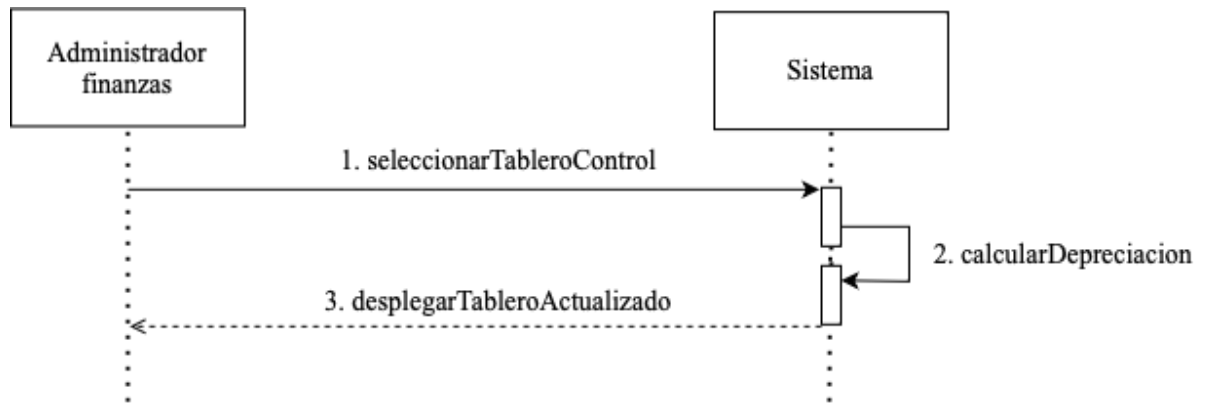
A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-08 "Visualizar tablero de control de activos".

Tabla 2.19 Modelo de caso de uso narrativo CU-08 Visualizar tablero de control de activos.

Caso de uso:	Visualizar tablero de control de activos.
Código:	CU-08.
Resumen:	El sistema permite al administrador de finanzas visualizar un tablero de control que resuma el estado actual de los activos, incluyendo información sobre depreciación, ubicación y estado de mantenimiento actualizado.
Referencias cruzadas:	CU-15 Visualizar depreciación , CU-16 Visualizar ubicación, CU-17 Visualizar estado de mantenimiento.
Actor:	Administrador de Finanzas.
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un activo registrado en el sistema.
Postcondiciones:	El administrador pudo visualizar el tablero de control con información actualizada sobre los activos.
<b>Escenario</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. El administrador accede a la sección "Tablero de Control de Activos" desde el menú principal.	
	2. El sistema recupera y calcula la depreciación de cada activo (llama al CU-15).
	3. El sistema despliega la depreciación en el tablero de control e incluye opciones de filtrado para el administrador.
<b>Flujo alternativo: Ubicación del activo</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	2.1 El sistema recupera la información de ubicación de cada activo (llama al CU-16).
	3.1 El sistema muestra la ubicación en el tablero de control.
<b>Flujo alternativo: Estado del activo</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	2.2 El sistema recupera la información del estado de mantenimiento de cada activo (llama al CU-17).
	3.2 El sistema muestra el estado de mantenimiento en el tablero de control.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.10 Diagrama de secuencia CU-08 Visualizar tablero.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.20 Contrato CU-08 Visualizar tablero de control de activos.

Referencias Cruzadas:	CU-15 Visualizar depreciación.
Nombre:	seleccionarTableroControl()
Precondición:	El administrador debe estar autenticado y debe existir al menos un activo registrado en el sistema.
Postcondición:	Se desplegó tablero actualizado con los cálculos de depreciación de activos de forma automática hasta la fecha.

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.9. Caso de uso narrativo CU-09

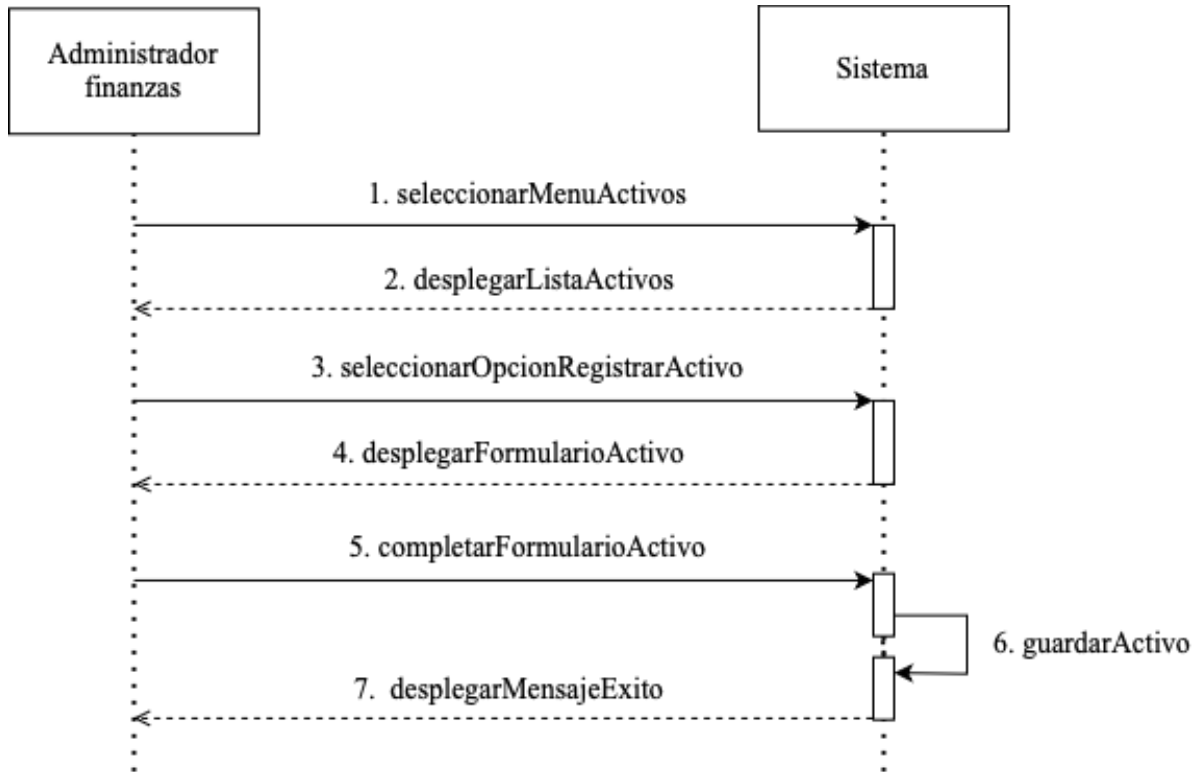
A continuación, se presentan el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato para el CU-09 "Mantenedor de activos fijos".

Tabla 2.21 Modelo de caso de uso narrativo CU-09 Mantenedor de activos fijos.

Caso de uso:	Mantenedor de activos fijos.
Código:	CU-09.
Resumen:	El sistema permite al administrador de finanzas registrar activos fijos, incluyendo detalles como código de barras, modelo, dimensiones, color, precio, ubicación y tipo de activo.
Referencias cruzadas:	No tiene.
Actor:	Administrador de Finanzas.
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado en el sistema.
Postcondiciones:	El activo fijo fue registrado en el sistema con todos los detalles proporcionados.
Escenario	
Actor	Sistema
1. El administrador selecciona el menú "Activos Fijos".	
	2. El sistema despliega la lista de activos fijos registrados en el sistema.
3. El administrador selecciona la opción registrar activo fijo.	
	4. El sistema muestra un formulario con los campos requeridos.
5. El administrador completa los campos del formulario.	
	6. El sistema valida que los campos estén correctos y guarda el activo fijo.
	7. El sistema despliega un mensaje de éxito.
Flujo alternativo: Alerta	
Actor	Sistema
	6.1 Los datos ingresados por el administrador no son válidos y muestra un mensaje informativo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.11 Diagrama de secuencia CU-09 Mantenedor de activos fijos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.22 Contrato CU-09 Mantenedor de activos fijos.

Referencias Cruzadas:	No tiene.
Nombre:	completarFormularioActivo()
Precondición:	El administrador debe estar autenticado y completar correctamente el formulario de registro de activos.
Postcondición:	Se generó la instancia de activo.

Fuente: Elaboración propia.

### **CAPÍTULO 3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO**

### 3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.

En el capítulo 3 de este documento, se presentarán los aspectos relevantes del diseño final del sistema basado en la alternativa seleccionada.

#### 3.1. ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

En esta sección se explicará el hardware y software que se utilizarán para desarrollar el sistema. También se describirán las herramientas de desarrollo, seguridad y los servicios externos que se implementarán.

##### 3.1.1. Características el recurso computacional

###### 1. Equipo de trabajo:

- Sistema Operativo: Windows 10 de 64 bit.
- Procesador: Intel Core i5 o superior.
- Memoria RAM: 4 Gb (mínimo).
- Almacenamiento: SSD de 256 GB (mínimo).
- Conexión a Internet: Velocidad mínima de 20 Mbps.

###### 2. Requisitos de software:

- **Marco de trabajo:** Laravel 10 será el marco de trabajo utilizado para construir la aplicación web, compatible con PHP 8.2.0. Este marco de trabajo, basado en el modelo MVC, ofrece herramientas como Artisan y un sistema de paquetes para automatizar tareas comunes, optimizando la lógica del sistema y la interacción con la base de datos.
- **Servidor web:** Apache 2.4 será el servidor empleado para procesar las solicitudes de los navegadores y entregar las páginas web, proporcionando la infraestructura necesaria para alojar la aplicación y hacerla accesible a los usuarios.
- **Lenguaje de programación:** PHP 8.2.0 será el lenguaje principal del desarrollo, aportando mejoras significativas en rendimiento y seguridad, y sirviendo como base para Laravel.
- **Sistema de gestión de base de datos:** MySQL 5.7 o superior será el sistema utilizado para almacenar y gestionar los datos de la aplicación de forma estructurada y eficiente.
- **Gestor de dependencias:** Composer será la herramienta encargada de administrar las bibliotecas externas requeridas para el desarrollo, garantizando la compatibilidad de las versiones utilizadas.
- **Sistema control de versiones:** Git, preferentemente con GitHub, se empleará para gestionar el historial de cambios del código, facilitando la colaboración y el manejo de versiones del proyecto.

###### 3. Herramientas de desarrollo:

- **Entorno de desarrollo:** Se utilizará Visual Studio Code como entorno de desarrollo, un editor ligero y extensible que permite escribir, depurar y organizar código con soporte para extensiones de Laravel y PHP.
- **Herramienta de control de versiones:** GitHub Desktop será la herramienta empleada para el control de versiones, proporcionando una interfaz gráfica que simplifica la gestión de repositorios y su sincronización con GitHub.
- **Comunicación y colaboración:** Slack será la plataforma utilizada para la comunicación en tiempo real entre los miembros del equipo y la integración de notificaciones de otras herramientas.
- **Gestión de proyectos:** Trello será la herramienta para organizar visualmente las tareas en tableros, listas y tarjetas, promoviendo el seguimiento eficiente del avance del proyecto.

4. Seguridad:

- **Certificado SSL:** Garantizará que las comunicaciones entre el navegador del usuario y el servidor estén encriptadas, protegiéndolas contra interceptaciones maliciosas.
- **Encriptación:** Se implementarán algoritmos de hash seguros, como bcrypt, para resguardar contraseñas y datos sensibles, minimizando el riesgo de descifrado en caso de brechas de seguridad.

5. Servicios externos:

- **Servicios de correo:** Se utilizará SendGrid para el envío de correos electrónicos transaccionales, como confirmaciones de cuenta o notificaciones, asegurando un servicio confiable y escalable.

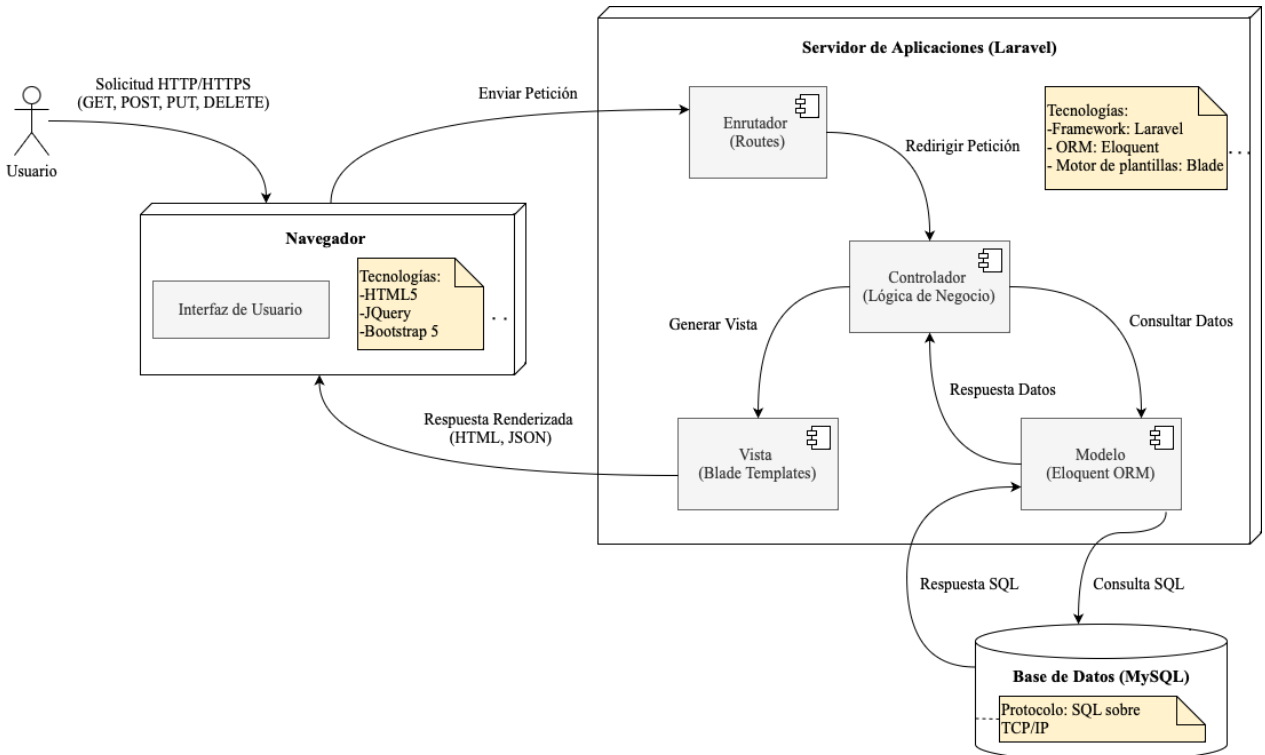
3.1.2. Arquitectura del sistema

El sistema empleará una arquitectura basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), el cual es implementado por el marco de trabajo Laravel. Este patrón separa las responsabilidades de la aplicación en tres capas: el modelo, encargado de gestionar los datos y las reglas de negocio; la vista, responsable de la presentación e interacción con el usuario; y el controlador, que actúa como intermediario entre las otras dos capas. Esta estructura facilita el mantenimiento y la reutilización del código, garantizando un diseño modular y flexible.

En la capa del modelo, se utilizará Eloquent ORM, el mapeador objeto-relacional de Laravel, que simplifica la interacción con la base de datos al trabajar con clases y métodos en lugar de consultas SQL manuales. Esto permitirá gestionar relaciones entre tablas, como `uno a muchos` o `muchos a muchos`, de forma intuitiva y eficiente, asegurando la consistencia de los datos en todo momento. La capa de vista será generada utilizando el motor de plantillas Blade, el cual facilita la integración de lógica de presentación dentro de las plantillas HTML. Para garantizar una experiencia de usuario moderna y adaptable, se emplearán tecnologías como HTML5, JQuery y Bootstrap 5, que permitirán crear interfaces responsivas para dispositivos de diferentes resoluciones. El diseño centrado en el usuario (UX/UI) será prioritario para ofrecer una navegación intuitiva y eficiente. Por último, la capa de controlador gestionará la lógica de negocio de la aplicación, procesando las solicitudes del usuario y comunicándose con los modelos para recuperar o manipular datos. Esta capa también será responsable de coordinar las respuestas hacia las vistas, asegurando una experiencia fluida. Además la arquitectura incluirá una capa de enrutamiento que direccionará las solicitudes HTTP (`GET`, `POST`, `PUT`, `DELETE`) a los controladores correspondientes, organizando la comunicación entre cliente y servidor.

A continuación, se presenta una representación del diagrama de despliegue en UML correspondiente al patrón MVC.

Figura 3.1 Diagrama de despliegue UML.



Fuente: Elaboración propia

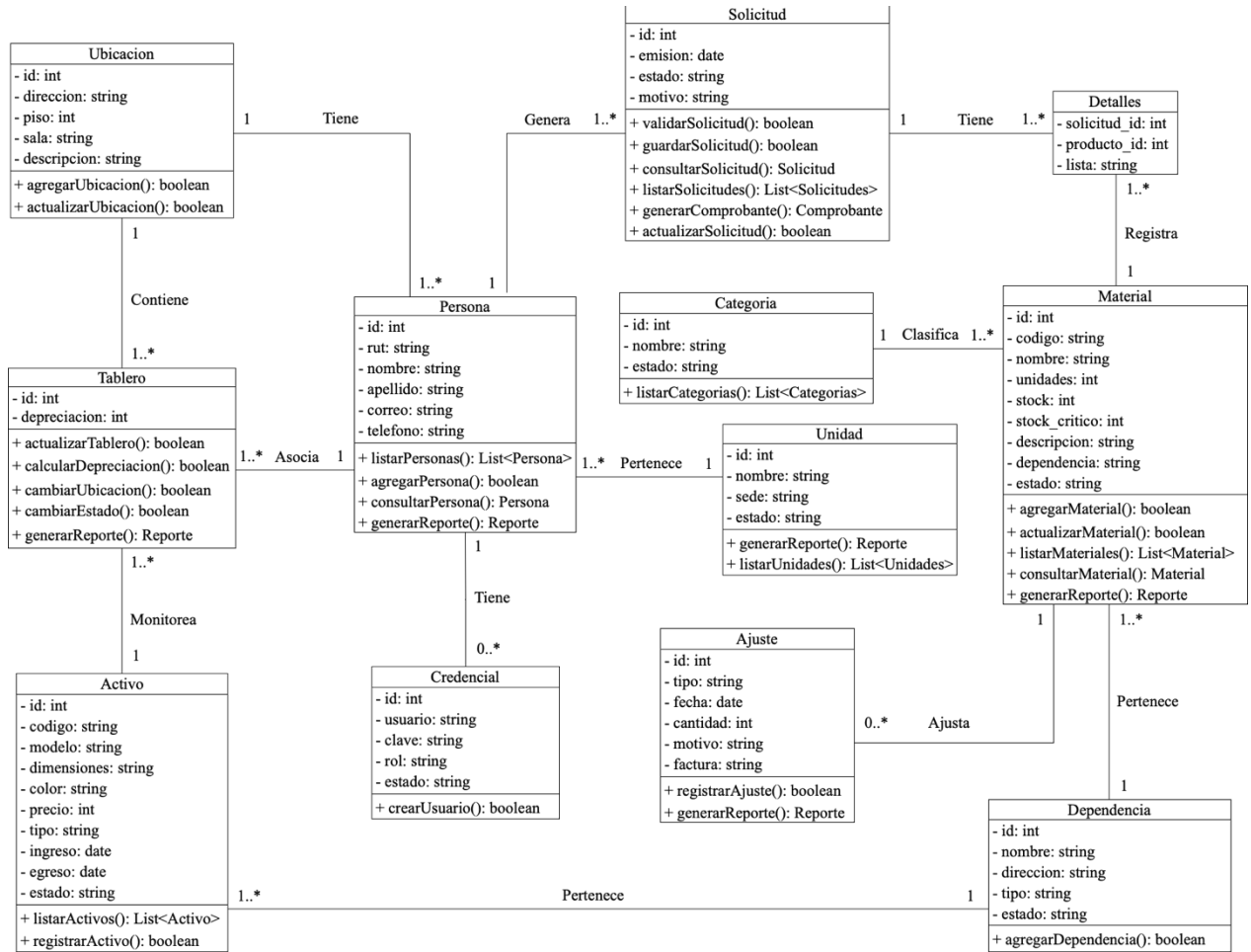
### 3.2. DISEÑO DE DATOS

En esta etapa, se presentará el modelo de clases y el modelo relacional del sistema. Además, se incluirá el diccionario de datos, el cual detallará los atributos de cada una de las tablas derivadas del modelo relacional.

#### 3.2.1. Modelo de clases

A continuación, se muestra el modelo de clases que representa el sistema, basado en el modelo conceptual descrito en el capítulo 2 (Figura 2.2 Modelo de conceptual).

Figura 3.2 Modelo de clases.

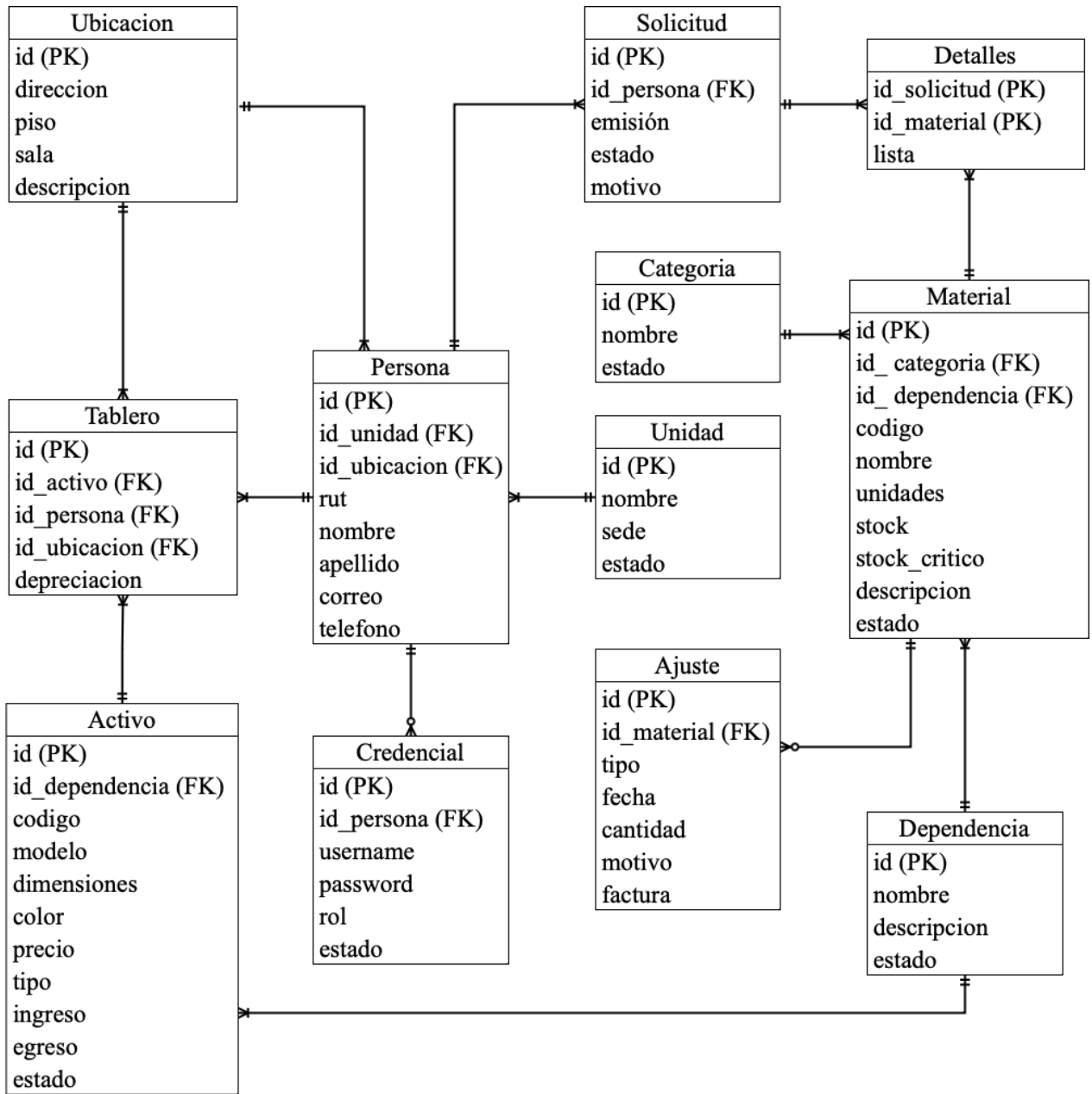


Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Modelo relacional

A continuación, se presenta el modelo relacional del sistema, desarrollado a partir del modelo conceptual expuesto en el capítulo 2 (Figura 2.2 Modelo de conceptual).

Figura 3.3 Modelo relacional.



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3. Diccionario de datos

En esta sección se describen las tablas del modelo relacional (Figura 3.3 Modelo relacional), ofreciendo una breve descripción de cada una. Se incluyen la clave primaria (PK), las claves foráneas (FK), los nombres de los atributos, el tipo y la longitud de los datos. Además, detallar cada atributo e identificar las claves, señalando con "PK" la clave primaria y con "FK" las claves foráneas.

#### 3.2.3.1. Tabla Solicitud

Tabla 3.1 Diccionario tabla Solicitud.

Tabla:	Solicitud.		
Descripción:	Esta tabla registra todas las solicitudes del sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	id_persona → Persona.id		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único de la tabla "Solicitud". Es un campo generado de manera autoincremental.
id_persona	integer	11	Referencia al identificador de una persona en la tabla "Persona". Es un campo que no permite valores nulos.
emisión	datetime	-	Fecha y hora en que se generó la solicitud. Es obligatorio y sigue el formato YYYY-MM-DD HH:MM:SS. Es un campo obligatorio y se inicializa automáticamente con la fecha y hora actual al crear el registro.
estado	char	1	Estado actual de la solicitud. Los valores posibles son: "A" (Aprobado), "E" (Anulada), "P" (Pendiente). Es un campo obligatorio y se inicializa automáticamente con valor "P" al crear el registro.
motivo	text	-	Motivo de modificación o anulación de la solicitud. Este campo es opcional.

Fuente: Elaboración propia

#### 3.2.3.2. Tabla Detalles

Tabla 3.2 Diccionario tabla Detalles.

Tabla:	Detalles.		
Descripción:	Esta tabla es un registro de intersección y contiene todos los materiales asociados a una solicitud.		
Clave primaria:	id_solicitud → Solicitud.id id_material → Material.id		
Clave foránea:	No tiene.		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id_solicitud	integer	11	Identificador único para la tabla "Solicitud". Es parte de la clave primaria compuesta.
id_material	integer	11	Identificador único para la tabla "Material". Es parte de la clave primaria compuesta.
lista	varchar	255	Lista de materiales asociados al detalle en formato JSON. Es un campo obligatorio y debe contener información acerca de los materiales.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.3. Tabla Categoría

Tabla 3.3 Diccionario tabla Categoría.

Tabla:	Categoría.		
Descripción:	Esta tabla registra las categorías a las que pertenecen los materiales del sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	No tiene.		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla "Categoría". Es un campo generado de manera autoincremental.
nombre	varchar	100	Nombre de la categoría que identifica el tipo de materiales. Es un campo obligatorio.
estado	char	1	Estado de la categoría. Los valores posibles son: "A" (Activo), "I" (Inactivo). Es un campo obligatorio y se inicializa automáticamente con "A" al momento de registrar la categoría.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.4. Tabla Ubicación

Tabla 3.4 Diccionario tabla Ubicación.

Tabla:	Ubicación.		
Descripción:	Esta tabla almacena las ubicaciones donde se encuentran los activos fijos y la personas gestionadas dentro del sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	No tiene.		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único de la "Ubicación". Es un campo autoincremental
direccion	varchar	100	Nombre de la dirección asociada al instituto. Es un campo obligatorio y no nulo.
piso	integer	11	Número del piso dentro del edificio. Es un campo opcional.
sala	varchar	50	Nombre de la sala dentro del piso. Es un campo opcional.
descripcion	text	-	Detalles específicos sobre la ubicación. Es opcional.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.5. Tabla Material

Tabla 3.5 Diccionario tabla Material.

Tabla:	Material.		
Descripción:	Esta tabla registra todos los materiales del sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	id_categoria → Categoría.id id_dependencia → Dependencia.id		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla “Material”. Es un campo generado de manera autoincremental.
id_categoria	integer	11	Referencia al identificador de la categoría a la que pertenece el material. Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
id_dependencia	integer	11	Referencia al identificador de la dependencia a la que pertenece el material. Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
codigo	varchar	20	Código de barras alfanumérico que identifica el material. Este campo es único, no nulo y utiliza el estándar EAN-13, que consta de 13 dígitos numéricos para garantizar la compatibilidad en el comercio. Se define con un tamaño de 20 caracteres para permitir la gestión de otros códigos más largos en el futuro.
nombre	varchar	50	Nombre completo del material. Es un campo obligatorio y no nulo.
unidades	integer	11	Cantidad de unidades contenidas en un empaque del material. Es un campo no nulo y debe ser mayor o igual a 0.
stock	integer	11	Cantidad de empaques del material disponibles en el inventario. Es un campo no nulo y debe ser mayor o igual a 0.
stock_critico	tinyint	3	Nivel mínimo de existencias necesarias para evitar quiebres de stock. Es un campo no nulo y debe ser mayor o igual a 0.
descripcion	text	-	Detalle completo con las especificaciones y características del material. Es un campo opcional y puede ser nulo.
estado	char	1	Representa la condición actual del material, que puede clasificarse como: A (Activo) o I (Inactivo). Es un campo obligatorio y se inicializa automáticamente con “A” al momento de registrar el material.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.6. Tabla Dependencia

Tabla 3.6 Diccionario tabla Dependencia.

Tabla:	Dependencia		
Descripción:	Esta tabla almacena las ubicaciones físicas del sistema donde se gestionan materiales y activos, como bodegas y almacenes.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	No tiene.		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla "Dependencia". Es un campo generado de manera autoincremental.
nombre	varchar	75	Nombre descriptivo de la dependencia, que identifica la ubicación física donde se almacenan materiales y activos. Este campo es obligatorio y no nulo.
direccion	varchar	100	Dirección física detallada de la dependencia, utilizada. Este campo es obligatorio y no nulo.
tipo	varchar	20	Clasificación del tipo de dependencia, como "Almacén", "Bodega", entre otros. Es un campo obligatorio y no nulo.
estado	char	1	Estado actual de la dependencia. Los valores posibles son "A" (Activo) o "I" (Inactivo). Este campo es obligatorio y se inicializa automáticamente con "A".

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.7. Tabla Tablero

Tabla 3.7 Diccionario tabla Tablero.

Tabla:	Tablero.		
Descripción:	Esta tabla almacena información sobre los activos registrados en el sistema, junto con sus ubicaciones y los responsables asignados.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	id_activo → Activo.id id_persona → Persona.id id_ubicacion → Ubicación.id		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla "Tablero". Es un campo generado de manera autoincremental.
id_activo	integer	11	Referencia al identificador del activo asociado al tablero. Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
id_persona	integer	11	Identificador del responsable asignado al activo. Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
id_ubicacion	integer	11	Referencia al identificador de la ubicación física del activo en la tabla "Ubicacion". Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
depreciacion	integer	11	Resultado del cálculo de la depreciación acumulada del activo. Es un campo no nulo y siempre mayor o igual a 0, representando el desgaste acumulado del activo en términos financieros.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.8. Tabla Persona

Tabla 3.8 Diccionario tabla Persona.

Tabla:	Persona.		
Descripción:	Esta tabla contiene a las todas las personas con sus datos de contacto registradas en el sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	id_unidad → Unidad.id id_ubicacion → Ubicacion.id		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla “Persona”. Es un campo generado de manera autoincremental.
id_unidad	integer	11	Referencia al identificador de la unidad a la que pertenece la persona. Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
id_ubicacion	integer	11	Referencia al identificador de la ubicación asociada en la tabla “Ubicacion”. Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
rut	varchar	15	Rol único tributario de la persona. Este campo es único y no nulo.
nombre	varchar	50	Nombres de la persona. Es un campo obligatorio y no nulo.
apellido	varchar	50	Apellidos de la persona. Es un campo obligatorio y no nulo.
correo	varchar	75	Correo electrónico de la persona. Es un campo único y no nulo.
telefono	varchar	15	Número telefónico de la persona. Es un campo opcional.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.9. Tabla Unidad

Tabla 3.9 Diccionario tabla Unidad.

Tabla:	Unidad.		
Descripción:	Esta tabla almacena las unidades organizativas de cada sede registradas en el sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	No tiene.		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla "Unidad". Es un campo autoincremental
nombre	varchar	75	Nombre descriptivo de la unidad. Es un campo obligatorio y no nulo.
sede	varchar	50	Nombre de la sede donde está ubicada la unidad. Este campo es obligatorio y no nulo.
estado	char	1	Estado de la unidad, con los valores posibles: A (Activo), I (Inactivo). Es un campo obligatorio y se inicializa automáticamente con “A” al momento de registrar la unidad.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.10. Tabla Activo

Tabla 3.10 Diccionario tabla Activo.

Tabla:	Activo.		
Descripción:	Esta tabla contiene todos los activos del inventario registrados en el sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	id_dependencia → Dependencia.id		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla “Activo”. Es un campo autoincremental.
id_dependencia	integer	11	Referencia al identificador de la bodega en la que se encuentra inicialmente el activo. Es un campo obligatorio y no puede ser nulo.
codigo	varchar	100	Código QR único que identifica el activo. Es un campo obligatorio y debe ser único.
modelo	varchar	45	Identificador del modelo o marca del activo. Es un campo obligatorio.
dimensiones	varchar	30	Dimensiones del activo (alto, ancho y profundidad). Es un campo opcional.
color	varchar	30	Color o combinación de colores del activo. Es un campo opcional.
precio	integer	11	Valor monetario en pesos chilenos (CLP) por el cual fue adquirido el activo. Es un campo obligatorio, No nulo y mayor o igual a 0.
tipo	varchar	9	Clasificación del bien como mueble, inmueble o electrónico. Es un campo obligatorio y no nulo.
ingreso	date	-	Fecha de ingreso del activo al inventario. Es un campo obligatorio y se inicializa automáticamente con la fecha actual al crear el activo.
egreso	date	-	Fecha de egreso del activo al inventario. Puede ser nula si el activo aún no ha salido del inventario.
estado	char	1	Indica el estado del activo, con los valores posibles: “A” (Activo) o “I” (Inactivo). Es un campo obligatorio y se inicializa automáticamente con “A” al momento de registrar la unidad.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.11. Tabla Credencial

Tabla 3.11 Diccionario tabla Credencial.

Tabla:	Credencial.		
Descripción:	Esta tabla almacena las credenciales de acceso de todos los usuarios registrados en el sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	id_persona → Persona.id		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla "Credencial". Es un campo autoincremental.
id_persona	integer	11	Referencia al identificador único de la persona asociada en la tabla "Persona". Es un campo obligatorio y no nulo.
usuario	varchar	15	Nombre de usuario basado en el RUT de la persona. Este campo es obligatorio y único.
clave	char	6	Contraseña inicial basada en los primeros 6 dígitos del RUT de la persona. Es un campo obligatorio, que debe ser cambiado posteriormente por el usuario.
rol	char	1	Define el tipo de cuenta del usuario: "1" (Administrador de adquisiciones), "2" (Usuario), "3" (Administrador de finanzas). Este campo es obligatorio para asignar roles.
estado	char	1	Representa el estado de la cuenta del usuario. Los valores posibles son "A" (Activo) o "I" (Inactivo). Este campo es obligatorio y se inicializa automáticamente con "A".

Fuente: Elaboración propia

## 3.2.3.12. Tabla Ajuste

Tabla 3.12 Diccionario tabla Ajuste.

Tabla:	Ajuste.		
Descripción:	Esta tabla contiene a las los ajustes de stock de materiales registrados en el sistema.		
Clave primaria:	id.		
Clave foránea:	id_material -> Material.id		
Columna	Tipo	Largo	Descripción
id	integer	11	Identificador único para la tabla "Ajuste". Es un campo autoincremental.
id_material	integer	11	Identificador del material relacionado con el ajuste. Es un campo obligatorio y no nulo, que referencia a un registro en la tabla "Material".
tipo	char	1	Indica el tipo de ajuste realizado: "I" (ingreso) o "E" (egreso). Este campo es obligatorio para clasificar la operación.
fecha	datetime	-	Fecha y hora en que se realizó el ajuste. Es un campo obligatorio que registra el momento exacto del cambio en el stock.
cantidad	integer	11	Cantidad de material ajustada en el registro. Es un campo obligatorio, no nulo, y debe ser mayor o igual a 0.
motivo	text	-	Razón detallada del ajuste, como devolución, compra, pérdida, entre otros. Este campo es opcional y permite explicar el contexto del ajuste.
factura	varchar	75	Número de factura asociado al ajuste, si aplica. Este campo es opcional y sirve como referencia adicional para rastrear el origen o justificación del ajuste.

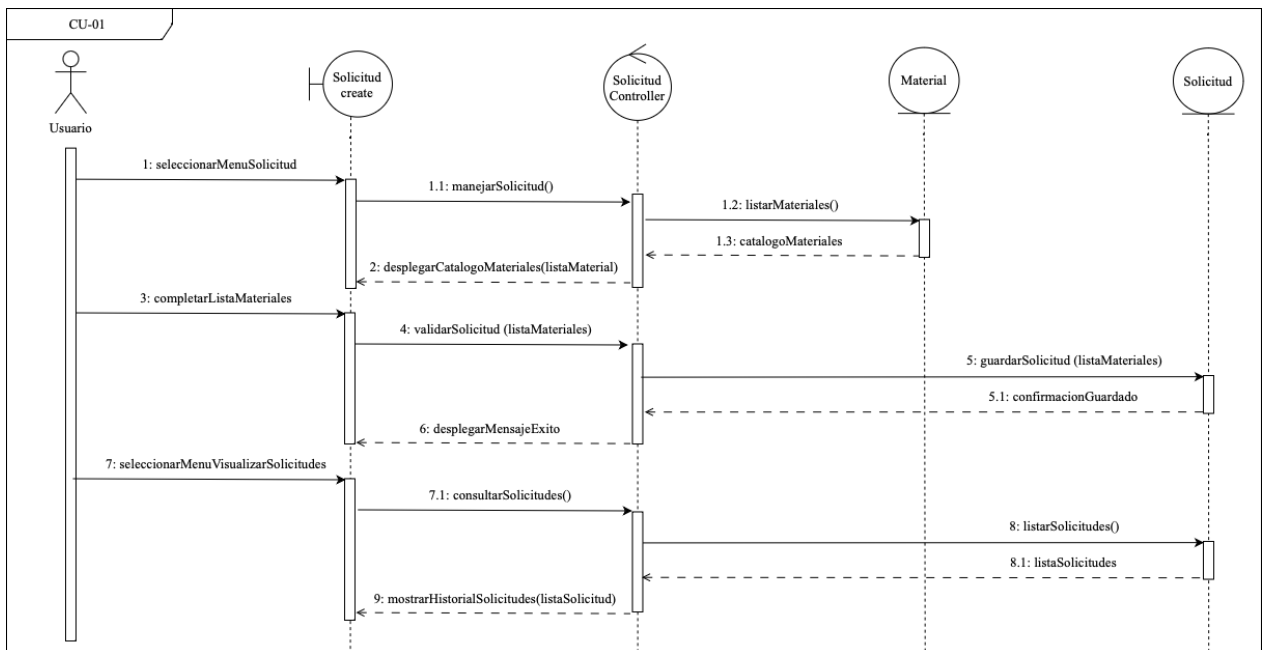
Fuente: Elaboración propia

### 3.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA EXTENDIDOS

A continuación, se presentan los diagramas de secuencia extendidos en UML, que ofrecen una representación gráfica de los casos de uso narrativos descritos en el capítulo 2. Estos diagramas complementan el diagrama de secuencia del sistema al incluir los métodos utilizados por las entidades definidas en el modelo de clases (Figura 3.1: Modelo de clases).

#### 3.3.1. Diagrama de secuencia extendido Generar solicitudes CU-01

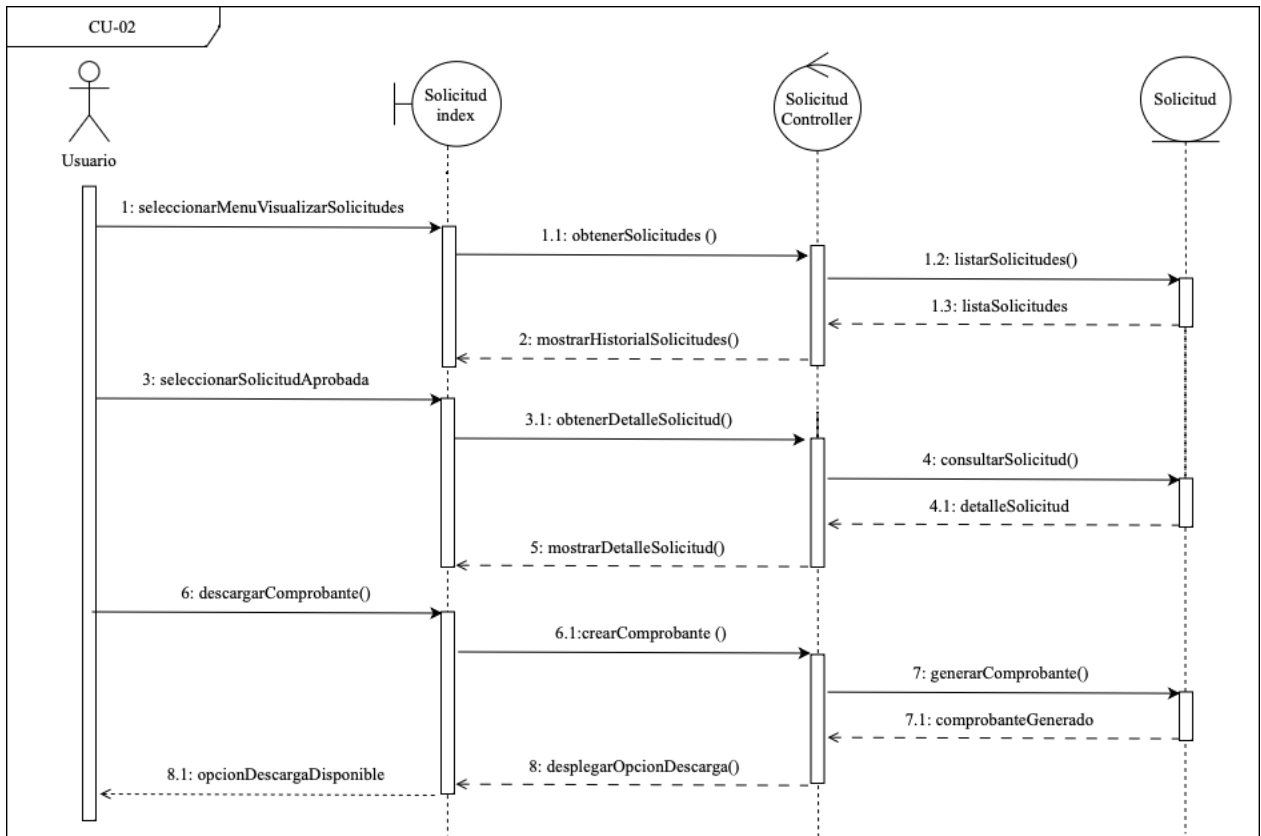
Figura 3.4 Diagrama de secuencia extendido CU-01.



Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Diagrama de secuencia extendido Descargar comprobante CU-02

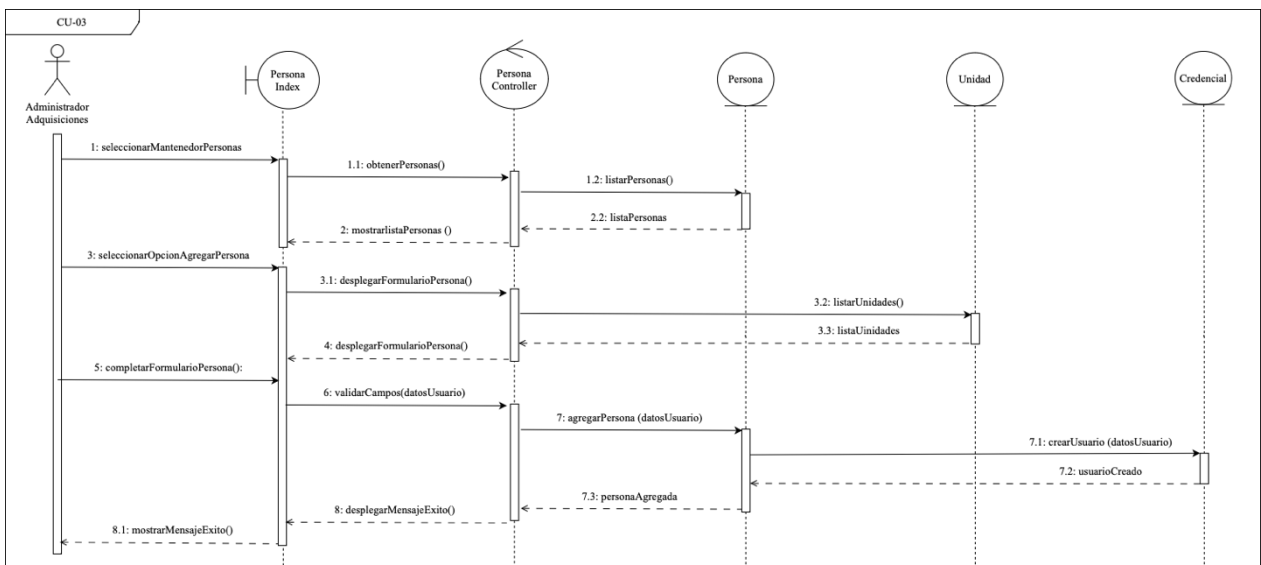
Figura 3.5 Diagrama de secuencia extendido CU-02.



Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Diagrama de secuencia extendido Mantener usuarios CU-03

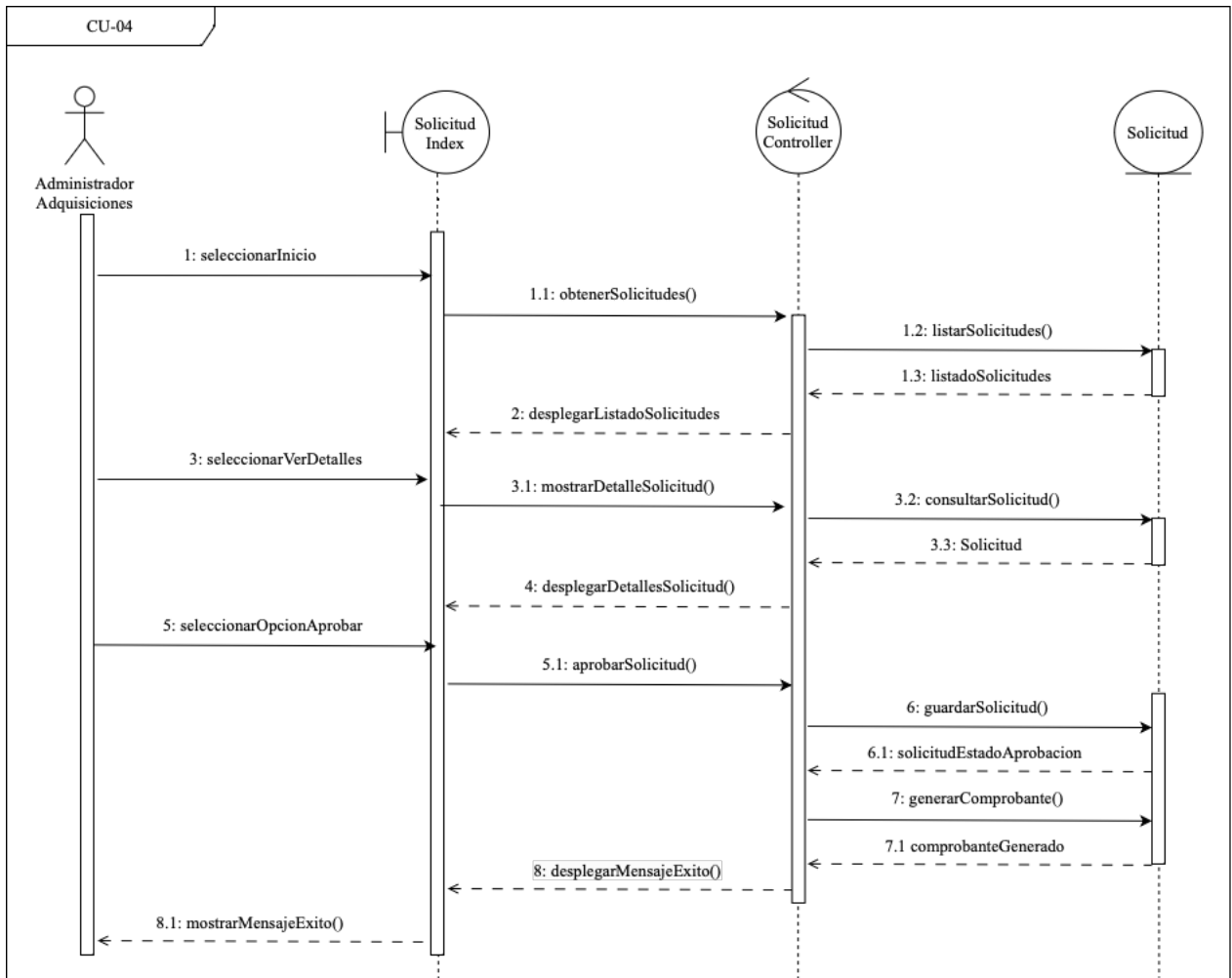
Figura 3.6 Diagrama de secuencia extendido CU-03.



Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Diagrama de secuencia extendido Gestionar solicitudes CU-04

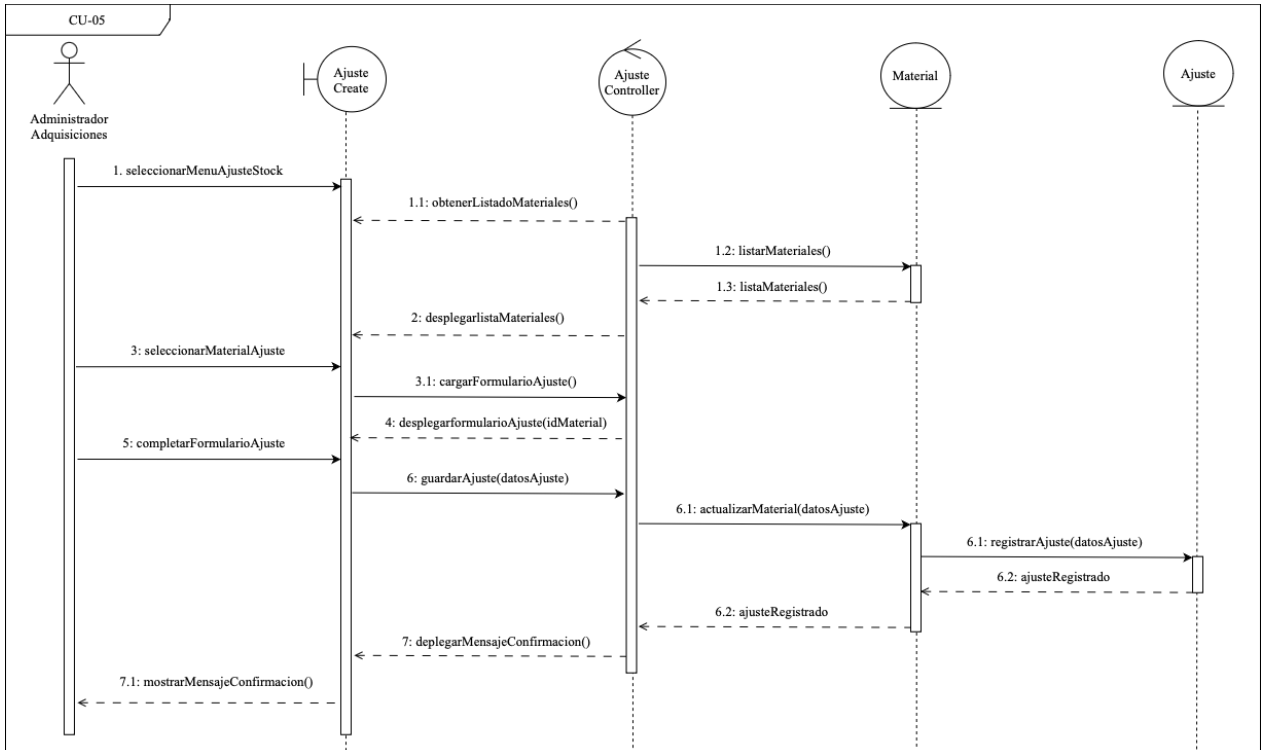
Figura 3.7 Diagrama de secuencia extendido CU-04.



Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Diagrama de secuencia extendido Ajustar stock de material CU-05

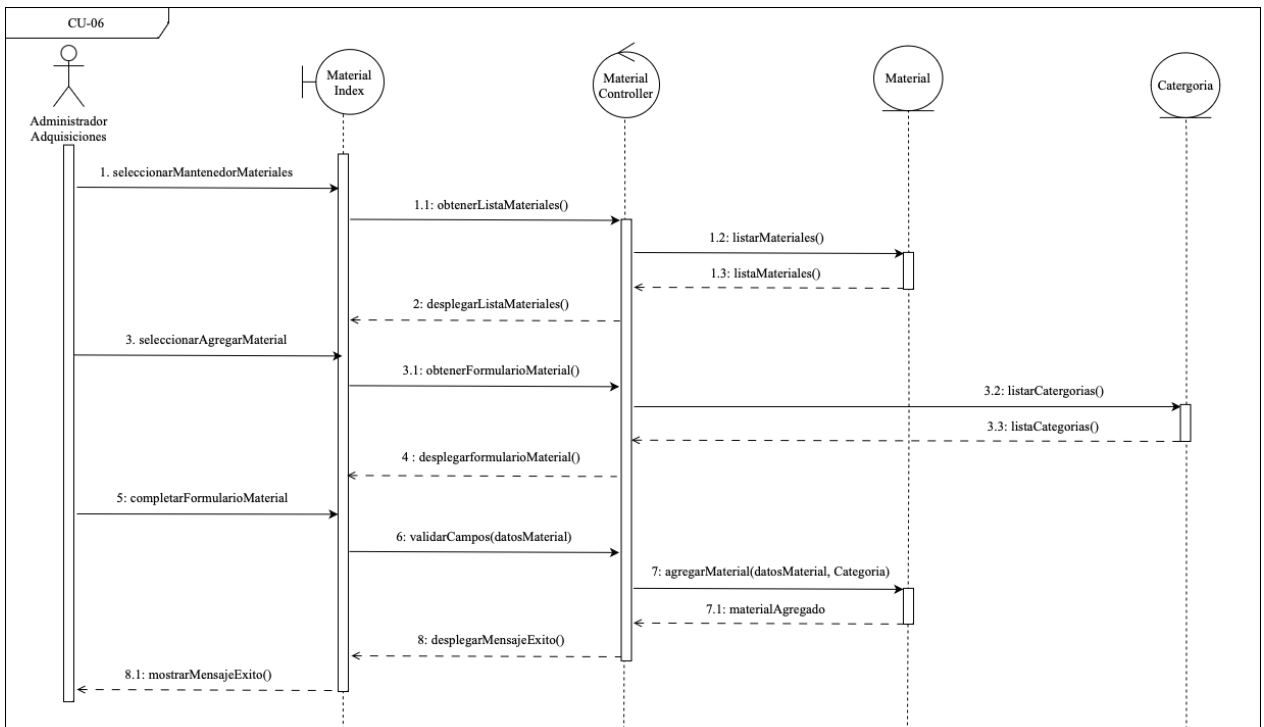
Figura 3.8 Diagrama de secuencia extendido CU-05.



Fuente: Elaboración propia

3.3.6. Diagrama de secuencia extendido Mantener materiales CU-06

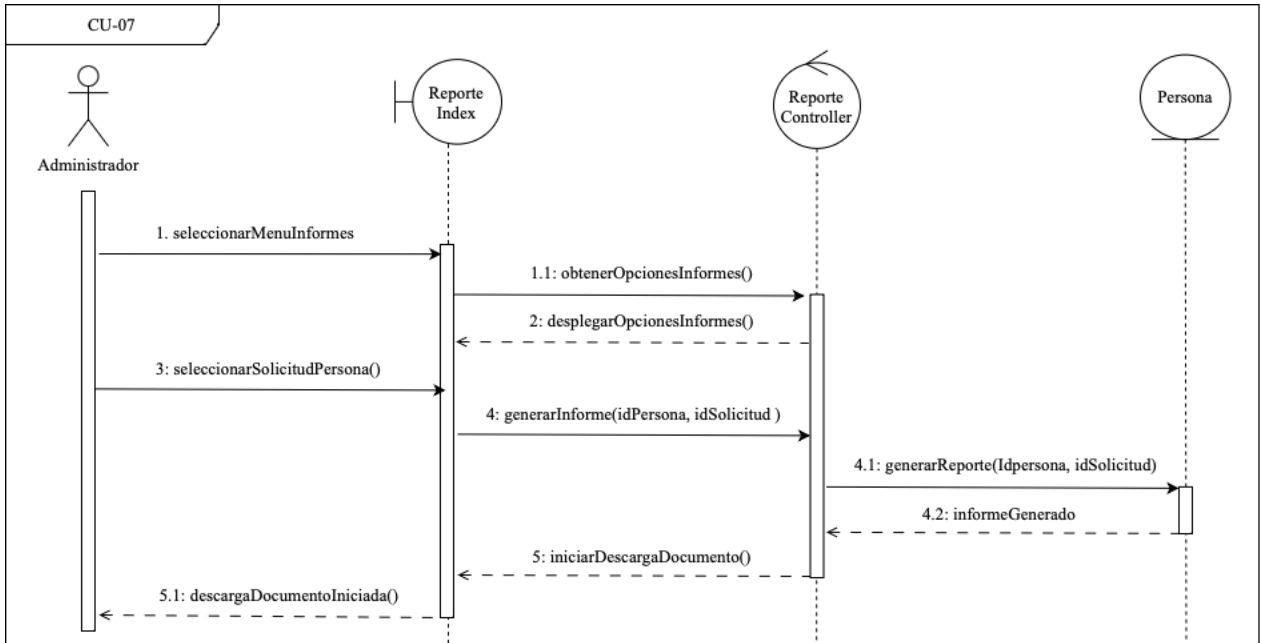
Figura 3.9 Diagrama de secuencia extendido CU-06.



Fuente: Elaboración propia

3.3.7. Diagrama de secuencia extendido Generar informes CU-07

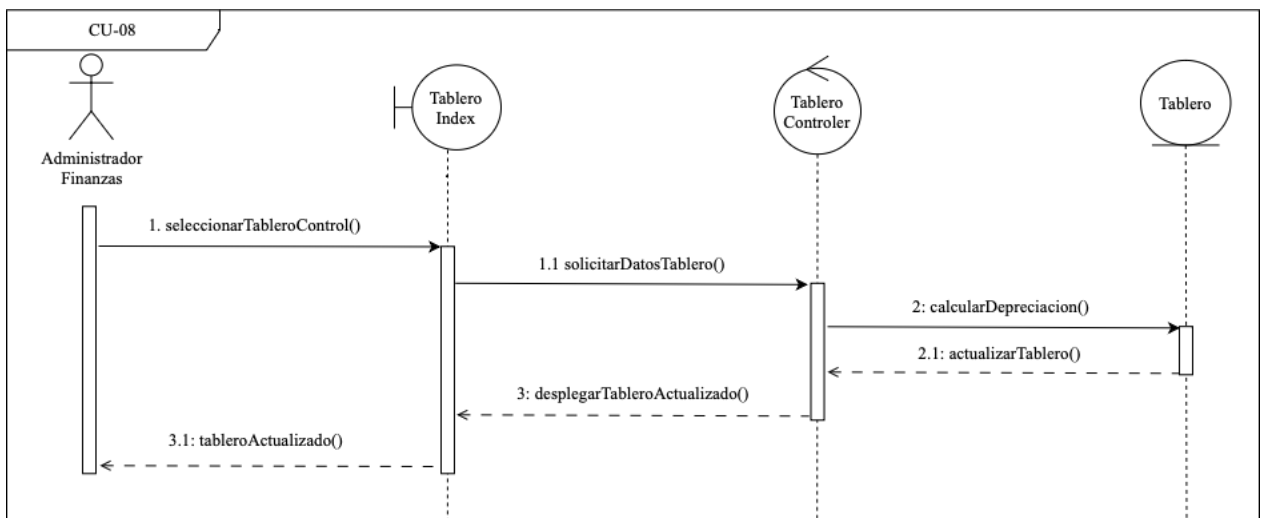
Figura 3.10 Diagrama de secuencia extendido CU-07.



Fuente: Elaboración propia

3.3.8. Diagrama de secuencia extendido Visualizar tablero de control CU-08

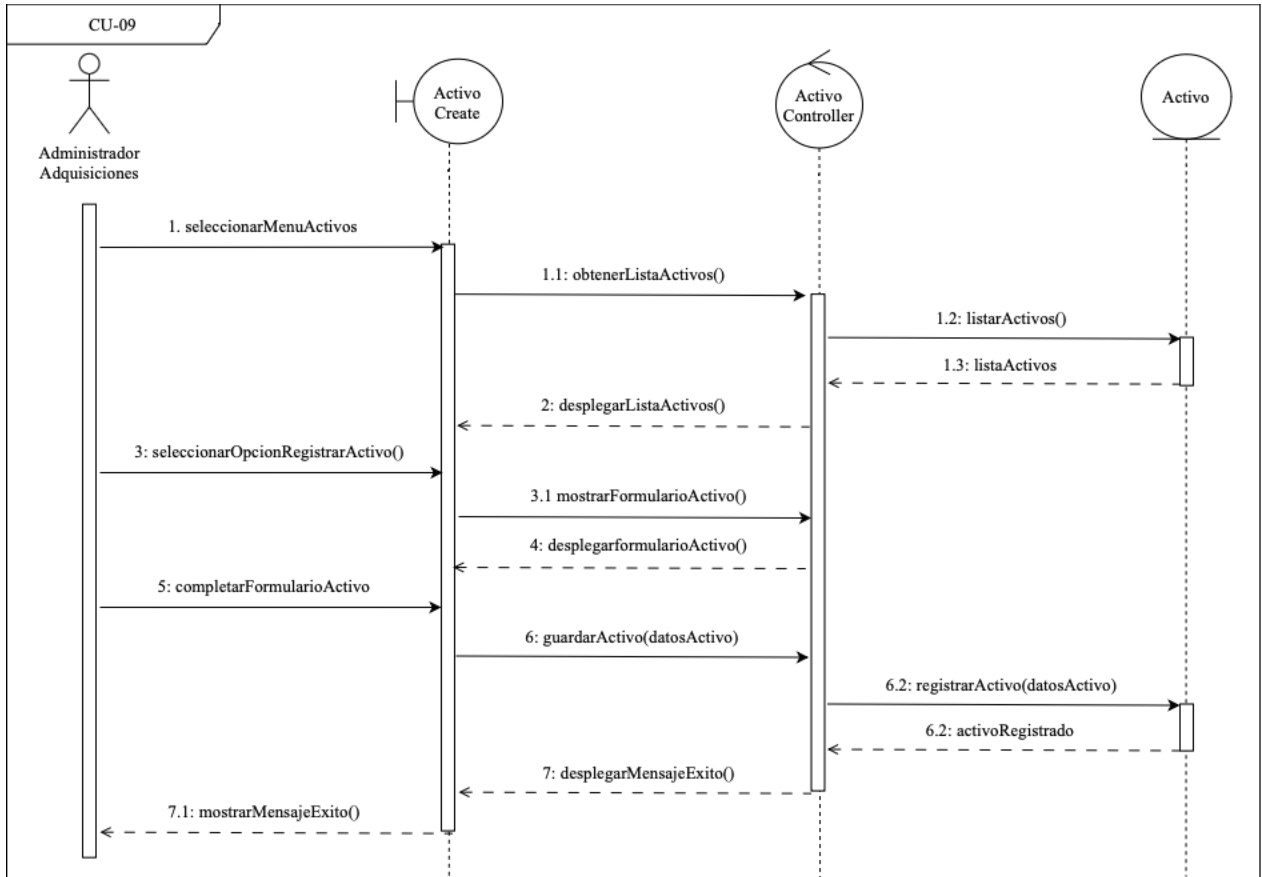
Figura 3.11 Diagrama de secuencia extendido CU-08.



Fuente: Elaboración propia

## 3.3.9. Diagrama de secuencia extendido Mantenedor de activos fijos CU-09

Figura 3.12 Diagrama de secuencia extendido CU-09.



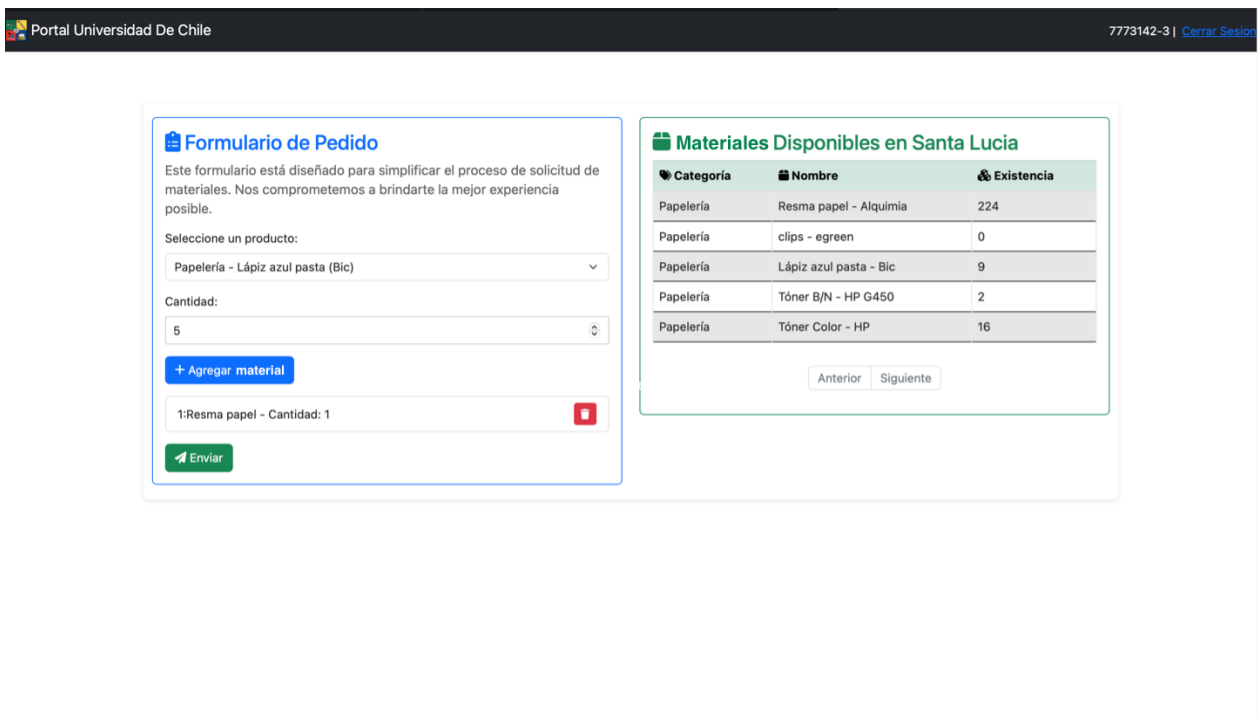
Fuente: Elaboración propia

### 3.4. DISEÑO DE INTERFAZ

El diseño de la interfaz de usuario será evaluado con las heurísticas de Nielsen, especificadas para cada una de las interfaces mostradas. Asimismo, es importante resaltar que los formularios, conformes a los nuevos estándares de diseño, tienen una estructura sencilla y compacta, lo que agiliza la creación de cualquier tipo de entidad en el sistema.

#### 3.4.1. Interfaz de usuario Generar solicitudes CU-01

Figura 3.13 Interfaz Generar solicitudes CU-01.



Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. **Ubicación y secciones:** La interfaz está bien organizada, separando el formulario de pedido a la izquierda y la lista de materiales disponibles a la derecha. Esto permite a los usuarios ver la disponibilidad de materiales mientras completan el formulario, facilitando la toma de decisiones.
2. **Consistencia y estándares:** La interfaz utiliza un diseño consistente en términos de tipografía, botones y disposición de los elementos. Los botones de acción, como "Agregar material" y "Enviar", son identificables y utilizan colores estándar para indicar sus funciones (azul para agregar, verde para enviar). Los nombres de los materiales y categorías son coherentes con el inventario mostrado en la tabla de la derecha.
3. **Opciones generalizadas:** La interfaz permite al usuario seleccionar materiales y cantidades de manera sencilla. La funcionalidad de agregar materiales a una lista de pedidos es clara y accesible.

### 3.4.2. Interfaz de usuario Mantener usuarios CU-03

Figura 3.14 Interfaz Mantener usuarios CU-03.

Universidad De Chile Home Ajuste Stock Mantenedores Tablero Reportes admin | Cerrar Sesión

### Lista de Personas

Gestione y busque personas registradas en la plataforma

Buscar persona por nombre, rut o correo

#### Personas

Rut	Nombre	Correo	Teléfono	Unidad	Estado	Acciones
21373042-8	Isidora Paz Salazar Salinas	isalazar@gmail.com	+56993644652	Informática	Activo	
11731740-4	Farid Zalaquet	zalaquet@gmail.com	+56994186456	Informática	Activo	
7773142-3	Victor Lastra	vlastra@gmail.com	+56982321222	Informática	Activo	
19201057-8	Ivan Tamayo	itamayo@gmail.com	+56932591603	Informática	Activo	
19960429-5	Sebastian Lastra	slastra@gmail.com	+56993386443	Informática	Activo	
19854163-k	Cristobal Lastra	clastra@gmail.com	+56990425993	Informática	Activo	
14632801-6	Margarita Painemal	mcpainema@gmail.com	+569904212312	Informática	Activo	
18648253-0	Carlos Alten	calten@gmail.com	+569123123122	Informática	Activo	
7906605-2	Nicolas Jimenez	njimenez@gmail.com	+56923223456	Informática	Activo	
12221338-2	Patricio Varela	varelasp@gmail.com	+56984856763	Informática	Activo	
21149203-1	Ana Maria Painemal	ampainemal@gmail.com	+569128127547	Informática	Activo	

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.15 Interfaz Mantener usuarios CU-03.

Universidad De Chile Home Ajuste Stock Mantenedores Tablero Reportes admin | Cerrar Sesión

### + Registrar Persona

Rut:

Nombres:

Apellidos:

Correo:

Teléfono o Celular:

Selección Unidad:

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. **Ubicación y secciones:** La interfaz presenta una estructura clara con una barra superior para navegación y un área principal que muestra la lista de personas y formularios. La separación entre estas áreas permite una fácil identificación de las secciones y tareas disponibles, facilitando la orientación del usuario en el sistema.
2. **Consistencia y estándares:** Se mantiene una consistencia en el uso de colores, tipografía e iconografía en toda la interfaz. Los botones y acciones como buscar, agregar, editar, cancelar y guardar personas están diseñados con iconos y colores estándar, lo que ayuda a los usuarios a reconocer rápidamente sus funciones. Además, se utilizan convenciones de diseño web comunes, como botones de acción en la parte inferior de los formularios.

- Opciones generalizadas: La interfaz permite a los usuarios buscar personas por diferentes criterios, lo que facilita el acceso a la información relevante sin la necesidad de recordar detalles específicos.

### 3.4.3. Interfaz de usuario Gestionar solicitudes CU-04

Figura 3.16 Interfaz Gestionar solicitudes CU-04.

Universidad De Chile Home Ajuste Stock Mantenedores Tablero Reportes admin | Cerrar Sesión

Bienvenido  
¡Gracias por visitar nuestra plataforma!

Buscar solicitud por ID, rut, nombre o correo

Solicitudes

ID	Rut	Nombre	Unidad	Fecha Emisión	Estado	Acciones
53	19960429-5	sebastian	Soporte TI	2024-06-06 03:37:05	Pendiente	<a href="#">Ver detalles</a>
54	7773142-3	Victor	Unidad de Informatica nivel 3	2024-07-24 15:45:12	Pendiente	<a href="#">Ver detalles</a>
22	7773142-3	Victor	Unidad de Informatica nivel 3	2024-08-12 01:55:44	Rechazada	<a href="#">Ver detalles</a>
23	7773142-3	Victor	Unidad de Informatica nivel 3	2024-08-12 02:00:42	Rechazada	<a href="#">Ver detalles</a>
24	7773142-3	Victor	Unidad de Informatica nivel 3	2024-08-12 02:01:00	Rechazada	<a href="#">Ver detalles</a>
25	7773142-3	Victor	Unidad de Informatica nivel 3	2024-08-12 17:36:26	Aprobada	<a href="#">Ver detalles</a>
26	19960429-5	sebastian	Soporte TI	2024-08-13 22:50:09	Pendiente	<a href="#">Ver detalles</a>
27	9966193-3	Ruben	Unidad Académica	2024-08-15 22:16:44	Aprobada	<a href="#">Ver detalles</a>
28	11657210-9	Ivan	Unidad Académica	2024-08-15 22:23:31	Pendiente	<a href="#">Ver detalles</a>
29	28322703-0	Angelo	Recursos Humanos	2024-08-15 22:24:06	Pendiente	<a href="#">Ver detalles</a>
30	3283181-8	Nicolas	Finanzas y Contabilidad	2024-08-15 22:24:52	Aprobada	<a href="#">Ver detalles</a>

[Anterior](#) [Siguiente](#)

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.17 Interfaz Gestionar solicitudes CU-04.

Universidad De Chile Home Ajuste Stock Mantenedores Tablero Reportes admin | Cerrar Sesión

N° Solicitud 54

Productos solicitados:

- Resma papel - Cantidad: 4
- Tóner Color - Cantidad: 1

Fecha de Emisión: 2024-07-24 15:45:12

Estado de la Solicitud:

Pendiente

[← Volver](#) [✎ Editar](#) [💾 Guardar](#)

Materiales Disponibles

Material	Existencia	Stock Crítico	Dependencia
Resma papel(Aquimia)	224	10	Santa Lucia
Tóner Color(HP)	16	1	Santa Lucia

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. Ubicación y secciones: La interfaz presenta una separación entre la navegación y el contenido principal. Los elementos clave como "Solicitud" y "Materiales Disponibles" están bien definidos, facilitando la ubicación de la información relevante. La presentación de la información, como el estado de la solicitud y el inventario de materiales, es intuitiva y permite al usuario entender rápidamente el contexto.
2. Consistencia y estándares: El diseño mantiene consistencia en el uso de colores, tipografía e iconografía a lo largo de la aplicación. Los botones de acción, como "Ver detalles" y "Volver," utilizan colores y símbolos que son estándar y comprensibles para los usuarios.
3. Opciones generalizadas: La interfaz incluye opciones para buscar solicitudes y filtrar por varios criterios, lo que facilita encontrar información específica. Además, se utilizan mensajes claros para indicar el estado de cada solicitud, como "Aprobada", "Rechazada" o "Pendiente" con códigos de color que refuerzan la información.

#### 3.4.4. Interfaz de usuario Ajustar stock de material CU-05

Figura 3.18 Interfaz Ajustar stock de material CU-05.

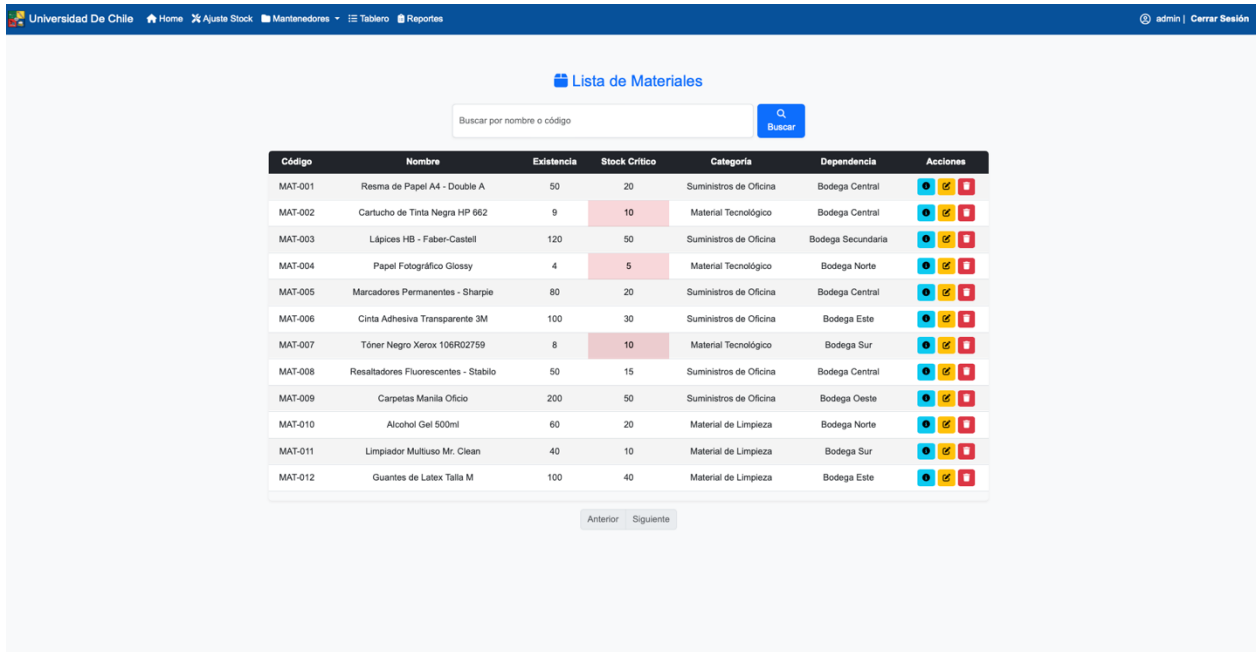
Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. Ubicación y secciones: El formulario para "Ajuste de Materiales" está claramente segmentado en secciones, como movimiento, material, empaques y motivo, lo que facilita a los usuarios seguir un flujo natural al ingresar datos. La interfaz proporciona un diseño limpio y ordenado, permitiendo que los usuarios identifiquen rápidamente dónde deben ingresar información específica.
2. Consistencia y estándares: La consistencia en el uso de los elementos de la interfaz, como los menús desplegables y los campos de texto, asegura una experiencia de usuario coherente. Los colores y tipografías mantienen un estándar uniforme, lo que ayuda a los usuarios a entender rápidamente las funciones de los distintos elementos. Además, el uso de iconografía estándar para representar acciones como "Registrar Ajuste" hace intuitiva la interfaz.
3. Opciones generalizadas: La interfaz ofrece opciones claras para ingresar detalles como la cantidad de empaques y unidades por empaque, con controles de selección fáciles de usar. Sin embargo, la interfaz podría beneficiarse de más validaciones en tiempo real para evitar.

### 3.4.5. Interfaz de usuario Mantener materiales CU-06

Figura 3.19 Interfaz Mantener materiales CU-06.



Lista de Materiales

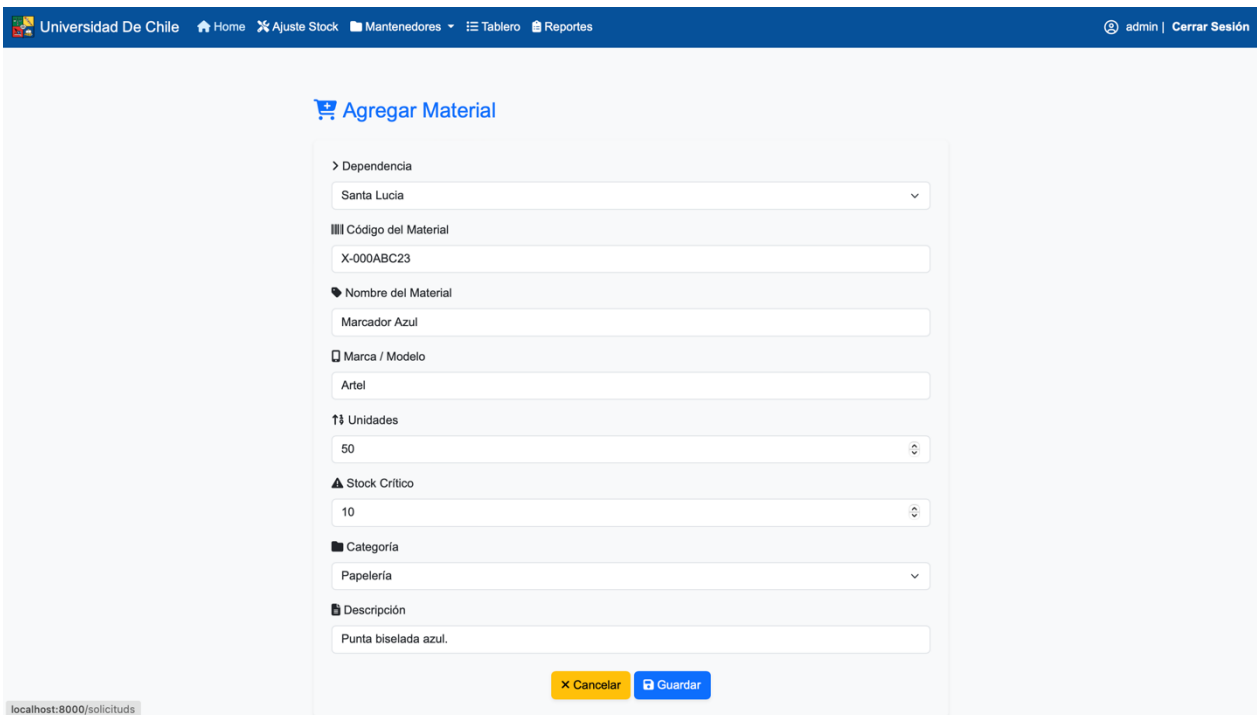
Buscar por nombre o código

Código	Nombre	Existencia	Stock Crítico	Categoría	Dependencia	Acciones
MAT-001	Resma de Papel A4 - Double A	50	20	Suministros de Oficina	Bodega Central	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-002	Cartucho de Tinta Negra HP 662	9	10	Material Tecnológico	Bodega Central	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-003	Lápices HB - Faber-Castell	120	50	Suministros de Oficina	Bodega Secundaria	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-004	Papel Fotográfico Glossy	4	5	Material Tecnológico	Bodega Norte	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-005	Marcadores Permanentes - Sharpie	80	20	Suministros de Oficina	Bodega Central	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-006	Cinta Adhesiva Transparente 3M	100	30	Suministros de Oficina	Bodega Este	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-007	Tóner Negro Xerox 106R02759	8	10	Material Tecnológico	Bodega Sur	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-008	Resaltadores Fluorescentes - Stabilo	50	15	Suministros de Oficina	Bodega Central	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-009	Carpetas Manila Oficio	200	50	Suministros de Oficina	Bodega Oeste	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-010	Alcohol Gel 500ml	60	20	Material de Limpieza	Bodega Norte	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-011	Limpiador Multiuso Mr. Clean	40	10	Material de Limpieza	Bodega Sur	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
MAT-012	Guantes de Latex Talla M	100	40	Material de Limpieza	Bodega Este	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Anterior

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.20 Interfaz Mantener materiales CU-06.



Universidad De Chile

Agregar Material

> Dependencia

||| Código del Material

♥ Nombre del Material

□ Marca / Modelo

↑↓ Unidades

▲ Stock Crítico

■ Categoría

📄 Descripción

localhost:8000/solicitudes

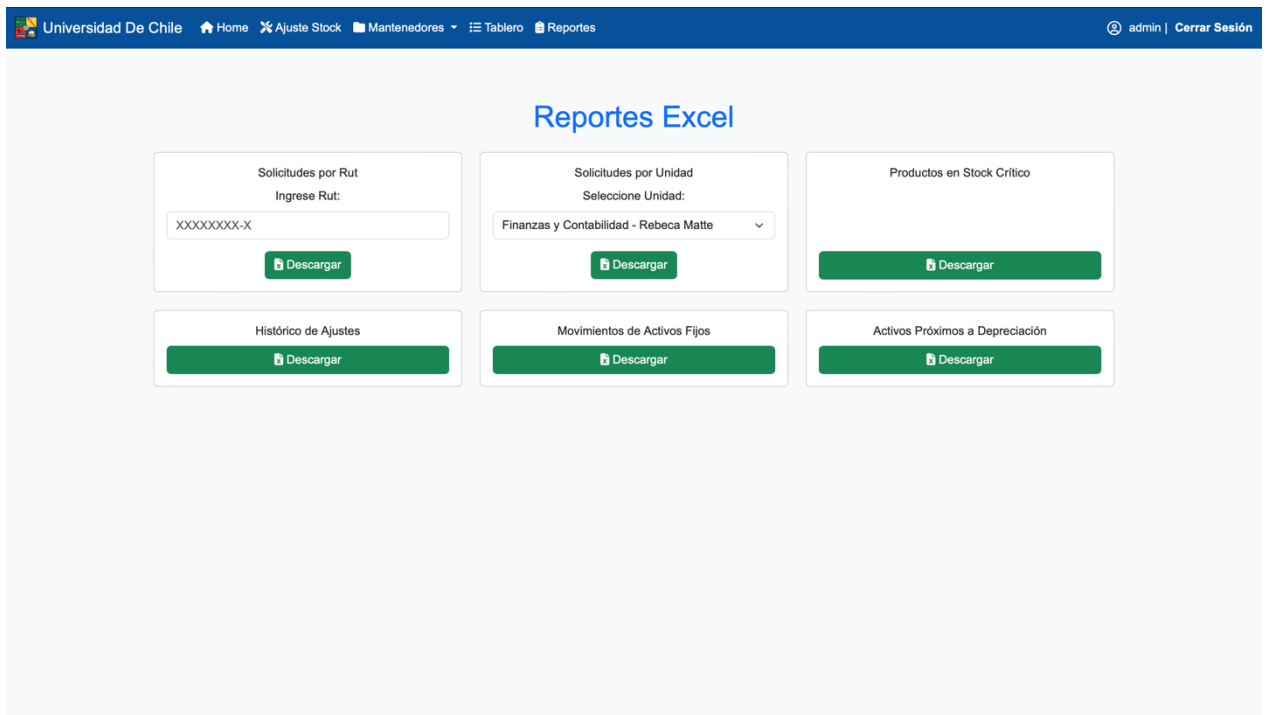
Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. Ubicación y secciones: La interfaz está bien organizada, con una barra superior que facilita la navegación entre diferentes secciones y el formulario se presenta de manera clara con los campos para agregar un material. Esta organización permite al usuario encontrar rápidamente los campos que necesita ingresar, mejorando la usabilidad y la eficiencia.
2. Consistencia y estándares: La interfaz mantiene una consistencia en el uso de colores, tipografías y estilos, lo cual es crucial para que los usuarios puedan entender y predecir cómo interactuar con el sistema.
3. Opciones generalizadas: La interfaz permite a los usuarios seleccionar opciones específicas dentro de categorías como "Papelería" y poder agregar una descripción del material, lo cual es útil para el registro de nuevos materiales.

### 3.4.6. Interfaz de usuario Generar informes CU-07

Figura 3.21 Interfaz Generar informes CU-07.



Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. **Ubicación y secciones:** La pantalla de "Reportes Excel" está organizada de manera clara con distintas secciones para cada tipo de reporte, como solicitudes por RUT, solicitudes por unidad, materiales en stock crítico, e histórico de ajustes. Esta presentación facilita a los usuarios identificar rápidamente la funcionalidad que necesitan, asegurando una navegación eficiente con un acceso directo a los informes.
2. **Consistencia y estándares:** Se mantiene una consistencia en el uso de colores y botones en toda la interfaz, con botones verdes para la acción de descarga, lo cual es estándar y comprensible. El uso de iconos de archivos junto a los botones de "Descargar" proporciona una indicación visual clara de la acción que se realizará, lo que facilita la intuición de los usuarios con las funciones de la interfaz.
3. **Opciones generalizadas:** La interfaz ofrece opciones específicas para filtrar y descargar reportes, mejorando la usabilidad.

### 3.4.7. Interfaz de usuario Visualizar tablero de control de activos CU-08

Figura 3.22 Interfaz Visualizar tablero de control de activos CU-08.

The screenshot shows a web application interface for asset monitoring. The header includes the university name 'Universidad De Chile' and navigation links. The main content area is titled 'Tablero de Monitoreo de Activos' and contains a table with 15 rows of asset data. Each row includes an ID, asset name, responsible person, status (Active or Inactive), depreciation value, location, and two action buttons: 'Recalcular' and 'Cambiar Ubicación'.

ID	Nombre del Activo	Responsable	Estado	Depreciación	Ubicación Detallada	Acciones
1	Computadora HP ProDesk	Juan Pérez	Activo	\$1,000	Dirección: Av. Principal 1234, Piso: 3, Sala: 301	Recalcular Cambiar Ubicación
2	Impresora Epson L3150	Maria López	Inactivo	\$500	Dirección: Calle Secundaria 5678, Piso: 2, Sala: 205	Recalcular Cambiar Ubicación
3	Proyector Sony XG200	Carlos Martínez	Activo	\$750	Dirección: Parque Industrial 89, Piso: 1, Sala: Bodega	Recalcular Cambiar Ubicación
4	Silla Ergonómica ErgoPlus	Laura Gómez	Activo	\$1,200	Dirección: Centro Comercial 345, Piso: 0, Sala: Almacén	Recalcular Cambiar Ubicación
5	Monitor Dell UltraSharp	Ana Fernández	Inactivo	\$800	Dirección: Edificio Central 101, Piso: 4, Sala: Oficina Principal	Recalcular Cambiar Ubicación
6	Escáner Canon DR-C225	Pedro Sánchez	Activo	\$700	Dirección: Edificio Norte 345, Piso: 2, Sala: Archivo	Recalcular Cambiar Ubicación
7	Tablet Samsung Galaxy Tab A8	Sofía Ruiz	Inactivo	\$300	Dirección: Av. Libertador 678, Piso: 1, Sala: Recepción	Recalcular Cambiar Ubicación
8	Servidor Dell PowerEdge T40	Ricardo Torres	Activo	\$2,500	Dirección: Parque Industrial 123, Piso: 0, Sala: Data Center	Recalcular Cambiar Ubicación
9	Proyector Epson EB-972	Isabel Díaz	Activo	\$1,000	Dirección: Centro Empresarial 456, Piso: 3, Sala: Conferencias	Recalcular Cambiar Ubicación
10	Teclado Logitech K120	Andrea Gutiérrez	Activo	\$20	Dirección: Edificio Central 101, Piso: 4, Sala: Oficina Secundaria	Recalcular Cambiar Ubicación
11	Laptop Lenovo ThinkPad E15	Paula García	Activo	\$1,500	Dirección: Calle Nueva 567, Piso: 2, Sala: Oficina de Proyectos	Recalcular Cambiar Ubicación
12	Impresora Brother HL-L2370DW	Fernando Ríos	Inactivo	\$400	Dirección: Calle Principal 345, Piso: 1, Sala: Recepción	Recalcular Cambiar Ubicación
13	Mouse Logitech M185	Sandra López	Activo	\$15	Dirección: Edificio Este 456, Piso: 3, Sala: Almacén	Recalcular Cambiar Ubicación
14	UPS APC Back-UPS	Roberto Delgado	Activo	\$300	Dirección: Centro Tecnológico 789, Piso: 0, Sala: Servidores	Recalcular Cambiar Ubicación
15	Switch Cisco SG350	Daniel Ortega	Activo	\$500	Dirección: Edificio Tecnológico 123, Piso: 1, Sala: Networking	Recalcular Cambiar Ubicación

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. **Ubicación y secciones:** La interfaz está bien organizada, con una tabla clara que muestra información sobre los activos. Las secciones están delimitadas y etiquetadas, lo que permite a los usuarios localizar fácilmente la información relevante, como el ID del activo, la persona responsable, el estado, la depreciación y la ubicación.
2. **Consistencia y estándares:** La interfaz mantiene consistencia en el uso de formatos, estilos y colores. Utiliza términos y símbolos estándar que son familiares para los usuarios con una leyenda explicativa acerca del estado del activo. La disposición uniforme de las columnas y filas asegura que los datos sean presentados de manera coherente.
3. **Opciones generalizadas:** la interfaz proporciona una visión general adecuada de los datos de los activos de manera más efectiva, mejorando la accesibilidad de la experiencia del usuario.

### 3.4.8. Interfaz de usuario Mantenedor de activos fijos CU-09

Figura 3.23 Interfaz Mantenedor de activos fijos CU-09.

The screenshot shows a web interface for adding a fixed asset. The header includes the Universidad De Chile logo and navigation links: Home, Ajuste Stock, Mantenedores, Tablero, and Reportes. The user is logged in as 'admin' and can click 'Cerrar Sesión'. The main content area is titled '+ Agregar Activo' and contains a form with the following fields:

- Código QR:** QR-2024-001
- Modelo:** HP EliteBook 850 G8
- Dimensiones:** 35x25x2 cm
- Color:** Plata
- Precio:** \$1,200.500
- Ubicación:** Oficina Principal - Piso 3
- Tipo de Activo:** Equipo Electrónico
- Fecha de Ingreso:** 01/11/2024

At the bottom of the form are two buttons: 'Cancelar' (yellow) and 'Guardar' (blue).

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las heurísticas es el siguiente:

1. **Ubicación y secciones:** La interfaz está estructurada con campos de entrada bien definidos para cada atributo del activo, como "Código QR", "Modelo", "Dimensiones", "Color", "Precio", "Ubicación", y "Tipo de Activo". Los usuarios pueden seguir un flujo secuencial al ingresar datos, lo que facilita la experiencia de uso.
2. **Consistencia y estándares:** La interfaz utiliza iconos y etiquetas de manera consistente, lo que ayuda a los usuarios a reconocer rápidamente la función de cada campo. El uso de íconos junto a las etiquetas mejora la comprensión inmediata de los elementos. Los botones de acción "Cancelar" y "Guardar" están claramente diferenciados en color y función, siguiendo convenciones estándar de diseño de interfaces.
3. **Opciones generalizadas:** La interfaz proporciona opciones claras y específicas para ingresar información sobre el activo, ayudando a los usuarios a completar el formulario con mayor precisión y rapidez.

## CONCLUSIÓN

Los tres capítulos de este trabajo han proporcionado un análisis y una solución para los desafíos de gestión de solicitudes, control de stock y administración de inventario que enfrentaba el Instituto de Asuntos Públicos (INAP) de la Universidad de Chile.

En el Capítulo 1, se realizó una descripción detallada de la situación actual del INAP, resaltando la necesidad de modernizar los sistemas tecnológicos para optimizar la gestión de recursos. Se identificaron los problemas clave, como la falta de un sistema integrado para la gestión de solicitudes y la administración de inventario, lo que llevó a ineficiencias operativas y riesgos de errores. Se definieron los objetivos generales y específicos del proyecto, así como los requerimientos del usuario y las alternativas de solución, evaluando cada una en criterios como funcionalidad, escalabilidad y costo. Finalmente, se seleccionó la alternativa de desarrollar un sistema personalizado debido a su capacidad para satisfacer las necesidades específicas del instituto, ofrecer una alta funcionalidad y seguridad de la información.

En el Capítulo 2 se explicaron los aspectos técnicos de la solución propuesta. Se describieron los módulos del sistema, incluyendo la gestión de solicitudes, el control de stock y el seguimiento de activos fijos. Cada módulo fue diseñado para abordar de manera específica los problemas identificados en el capítulo anterior, como la falta de control de stock y la obsolescencia del sistema de administración de activos. Se presentaron los diagramas de actividades y los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema para asegurar una cobertura completa de las necesidades del usuario. Además, se detalló la estructura funcional del sistema, incluyendo los actores involucrados y sus interacciones, lo que permitió establecer una matriz de trazabilidad para verificar que todos los requerimientos fueran cubiertos.

En el Capítulo 3, se abordaron los aspectos relevantes del diseño del sistema, incluyendo la arquitectura del software, el diseño de datos y las interfaces de usuario. Se especificaron los recursos computacionales necesarios, las herramientas de desarrollo y los servicios externos a utilizar. Se diseñó una arquitectura basada en el patrón MVC (Model-View-Controller) utilizando Laravel como marco de trabajo para el desarrollo. Además, se detallaron los modelos de datos y los diccionarios de datos, asegurando que la estructura de información sea clara y coherente. Se presentaron los diagramas de secuencia extendidos para cada caso de uso y finalmente se presentaron las interfaces de usuario del sistema, las cuales fueron evaluadas bajo las heurísticas de Nielsen para garantizar una experiencia de usuario óptima.

En conjunto, estos tres capítulos establecen una base sólida para la implementación de un sistema que no solo resuelve los problemas actuales del INAP, sino que también prepara al instituto para futuras expansiones y mejoras tecnológicas. La solución propuesta promete una mejora significativa en la eficiencia operativa, una reducción en los costos asociados a la gestión de recursos y una mejor toma de decisiones a través de la automatización y la generación de informes detallados.

### **Bibliografía**

- Plan de Desarrollo Institucional INAP (2021-2025). Recuperado de <https://gobierno.uchile.cl>
- Asana. (2024). Waterfall project management methodology. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>.
- PHP. (2024). ¿Qué es PHP?. Recuperado de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- PHP. (2024). Documentación oficial. Recuperado de <https://www.php.net/docs.php>
- MySQL. (2024). Zona de desarrolladores. Recuperado de <https://dev.mysql.com>
- Laravel. (2024). Documentación oficial. Recuperado de <https://laravel.com/docs>
- HTML5. (2024). Documentos de MDN Web. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>
- CSS. (2024). Documentos de MDN Web. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>
- Bootstrap. (2024). Documentación oficial. Recuperado de <https://getbootstrap.com/docs/>