

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

**SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE STOCK DE BRITISH &
BOXER**

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

Alumno:

Sebastián Sepúlveda Uribe

Profesor:

Óscar Carrasco Vera



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE STOCK DE BRITISH & BOXER

Nombre del candidato(a): Sebastián Gonzalo Sepúlveda Uribe

Carrera / Grado: Ingeniería de ejecución en software

Campus: Sede Viña del Mar Departamento: Departamento de electrotecnia e informática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Óscar Francisco Carrasco Vera, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (marcar una opción):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 10 de julio 2026

Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 09 de Julio 2026

Firma: Sebastian

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

RESUMEN

Keywords: Stock, Bodega, Artículos

El objetivo de este trabajo es detallar la solución informática llamada “Sistema automatizado para el control de stock de British & Boxer”. Esta solución tiene como objetivo principal diseñar un sistema de inventario que optimice el control de stock, la implementación de una codificación única para los artículos de moda (SKU), la reducción de errores y la mejora en la organización física de la bodega de British & Boxer.

Este proyecto será desarrollado mediante las técnicas y conocimientos aprendidos durante los años de la carrera, aplicando las metodologías, para el análisis y diseño del sistema.

En el capítulo 1 se describen los aspectos relevantes por los cuales se desarrollará el sistema, comenzando con la descripción de la organización, detallando el rubro y cómo es procedimiento de trabajo que lleva la empresa en la actualidad. Se da a conocer las falencias, los requerimientos y requisitos, buscando alternativas de solución. Se selecciona la opción de desarrollo a medida, se detalla la planificación temporal, de recursos y los posibles riesgos que se puedan presentar durante el desarrollo del sistema.

En el capítulo 2 se desarrolla más detalladamente de lo que constará el sistema, desde una primera vista del funcionamiento actual de como el usuario realiza la tarea de revisar su stock de productos que posee en bodega, la especificación del funcionamiento detallado, a través de los requerimientos funcionales detallados y asociándolos a través de los casos de uso que se encontró en el sistema y uniéndolos por la matriz de trazabilidad.

A continuación, en base a los casos de uso se detalla cada uno de estos en 3 secciones, mediante el desarrollo de el caso de uso narrativo, el diagrama de secuencia y el contrato que son parte de cada caso de uso para identificar y corroborar el funcionamiento de cada caso de uso de forma correcta.

En el capítulo 3 se desarrolla ya más el diseño físico que tendrá el sistema, comenzando con la descripción de la arquitectura que utilizará el sistema, las tecnologías que se ocupará para el desarrollo del sistema, tanto del cliente, donde será en lenguaje de Java y ya en el servidor con el lenguaje de JavaScript. El modelado de la base de datos a utilizar para la persistencia de los datos, y los diagramas que modelan el funcionamiento a través de los diagramas de secuencia extendidos y los diagramas de colaboración UML. Y por último los prototipados de las interfaces que tendrá el sistema para el dispositivo móvil con una pequeña descripción de que se debe realizar en cada interfaz para el funcionamiento correcto.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN 1

1 ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN 4

1.1 Antecedentes de la Empresa 4

1.2 Descripción de la Situación sin proyecto 6

1.2.1 Problemas detectados 6

1.2.2 Requerimientos y Requisitos del Usuario 7

1.3 Objetivos.....8

1.3.1 Objetivo General.....8

1.3.2 Objetivos Específicos 8

1.4 Alternativas globales de solución 9

1.4.1 Alternativa 1: Compra del Software Logimov 9

1.4.2 Alternativa 2: Desarrollo a medida del cliente 10

1.4.3 Alternativa 3: Mejorar la plantilla Excel con macros 10

1.5 Evaluación de Alternativas 11

1.5.1 Ponderación de Criterios y Escala de Evaluación 11

1.5.2 Calificación de cada criterio 12

1.5.3 Evaluación 12

1.6 Alternativa seleccionada 13

1.6.1 Descripción 13

1.6.2 Beneficios 14

1.7 Planificación 14

1.7.1 Desarrollo del plan de personal 15

1.7.2 Programación.....16

1.7.3 Estimación de costos 17

1.7.4 Administración del riesgo.....18

2 ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS 22

2.1 Descripción de la solución propuesta 22

2.2 Diagrama de actividades general UML (Flujo Administrativo).....23

2.3 Requerimientos del Sistema 24

2.3.1 Requerimientos Funcionales.....24

2.3.2 Requerimientos No Funcionales.....25

2.4 Condicionantes de Diseño Tecnológico 26

2.5 Estructura funcional del sistema.....26

2.5.1 Actores involucrados 27

2.5.2 Descripción de los casos de uso 27

2.6 Matriz de Trazabilidad.....28

2.7 Modelo Conceptual.....29

2.8 Modelo de Casos de Uso 31

2.8.1 Caso de Uso: CU-01 Agregar artículo de moda 31

2.8.2 Caso de Uso: CU-02 Generar código SKU 33

2.8.3	Caso de Uso: CU-03 Modificar artículo de moda	35
2.8.4	Caso de Uso: CU-04 Eliminar artículo de moda	37
2.8.5	Caso de Uso: CU-05 Listar artículos de moda	39
2.8.6	Caso de Uso: CU-06 Buscar artículos	40
2.8.7	Caso de Uso: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega.....	41
2.8.8	Caso de Uso: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega.....	43
2.8.9	Caso de Uso: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos.....	45
2.8.10	Caso de Uso: CU-10 Generar reporte mensual de inventario	47
2.8.11	Caso de Uso: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición	49
2.8.12	Caso de Uso: CU-12 Escanear código QR estantería.....	51
2.8.13	Caso de Uso: CU-13 Escanear código de barras de articulo	53
2.8.14	Caso de Uso: CU-14 Generar reporte en archivo PDF.....	55
3	ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.	58
3.1	Arquitectura del software	58
3.1.1	Sistema operativo y hardware.....	59
3.1.2	Herramientas de desarrollo.....	59
3.1.3	Lenguajes de programación.....	60
3.2	Diseño de Datos.....	61
3.2.1	Modelo de Clases.....	61
3.2.2	Modelo Relacional.....	62
3.2.3	Diccionario de Datos.	63
3.3	Diagramas de secuencia extendido.....	71
3.4	Diseño de Interfaz.....	77
3.4.1	Diseños de Interfaz	78
	CONCLUSIONES	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Criterios de Evaluación	11
Tabla 1-2. Escala de Evaluación	12
Tabla 1-3. Calificación de las alternativas de desarrollo	12
Tabla 1-4. Tabla de Gantt del Proyecto	16
Tabla 1-5. Sueldos promedio en UF por recursos (en Chile)	17
Tabla 1-6. Sueldos del personal del proyecto	17
Tabla 1-7. Costos del proyecto	17
Tabla 1-8. Costo Total del proyecto	18
Tabla 1-9. Evaluación de riesgos	18
Tabla 1-10. Plan de mitigación de riesgos	19
Tabla 2-1. Requerimientos funcionales	24
Tabla 2-2. Requerimientos no funcionales	25
Tabla 2-3. Matriz de trazabilidad	28
Tabla 2-4. Entidades del Modelo Conceptual	29
Tabla 2-5. Caso de uso narrativo: CU-01 Agregar artículo de moda	31
Tabla 2-6. Contrato: CU-01 Agregar artículo de moda	32
Tabla 2-7. Caso de uso narrativo: CU-02 Generar código SKU	33
Tabla 2-8. Contrato CU-02: Generar código SKU	34
Tabla 2-9. Caso de uso narrativo: CU-03 Modificar artículo de moda	35
Tabla 2-10. Contrato: CU-03 Modificar artículo de moda	36
Tabla 2-11. Caso de uso narrativo: CU-04 Eliminar artículo de moda	37
Tabla 2-12. Contrato: CU-04 Eliminar artículo de moda	38
Tabla 2-13. Caso de uso narrativo: CU-05 Listar artículos de moda	39
Tabla 2-14. Contrato: CU-05 Listar artículos de moda	39
Tabla 2-15. Caso de uso narrativo: CU-06 Buscar artículos	40
Tabla 2-16. Contrato: CU-06 Buscar artículos	40
Tabla 2-17. Caso de uso narrativo: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega	41
Tabla 2-18. Contrato CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega	42
Tabla 2-19. Caso de uso narrativo: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega	43
Tabla 2-20. Contrato: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega	44
Tabla 2-21. Caso de uso narrativo: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos	45
Tabla 2-22. Contrato: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos	46
Tabla 2-23. Caso de uso narrativo: CU-10 Generar reporte mensual de inventario	47
Tabla 2-24. Contrato CU-10 Generar reporte mensual de inventario	48
Tabla 2-25. Caso de uso narrativo: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición	49
Tabla 2-26. Contrato: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición	50
Tabla 2-27. Caso de uso narrativo: CU-12 Escanear código QR estantería	51
Tabla 2-28. Contrato CU-12 Escanear código QR estantería	52
Tabla 2-29. Caso de uso narrativo: CU-13 Escanear código de barras de artículo	53
Tabla 2-30. Contrato: CU-13 Escanear código de barras de artículo	54
Tabla 2-31. Caso de uso narrativo: CU-14 Generar reporte en archivo PDF	55
Tabla 2-32. Contrato: CU-14 Generar reporte en archivo PDF	56
Tabla 3-1. Diccionario de datos: Tabla notificación	63

Tabla 3-2. Diccionario de datos: Tabla tipo_producto	63
Tabla 3-3. Diccionario de datos: Tabla detalle_notificacion	64
Tabla 3-4. Diccionario de datos: Tabla temporada_producto	64
Tabla 3-5. Diccionario de datos: Tabla producto	65
Tabla 3-6. Diccionario de datos: Tabla bodega	66
Tabla 3-7. Diccionario de datos: Tabla estanteria	66
Tabla 3-8. Diccionario de datos: Tabla inventario	67
Tabla 3-9. Diccionario de datos: Tabla movimiento	67
Tabla 3-10. Diccionario de datos: Tabla detalle_movimiento	68
Tabla 3-11. Diccionario de datos: Tabla retiro_movimiento	68
Tabla 3-12. Diccionario de datos: Tabla ingreso_movimiento	69
Tabla 3-13. Diccionario de datos: Tabla control_stock_movimiento	69
Tabla 3-14. Diccionario de datos: Tabla reporte	70
Tabla 3-15. Diccionario de datos: Tabla hoja_reporte	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Organigrama British & Boxer.....	4
Figura 1-2. Planilla Excel con datos del stock de bodega	6
Figura 2-1. Diagrama General de Actividades	23
Figura 2-2. Diagrama General de Casos de Uso	26
Figura 2-3. Modelo Conceptual.....	30
Figura 2-4. Diagrama de secuencia: CU-01 Agregar artículo de moda	32
Figura 2-5. Diagrama de secuencia: CU-02 Generar código SKU.....	34
Figura 2-6. Diagrama de Secuencia: CU-03 Modificar artículo de moda.....	36
Figura 2-7. Diagrama de secuencia: CU-04 Eliminar artículo de moda	38
Figura 2-8. Diagrama de secuencia: CU-05 Listar artículos de moda.....	39
Figura 2-9. Diagrama de Secuencia: CU-06 Buscar artículos.....	40
Figura 2-10. Diagrama de Secuencia: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega	42
Figura 2-11. Diagrama de Secuencia: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega	44
Figura 2-12. Diagrama de Secuencia: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos	46
Figura 2-13. Diagrama de Secuencia: CU-10 Generar reporte mensual de inventario	48
Figura 2-14. Diagrama de Secuencia: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición.....	50
Figura 2-15. Diagrama de Secuencia: CU-12 Escanear código QR estantería	52
Figura 2-16. Diagrama de Secuencia: CU-13 Escanear código de barras de artículo.....	54
Figura 2-17. Diagrama de Secuencia: CU-14 Generar reporte en archivo PDF	56
Figura 3-1. Diagrama de despliegue.....	58
Figura 3-2. Modelo de Clases.....	61
Figura 3-3. Modelo Relacional.....	62
Figura 3-4. Diagrama de secuencia extendido CU-01 Agregar artículo de moda.....	72
Figura 3-5. Diagrama de secuencia extendido CU-02 Generar código SKU	72
Figura 3-6. Diagrama de secuencia extendido CU-03 Modificar artículo de moda.....	73
Figura 3-7. Diagrama de secuencia extendido CU-04 Eliminar artículo de moda.....	73
Figura 3-8. Diagrama de secuencia extendido: CU-06 Buscar artículos.....	74
Figura 3-9. Diagrama de secuencia extendido: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega ..	74

Figura 3-10. Diagrama de secuencia extendido: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega 75

Figura 3-11. Diagrama de secuencia extendido: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos 75

Figura 3-12. Diagrama de secuencia extendido CU-10 Generar reporte mensual de inventario .. 76

Figura 3-13. Diagrama de secuencia extendido CU-12 Escanear código QR estantería 76

Figura 3-14. Diagrama de secuencia extendido CU-13 Escanear código de barras de artículo 77

Figura 3-15. Diagrama de secuencia extendido CU-14 Generar reporte en archivo PDF 77

Figura 3-16. Interfaz de Usuario: Agregar producto 78

Figura 3-17. Interfaz de Usuario: Listado estantería 79

Figura 3-18. Interfaz de Usuario: Detalle estantería..... 80

Figura 3-19. Interfaz de Usuario: Ingresar producto a estantería 81

Figura 3-20. Interfaz de Usuario: Retirar productos desde estantería 82

SIGLAS Y SÍMBOLOS

- SKU : Stock Keeping Unit
- UF : Unidad de Fomento
- QR : Quick Response
- API : Interfaz de programación de aplicaciones
- RF : Requerimiento Funcional
- CU : Casos de Uso
- PDF : Portable Document Format
- HTTP : HyperText Transfer Protocol
- HTTPS: HyperText Transfer Protocol Secure
- MVC : Modelo-Vista-Controlador
- ORM : Object-Relational Mapping
- CRUD: Create, Read, Update, Delete
- SQL : Structured Query Language
- GUI : Graphical User Interface

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas informáticos son una pieza fundamental en el desarrollo y la optimización de procesos dentro de una empresa, ya sea del rubro que sea. Sin embargo, hay muchas medianas y pequeñas empresas que aún dependen de procesos manuales poco eficientes para el manejo de información clave de la empresa lo que conlleva a muchas veces errores de la información y pérdida de esta, y una baja productividad durante el día a día.

A continuación, en este documento presenta una solución informática para la empresa British & Boxer, este proyecto o primeramente la idea surge acerca de la necesidad del dueño de esta empresa de tener un mayor control del stock de los artículos de moda con los que él trabaja en su bodega. El control del inventario se realiza mediante una planilla de Excel, la cual no se mantiene actualizada muchas veces debido a errores humanos, como el olvido de registrar las ventas y la modificación del stock en el archivo.

Se presentó al dueño de la empresa, un sistema para automatizar la gestión de inventario, con la finalidad de mejorar la verificación en el control del stock, permitiendo que se le agregue una codificación de los artículos, para así reducir los errores de entrada y salida de productos de la bodega y optimizar la organización física de la bodega de British & Boxer. Este objetivo se logrará analizando y diseñando las siguientes ideas a implementar en el sistema como la creación de cada producto que él tenga en venta y en bodega, todos los artículos con sus respectivos datos para así ingresarlos al sistema, también la modificación de los datos que se ingresaron en una primera instancia al haber alguna equivocación o actualización de los datos. Otro objetivo es la generación SKU unitario para cada producto para tener la identificación de que cada producto sea único con sus características como tipo de prenda, el color y la talla a la que corresponde. Además de realizar un registro de entradas y salidas de los productos a la bodega a través de una hoja de registro por cada movimiento que se realiza, así asegurando el control preciso del stock en tiempo real. Y como objetivo más importante la visualización de los productos en tiempo real, de esta forma se podrá generar un listado con los artículos ingresados en el sistema y poder visualizar el detalle como el nombre y tipo de prenda, su SKU, el número de stock que se encuentra y su localización en la estantería correspondiente de la bodega.

Para el desarrollo del sistema se utilizará la metodología en cascada, la cual se basa en un enfoque de secuencial de fases o etapas, donde cada etapa del proyecto debe de completarse antes de iniciar la siguiente. Las fases consideradas en este proyecto son:

- Evaluación del proyecto: reunión con el dueño de la empresa para identificar las problemáticas y necesidades funcionales para el sistema.
- Análisis y diseño: Estructuración del modelo de datos, definición de los requerimientos funcionales y no funcionales y prototipado de la interfaz de usuario.
- Desarrollo del sistema: Desarrollo del sistema utilizando las tecnologías adecuadas, tanto para la base de datos como la programación móvil.

- Pruebas del sistema: Evaluación funcional del sistema con datos reales para asegurar que el desarrollo de las funcionalidades esté correcto y sin errores.
- Presentación y puesta en marcha: Instalación del sistema en el dispositivo móvil del cliente y capacitación acerca del uso de la aplicación.

Este enfoque garantiza una estructura clara y organizada del desarrollo del sistema, ideal cuando por parte del cliente se tienen bien definidos desde el inicio los objetivos que necesita y los requerimientos que quiere que cumpla este sistema para cumplir con satisfacción los problemas que presenta actualmente sin el sistema.

El proyecto en una primera instancia se limitará a cubrir únicamente la gestión del inventario de la bodega, debido a que es la necesidad más grande que necesita suplir nuestro cliente. No obstante, en un futuro se buscará crecer este software para añadir módulos para las ventas que realiza nuestro cliente o el módulo de finanzas que maneja la empresa.

En definitiva, este proyecto busca transformar un proceso manual y vulnerable en un sistema digitalizado y confiable, optimizando la operación diaria y sentando las bases para un crecimiento sostenido de la empresa.

CAPÍTULO 1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1 ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1.1 Antecedentes de la Empresa

La empresa con la que se estableció contacto para el desarrollo del sistema informático es British & Boxer. Esta organización se dedica a la venta de artículos de moda, orientados principalmente al público masculino que busca prendas de tallas grandes, abarcando desde la talla XL hasta 5XL.

Actualmente, la empresa British & Boxer presenta una estructura organizacional del tipo unipersonal, esto quiere decir que el dueño es quien realiza todas las funciones de la empresa: compra de la materia prima (telas), gestión de confección de las prendas en distintos talleres, gestión de las ventas realizadas (plataforma de Mercado Libre y ventas a locales comerciales), manejo del inventario de la bodega, la gestión administrativa, manejo de documentos, facturación y boletas de la empresa, marketing a través de redes sociales y la atención a los clientes.

La empresa se encuentra ubicada en la región metropolitana, específicamente en la comuna de Ñuñoa, y cuenta con más de cinco años de experiencia en el mercado de venta de artículos de moda para personas de gran tamaño. Durante este período, ha logrado consolidarse y desarrollar una clientela frecuente, que adquiere constantemente nuevas prendas o renueva las existentes. Adicionalmente, la empresa comercializa sus productos a través de ventas a locales comerciales, muchos de los cuales corresponden a establecimientos de cercadnos, lo que permite disponer de espacios físicos para exhibir y vender sus productos.



Figura 1-1. Organigrama British & Boxer
Fuente: Elaboración propia

La principal fuente de ingresos es a través de la plataforma de ventas Mercado Libre, dentro de este sitio web se ha logrado expandir su alcance de ventas y atraer a una clientela que valora la calidad de la ropa y la comodidad, cumpliendo con las especificaciones de medidas de las tallas,

gracias a esto se ha logrado consolidar con más de 1000 ventas en la plataforma digital, de esta forma dándole espacio a que gente con problemas de obesidad pueda acceder a prendas de moda del gusto de ellos.

La confección de las prendas de vestir comienza con la compra de las telas a utilizar, luego el diseño, con las medidas de cada una de las prendas y tallas. De esta forma se le entrega la materia prima y los datos necesarios a un taller que le confecciona las prendas con las especificaciones anteriormente mencionadas. Ya finalizada la producción de los productos de moda se le entrega a la empresa con una etiqueta con el detalle correspondiente a cada una de estas (Tipo de prenda, color, temporada, talla)

La misión que esta empresa tiene es “brindar vestuarios de calidad, estilo y comodidad al público masculino que poseen tallas grandes para así asegurar un compromiso hacia la satisfacción del cliente y el cumplimiento de sus necesidades de vestimenta”. La visión que posee la empresa es “ser reconocida como una marca pionera y líder en el mercado chileno de moda masculina en tallas grandes, destacando por la excelencia de los productos y la confianza que los clientes depositan tanto en la empresa como en las prendas.”

Los productos que nuestro cliente confecciona y vende son:

- Pantalones de buzo
- Shorts
- Sweater Cárdigan
- Pijamas de verano e invierno
- Poleras pique
- Polerones
- Beatle
- Poleras
- Poleras manga largas
- Camisas/Guayaberas

A partir de las problemáticas planteadas por el cliente, se identificó que el principal inconveniente corresponde a la falta de organización en la bodega, lo que impide contar con un inventario real de los productos disponibles. Por este motivo, el área de bodega será la más impactada por el sistema a desarrollar, ya que la solución permitirá conocer con precisión el stock existente, mejorar el control de las ventas futuras y anticipar las compras necesarias para asegurar la continuidad de la operación sin quiebres de stock.

Actualmente, la empresa no cuenta con algún sistema informático para la gestión de sus operaciones. En su lugar se utiliza un archivo o planilla Excel para registrar las ventas y el stock de productos. Si bien esta herramienta sirve como apoyo en ciertos casos, presenta diversas limitaciones, ya que con frecuencia no se encuentra actualizada debido al cansancio del cliente o a omisiones derivadas de la carga de trabajo diaria. Esta situación afecta directamente la gestión del inventario y el funcionamiento de la bodega, áreas que constituyen el principal foco del proyecto.

1.2 Descripción de la Situación sin proyecto

Actualmente la organización gestiona su inventario mediante una planilla Excel, en la que el stock de los artículos se descuenta manualmente cada vez que se realiza una venta. Sin embargo, este método presenta inconsistencias, ya que en diversas ocasiones la información registrada no coincide con el stock real disponible en bodega. Esta situación se debe principalmente a que el cliente asume múltiples funciones dentro de la empresa, lo que puede generar errores u omisiones en la actualización de los datos. Además de tener este archivo en su computador personal sin ningún respaldo, se podría dar la posibilidad de la pérdida de datos mediante el fallo del computador o del mismo archivo, dejándolo corrupto y perdiendo toda la información almacenada hasta ese momento.

A continuación, una imagen de como nuestro cliente maneja la planilla de Excel para manejar el stock en bodega:

Buscador	ITEM	COLOR	Talla	Packing List	Vta	Disp	Mercadi Libre
ASPREYAZUL 2XL	ASPREY	AZUL	2XL		15	20	-5
ASPREYAZUL L	ASPREY	AZUL	L		46	53	-7
ASPREYAZUL M	ASPREY	AZUL	M		45	42	3
ASPREYAZUL S	ASPREY	AZUL	S		20	22	-2
ASPREYAZUL XL	ASPREY	AZUL	XL		35	28	7
ASPREYGRIS 2XL	ASPREY	GRIS	2XL		15	23	-8
ASPREYGRIS L	ASPREY	GRIS	L		41	47	-6
ASPREYGRIS M	ASPREY	GRIS	M		30	34	-4
ASPREYGRIS S	ASPREY	GRIS	S		15	21	-6
ASPREYGRIS XL	ASPREY	GRIS	XL		30	36	-6
ASPREYTAUPE 2XL	ASPREY	TAUPE	2XL		15	12	3
ASPREYTAUPE L	ASPREY	TAUPE	L		40	36	4
ASPREYTAUPE M	ASPREY	TAUPE	M		30	31	-1
ASPREYTAUPE S	ASPREY	TAUPE	S		16	15	1
ASPREYTAUPE XL	ASPREY	TAUPE	XL		31	23	8
BEATLEAZUL MARINO L	BEATLE	AZUL MARINO	L		52	41	11
BEATLEAZUL MARINO M	BEATLE	AZUL MARINO	M		51	44	7
BEATLEAZUL MARINO S	BEATLE	AZUL MARINO	S		31	21	10
BEATLEAZUL MARINO XL	BEATLE	AZUL MARINO	XL		22	22	0
BEATLEBEIGE L	BEATLE	BEIGE	L		32	25	7
BEATLEBEIGE M	BEATLE	BEIGE	M		31	29	2
BEATLEBEIGE S	BEATLE	BEIGE	S		16	16	0
BEATLEBEIGE XL	BEATLE	BEIGE	XL		16	16	0
BEATLEMARENGO L	BEATLE	MARENGO	L		60	27	33
BEATLEMARENGO M	BEATLE	MARENGO	M		61	34	27
BEATLEMARENGO S	BEATLE	MARENGO	S		37	18	19
BEATLEMARENGO XL	BEATLE	MARENGO	XL		32	20	12
BEATLENEGRO L	BEATLE	NEGRO	L		71	41	30
BEATLENEGRO M	BEATLE	NEGRO	M		71	50	21
BEATLENEGRO S	BEATLE	NEGRO	S		41	37	4
BEATLENEGRO XL	BEATLE	NEGRO	XL		40	30	10
CRISAZUL ADMIRAL 2XL	CRIS	AZUL ADMIRAL	2XL		15	13	2

Figura 1-2. Planilla Excel con datos del stock de bodega

Fuente: Elaboración propia

1.2.1 Problemas detectados

Con lo anteriormente visto se han identificado las siguientes problemáticas, los cuales se presentan a continuación, por orden de criticidad, primero los de mayor impacto hasta los de menor impacto:

1. **Pérdida monetaria:** Uno de los problemas más críticos es la pérdida de dinero, en múltiples ocasiones se realizan ventas de productos que no están realmente disponibles en la bodega. Esto obliga a realizar reembolso, generando costos directos para la empresa.
2. **Pérdida de clientes:** Esta situación es consecuencia directa del punto anterior. Ya que cuando un cliente experimenta un problema con la compra de un artículo y este no está realmente en bodega, se le tiene que devolver el dinero y se pierde un potencial cliente o un cliente antiguo y disminuye la confianza hacia la empresa, afectando la fidelización y los ingresos.
3. **Diferencias de stock:** El uso de la planilla de Excel como medio de gestión ha provocado múltiples inconsistencias entre el stock registrado y el stock real. Generando incertidumbre acerca de la disponibilidad de los productos.
4. **Falta de codificación de productos:** Actualmente, no existe un sistema estandarizado para identificar los productos con precisión. Esto dificulta la gestión del inventario, sobre todo cuando hay variaciones de talla, color, modelo en un mismo tipo de producto, como por ejemplo una polera tipo pique.
5. **Errores en el ingreso de datos:** Se han registrado equivocaciones al momento de actualizar los datos del stock, ya sea por duplicación, omisión o ingreso incorrecto de información. Esto contribuye a las diferencias de stock y reduce la confiabilidad del sistema actual.
6. **Riesgo de pérdida de datos:** El almacenamiento del inventario en una planilla Excel representa un riesgo. Una falla en el guardado del archivo o un error de software podría provocar la pérdida total o la corrupción del archivo, dejándolo sin respaldo de la información crítica del negocio y el inventario de la bodega.

1.2.2 Requerimientos y Requisitos del Usuario

A continuación, se presenta una lista de los requerimientos por parte del usuario que desea que se cumplan con el desarrollo del sistema informático:

1. Organizar el inventario y stock de la bodega a través de un sistema informático: Se necesita un sistema que se pueda observar los productos con la cantidad actual de stock en bodega.
2. Agregar el stock y detalles de los productos: Se debe poder agregar productos al sistema, donde se debe ingresar los detalles del producto.
3. Generación de los SKU para los artículos (Detalle de producto, color, talla): Se debe generar un código único para identificar cada producto.
4. Modificar los detalles de los productos: Se deben modificar algunos valores de los productos ya agregados en el sistema.
5. Visualizar el stock en tiempo real: Se debe de visualizar la cantidad de stock disponible de cada producto total en bodega y su respectiva ubicación en la bodega.
6. Generar alertas ante stock crítico y stock de reposición: El sistema debe manejar los ingresos de productos a la bodega, como la salida de los productos a la bodega para tener el stock real de todos los productos en la bodega.

7. Generar reportes en el ingreso y salida de productos de bodega: El sistema debe de notificar cuando se pase alguno de los valores de stock crítico o stock de reposición
8. Lector de código QR para lector de ubicación en bodega: Se debe identificar la estantería de la bodega a través del código QR al que corresponde.
9. Sencillez en la interfaz de usuario: El sistema debe ser intuitivo de usar para poder realizar todas las funciones correctamente.
10. Mejorar el tiempo de organización de la bodega: El sistema debe facilitar la gestión de la bodega.
11. Generar reportes de movimientos en bodega según intervalos de fechas: El sistema debe generar reportes de movimiento, tanto de entradas y salidas en un respectivo rango de fechas.
12. Toma de inventario mensualmente: El sistema debe de poder comparar el stock actual ingresado, actualizado mediante el ingreso y salidas de productos de la bodega, con los productos físicos que se encuentran en ese momento en la bodega. Para corroborar el uso correcto del sistema.

1.3 Objetivos

En los siguientes puntos se abordarán los objetivos que tendrá el diseño y análisis de la solución para poder entender con mejor claridad y más perspectiva desde un objetivo global, hasta poder dar la finalidad más detallada de la solución ante los problemas detectados y los requerimientos por parte del cliente.

1.3.1 Objetivo General

Optimizar la gestión de inventario y la organización física de la bodega para la empresa British & Boxer, mediante un sistema informático que centralice la información, reduzca los errores operativos y optimice el control de los artículos de moda.

1.3.2 Objetivos Específicos

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo general del proyecto, se establecen una serie de objetivos específicos que permiten abordar de manera detallada las principales necesidades detectadas en la gestión de inventario de la empresa. Cada uno de estos objetivos busca optimizar los procesos de control, registro y visualización del stock, contribuyendo a una administración más eficiente y organizada del área de bodega.

1. Implementar un módulo de gestión de productos que permita el registro, modificación y eliminación de artículos, asegurando la integridad de los datos técnicos básicos.

2. Contar con un mecanismo de generación automática de SKU basado en atributos como tipo, color, talla y temporada, que garantice la identificación única de cada unidad en el inventario.
3. Establecer un sistema de registro digital para los ingresos y salidas de mercadería, permitiendo la trazabilidad de los movimientos en la bodega.
4. Disponer de una interfaz de consulta en tiempo real que permita visualizar los artículos registrados junto con su SKU, cantidad disponible y ubicación física.
5. Incorporar una funcionalidad de auditoría que permita filtrar y visualizar el historial de movimientos de bodega mediante intervalos de fechas específicos.
6. Implementar un mecanismo de localización de estanterías, idealmente mediante códigos QR, para agilizar los procesos de almacenajes y preparación de pedidos.
7. Contar con un sistema de alertas que notifique cuando los niveles de stock alcancen los niveles críticos o de reposición.
8. Disponer de una herramienta de comparación periódica de inventario que permita comparar el inventario físico con el registrado en el sistema, identificando discrepancias.

1.4 Alternativas globales de solución

Para la toma de la decisión adecuada para la solución a la problemática, se evalúan tres alternativas a cumplir con lo solicitado por el cliente, en este contexto se evaluarán con diferentes criterios:

- Compra del software Logimov.
- Desarrollo a medida del cliente.
- Mejorar la planilla Excel con macros.

1.4.1 Alternativa 1: Compra del Software Logimov

Logimov es un software especializado en la gestión de inventarios, diseñado para empresas que requieren control detallado del stock, incluyendo la visualización en tiempo real y la generación de reportes de movimientos de productos. Esta solución en la nube permite la sincronización de datos, lo que facilita la administración del inventario desde cualquier ubicación y asegura la actualización en tiempo real de los niveles de stock. Sin embargo, como se trata de una herramienta de uso general, carece de adaptaciones específicas para la optimización de la bodega física o la implementación de códigos personalizados para los artículos.

La interfaz de Logimov está pensada para usuarios con conocimientos en el ámbito de negocios, haciendo su uso intuitivo. Al ser un software en la nube, las actualizaciones y el mantenimiento se realizan automáticamente por el proveedor, aunque el tiempo de respuesta ante problemas técnicos depende del soporte de la empresa y puede presentar limitaciones para el cliente.

En cuanto a escalabilidad, Logimov está diseñado para empresas en crecimiento y puede gestionar un volumen elevado de inventario. Su modelo de suscripción, disponible en opciones mensual o anual, cubre el costo de las actualizaciones y mantenimiento, aunque a largo plazo puede resultar costoso, especialmente si se necesitan funciones adicionales fuera de la versión estándar, que implicarían cargos extra por nuevos módulos.

Algunas características de este software son:

- Control de inventario en tiempo real
- Reportes detallados y automatización de entradas y salidas
- Generación de alertas por bajos niveles de stock
- Acceso remoto y sincronización de datos

1.4.2 Alternativa 2: Desarrollo a medida del cliente

El desarrollo de un sistema a medida ofrece una solución totalmente personalizada, diseñada para satisfacer los requisitos específicos del cliente y abordar de forma directa los problemas identificados. Esta alternativa permite incorporar funcionalidades exclusivas, como el registro detallado del inventario, alertas automáticas ante un stock crítico y stock de reposición por cada artículo, reportes de ingresos y salidas de productos desde bodega y optimización de la distribución de productos en el espacio físico de la bodega.

La usabilidad del sistema está adaptada a las necesidades del cliente, de esta forma nuestro cliente tenga una interfaz sencilla en que se optimizarán procesos y se reducirá el tiempo de adaptación a la herramienta. Los mantenimientos y actualizaciones correrán a cargo del equipo de desarrollo, lo que permite escalar el sistema con facilidad al agregar nuevas funciones y módulos según se necesiten. Aunque el costo inicial puede ser elevado por la construcción del sistema desde cero, se debe diseñar y construir el sistema, sin embargo, a largo plazo puede resultar más rentable, por qué no se necesita hacer pagos en suscripciones y se controlan mejor los costos de actualización y mantenimiento según los requerimientos del cliente.

Características del desarrollo a medida del cliente:

- Desarrollo personalizado basado en los requisitos específicos del cliente.
- Flexibilidad para adaptarse a cambios o adiciones en el futuro.
- Control de inventario en tiempo real con interfaces simplificadas diseñadas especialmente para la facilidad de uso del cliente.

1.4.3 Alternativa 3: Mejorar la plantilla Excel con macros

El uso de una planilla de Excel mejorada con macros personalizadas es una alternativa económica y práctica para gestionar el inventario sin depender de software adicional, alineada con

la forma de trabajo actual del cliente. La incorporación de macros permite automatizar el ingreso y la salida de productos, generar alertas automáticas de bajo stock y robustecer una hoja de cálculo básica. Sin embargo, esta opción tiene limitaciones en cuanto a las necesidades avanzadas que podría cubrir un software personalizado.

Al utilizar Excel, el usuario se encuentra en un entorno familiar, aunque la complejidad de algunos macros podría representar un reto de mantenimiento. Además, las actualizaciones de Microsoft Excel pueden afectar la funcionalidad de estos macros con el tiempo. La plantilla tampoco se actualiza automáticamente ni se guarda en la nube, lo que podría requerir asistencia externa para correcciones y actualizaciones.

En términos de escalabilidad, esta solución presenta restricciones significativas. La capacidad de Excel para manejar grandes volúmenes de datos disminuye a medida que la planilla crece, afectando el rendimiento y generando posibles inconvenientes para el cliente. Económicamente, esta es la opción más accesible, dado que solo requiere una licencia de Microsoft Excel y la configuración inicial de macros, aunque podría haber costos adicionales en caso de ajustes o mantenimiento de las macros.

1.5 **Evaluación de Alternativas**

Al evaluar las tres alternativas planteadas en términos de funcionalidad, usabilidad, mantenimiento, beneficios y nivel de personalización para el usuario, se presenta una tabla comparativa. En esta, cada alternativa será calificada en una escala e 1 a 5, donde 1 representa un nivel muy bajo y 5 un nivel muy alto. Posteriormente, cada puntuación será multiplicada por la ponderación asignada a cada criterio de evaluación.

1.5.1 **Ponderación de Criterios y Escala de Evaluación**

Tabla 1-1. Criterios de Evaluación

Criterio	Ponderación	Explicación
Funcionalidad	30%	Evalúa la capacidad del sistema para cumplir con los requerimientos del cliente. Este criterio mide que tan completa y eficiente es cada alternativa en cuanto a las funciones ofrecidas.
Usabilidad	20%	Considera la facilidad de uso de la solución para el cliente. Se analiza el grado de conocimiento en sistemas informáticos previos.
Mantenimiento	20%	Mide la facilidad con la que se puede actualizar o corregir la solución a lo largo del tiempo
Beneficios	15%	Analiza los beneficios generales que aporta la alternativa al negocio, como la reducción de

		errores de inventario, ahorro de tiempo y el impacto económico a corto y largo plazo.
Nivel de personalización para el usuario	15%	Evalúa la capacidad de la solución para adaptarse a las necesidades específicas del cliente
Total:	100%	

Fuente: Elaboración propia

1.5.2 Calificación de cada criterio

Tabla 1-2. Escala de Evaluación

Calificación	Concepto
1	Muy Malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia

1.5.3 Evaluación

Con los datos recopilados, ponderación de cada uno de los criterios a evaluar con sus respectivas ponderaciones se ponen a prueba y se comparan las alternativas de desarrollo en la siguiente tabla:

Tabla 1-3. Calificación de las alternativas de desarrollo

Criterio	Ponderación	Alternativa 1: Logimov	Alternativa 2: Desarrollo a medida del cliente	Alternativa 3: Planilla Excel con macros
Funcionalidad	30%	4 (1.2)	5 (1.5)	3 (0.9)
Usabilidad	20%	4 (0.8)	5 (1.0)	4 (0.8)
Mantenimiento	20%	3 (0.6)	5 (1.0)	2 (0.4)
Beneficios	15%	4 (0.6)	4 (0.6)	2 (0.3)
Nivel de personalización para el usuario	15%	3 (0.45)	5 (0.75)	2 (0.3)
Total:	100%	3.65	4.85	2.7

Fuente: Elaboración propia

Con la suma de las ponderaciones, obtenemos que la alternativa que obtiene la mayor puntuación es la alternativa 2: Desarrollo a medida del cliente, la cual es la que más se adapta a las

necesidades del cliente a través de la personalización, y el mantenimiento flexible y a la necesidad de nuestro cliente.

1.6 Alternativa seleccionada

Después de analizar las ventajas y desventajas de cada alternativa, se decide optar por el desarrollo a medida como la mejor solución a implementar para British & Boxer. A continuación, se detallará la alternativa seleccionada para el desarrollo de esta solución informática, además de mencionar lo que se logrará realizar y los beneficios que le traerá este sistema a nuestro cliente.

1.6.1 Descripción

El desarrollo a medida consiste en la creación de un sistema de gestión de inventario personalizado para British & Boxer, adaptado a sus necesidades específicas en el manejo de stock y operaciones de bodega. Esta solución permitirá automatizar y optimizar el control del inventario, mitigando los problemas asociados al uso de planillas Excel, tales como errores en el registro de stock, pérdida de información por equivocaciones humanas y duplicidad de datos. Asimismo, contribuirá a establecer un control ordenado de las entradas y salidas de productos, junto con una mejor organización física de las estanterías en bodega. Además, el sistema contará con una interfaz de usuario simple e intuitiva, adecuada para su uso por parte del cliente, sin requerir configuraciones complejas ni conocimiento avanzados en informática.

El sistema proporcionará un control de inventario en tiempo real, incorporando funcionalidades como alertas automáticas ante niveles bajos de stock. Estas alertas considerarán tanto stock crítico, definido como el nivel mínimo necesario para cubrir la demanda. Como el stock de reposición, que corresponde a una cantidad adecuada para mantener la operación durante un tiempo de producción, evitando así alcanzar niveles críticos. Asimismo, se implementará una codificación única para cada producto mediante la generación de SKU, contruidos a partir de los atributos como tipo de prenda, color, tallas y temporada.

Otro aspecto relevante será la mejora en la organización de la bodega, a través de la asignación de productos a estanterías identificadas mediante códigos QR. Esto permitirá registrar los movimientos de ingreso y salida, indicando la ubicación exacta de cada artículo. De este modo, se facilitará la trazabilidad de los productos, se reducirá la pérdida de información y se optimizará la gestión del inventario, contribuyendo a evitar pérdidas económicas y a mejorar la experiencia de venta.

Adicionalmente, el sistema incluirá una funcionalidad de consulta de movimientos de bodega, que permitirá identificar ingresos y salidas de productos, junto con el detalle del tipo de artículos, cantidad y fecha de cada operación. Como medida de control, se establecerá la realización de un catastro mensual del inventario físico, con el fin de comparar y validar la información registrada en el sistema.

Finalmente, el desarrollo estará orientado a dispositivos móviles, ya que este formato resulta más conveniente para el cliente. En particular, se utilizará una Tablet disponible, aprovechando su

portabilidad y la cámara integrada para el escaneo de códigos QR en las estanterías y código de barras en los artículos de moda.

1.6.2 Beneficios

La implementación de un sistema de gestión de inventario personalizado para British & Boxer traerá múltiples beneficios como:

1. Reducción de errores de stock al implementar un sistema de inventario se evitará la inconsistencia en el stock real de los productos.
2. Ahorro de tiempo y mejora en la organización de la bodega lo que le permitirá al dueño dedicar tiempo a otras funciones.
3. Incremento en la satisfacción del cliente al comprar los productos y que no haya fallos con lo pedido, disminuyendo la necesidad de reembolso y que vuelvan a comprar.
4. Anticiparse y estar atento ante la baja de stock de los artículos que pasen los respectivos números de stock de reposición y stock crítico, de esta forma anticiparse y producir más productos para que diversos artículos de moda no se queden sin stock.
5. Mejora en la gestión de inventario a través de la implementación de la codificación mediante la generación de los SKU de cada artículo, esto los hará únicos en donde se simplificará la búsqueda y clasificación de estos artículos.
6. Escalabilidad y flexibilidad a futuro a diferencia de la solución en Excel o compra de un software, el desarrollo a medida se adapta a futuras necesidades de la empresa, incorporando nuevas funcionalidades.
7. Eliminación del riesgo de duplicación y omisión de datos ya que cada ingreso y modificaciones de datos que realice, se tendrán excepciones y verificadores de los datos para así asegurarse del ingreso óptimo de los datos al sistema.
8. Facilidad de uso para la interfaz de usuario, con el fin de ser intuitiva y fácil de utilizar, permitiendo así una gestión del software de manera eficiente y sin complicaciones.

1.7 Planificación

En este apartado se presenta el equipo de trabajo que se tendrá que disponer de profesionales para el desarrollo de este sistema, explicando las tareas a realizar durante el tiempo de desarrollo del sistema. Además del uso de la metodología en cascada, ya que gracias a su enfoque de desarrollo secuencial y estructurado proporciona el avance de las fases del proyecto de manera ordenada, comenzando con la evaluación del proyecto, seguido por el análisis y diseño, el desarrollo del sistema, las pruebas del sistema y la presentación y puesta en marcha del sistema.

El uso de este enfoque facilita una planificación clara y un control riguroso del progreso del proyecto, asegurando que cada etapa se complete y se valide antes de iniciar la siguiente. De esta forma, se garantiza que el sistema final cumpla con los objetivos definidos y responda adecuadamente a las necesidades del cliente, manteniendo la trazabilidad de todo el proceso de desarrollo.

1.7.1 Desarrollo del plan de personal

Para llevar a cabo el desarrollo de este sistema informático, es fundamental contar con un equipo multidisciplinario con experiencia en proyectos similares. A continuación, se describen los roles y funciones clave que garantizarán el desarrollo óptimo del sistema:

- a) **Jefe de Proyecto (1):** Responsable de liderar el desarrollo del proyecto. Sus tareas principales incluyen la coordinación del equipo de trabajo, mantener una comunicación constante con el cliente para entender y transmitir sus necesidades, y garantizar el cumplimiento de los objetivos en los plazos acordados. Inicial del recurso: (JP).
- b) **Analista Programador (1):** Encargado de identificar y documentar las necesidades específicas del cliente, asegurando que el sistema cumpla con todos los requerimientos definidos. Su labor incluye el análisis funcional y la planificación de requisitos. Inicial del recurso (AP).
- c) **Diseñador UX/UI (1):** Responsable de crear una interfaz de usuario intuitiva y accesible que facilite la gestión del inventario de stock de los productos. Esto incluye el diseño de pantallas, navegación, y experiencia de usuario, alineándose con las necesidades específicas del cliente. Inicial del recurso (UX).
- d) **Analista QA (1):** Encargado de realizar pruebas exhaustivas del sistema para identificar posibles errores y asegurar su corrección antes de la entrega final. Su objetivo es garantizar un software de alta calidad y funcionamiento óptimo. Inicial del recurso (QA).
- e) **Desarrollador Móvil (1):** Responsable de implementar el desarrollo de la aplicación móvil. Este profesional se encargará de convertir los diseños y requerimientos en código funcional, asegurando que las funciones trabajen de forma integrada y satisfagan las necesidades del cliente. Este rol requiere de experiencia en desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. Inicial del recurso (DM).
- f) **Desarrollador Backend (1):** Responsable de diseñar la lógica del sistema para ingresar los datos traídos por lo desarrollado por el desarrollador móvil a la base de datos. Y gestionar la integración de las funcionalidades definidas por el cliente. Este rol requiere experiencia en Node.js y bases de datos relacionales. Inicial del recurso (DB).
- g) **DBA (1):** Encargado de diseñar y crear la base de datos que se dispondrá para el almacenamiento de los datos que se guardaran en este proyecto. Además de la optimización de la base de datos para obtener tiempos cortos de respuesta. Este perfil requiere la experiencia de haber trabajado con bases de datos relacionales y saber modelar las tablas dejándolas con los datos que corresponde a cada campo. Inicial del recurso (DBA).

1.7.2 Programación

La programación del proyecto establece la distribución temporal de las actividades necesarias para el desarrollo del sistema. A través de la carta Gantt se definen las tareas, recursos asignados y la secuencia lógica en la que deben ejecutarse siguiendo la metodología en cascada, permitiendo un seguimiento y avance ordenado y eficiente del proyecto.

La planificación contempla todas las etapas de la metodología elegida. Este enfoque garantiza una ejecución estructurada del proyecto, optimizando el uso de recursos disponibles y asegurando el cumplimiento de los plazos y objetivos propuestos.

Tabla 1-4. Tabla de Gantt del Proyecto

Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Recursos
PROYECTO SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE STOCK DE BRITISH & BOXER	63 días	1.024 horas	
EVALUACION DE PROYECTO	6 días	120 horas	
Realizar entrevista con el cliente	1 día	16 horas	AP;UX/UI
Definir requerimientos funcionales y no funcionales	2 días	32 horas	AP;JP
Definir integrantes equipo de trabajo	1 día	8 horas	JP
Definir tiempos y costos del proyecto	2 días	16 horas	JP
Proponer prototipo interfaz aplicación	3 días	48 horas	DM;UX/UI
ANÁLISIS Y DISEÑO	14 días	208 horas	
Análisis	5 días	40 horas	
Analizar requerimientos funcionales	3 días	24 horas	AP
Analizar requerimientos no funcionales	2 días	16 horas	JP
Diseño	9 días	168 horas	
Diseñar arquitectura	4 días	32 horas	JP
Diseño de la base de datos	4 días	64 horas	DB;DBA
Diseño interfaz de usuario	5 días	40 horas	UX/UI
Diseño prototipo móvil	4 días	32 horas	DM
DESARROLLO DEL SISTEMA	30 días	416 horas	
Base de datos	3 días	48 horas	DBA;DB
Ingreso y actualización stock de artículos	4 días	64 horas	DB;DM
Generación SKU	1 día	8 horas	DM
Visualización de stock	4 días	32 horas	DM
Lector de código QR y lector de barras	3 días	24 horas	DM
Generar reportes de entrada y salidas de artículos	7 días	112 horas	AP;DM
Alertas de stock crítico y stock de reposición	2 días	16 horas	DM
Visualizar artículos en estanterías de bodega	7 días	56 horas	AP
Generación de reporte de movimientos en fechas	3 días	24 horas	DM
Toma de inventario mensual	2 días	32 horas	AP;DM
PRUEBAS DEL SISTEMA	10 días	232 horas	
Pruebas de las funcionalidades del sistema	4 días	32 horas	QA
Pruebas de errores	4 días	32 horas	AP
Análisis de errores	3 días	96 horas	AP;QA;DM;JP
Corrección de errores	3 días	72 horas	AP;QA;DM
PRESENTACION Y PUESTA EN MARCHA	3 días	48 horas	
Presentación del sistema al cliente	1 día	16 horas	AP;JP
Capacitación al cliente	2 días	32 horas	AP;JP

Fuente: Elaboración propia

1.7.3 Estimación de costos

A continuación, se presenta un desglose acerca de los costos estimados asociados al recurso humano que se encargará de desarrollar la alternativa seleccionada, distribuidos en los distintos roles y asociados a un costo en UF’s, con un promedio de los sueldos de los profesionales buscados en distintos portales de trabajo, para luego la estimación de cada sueldo con respecto a los días trabajados.

Tabla 1-5. Sueldos promedio en UF por recursos (en Chile)

Nombre Recurso	Valor UF ¹ sueldo (mensual)
JEFE DE PROYECTO	40 UF
ANALISTA PROGRAMADOR	28 UF
ANALISTA QA	30 UF
DISEÑADOR UX/UI	25 UF
DESARROLLADOR MÓVIL	25 UF
DESARROLLADOR BACKEND	25 UF
DBA	35 UF

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-6. Sueldos del personal del proyecto

Nombre del recurso	Costo	Trabajo	Tasa estándar
JEFE DE PROYECTO	34 UF	17 días	2 UF/día
ANALISTA PROGRAMADOR	49 UF	35 días	1,4 UF/día
ANALISTA QA	15 UF	10 días	1,5 UF/día
DISEÑADOR UX/UI	11,25 UF	9 días	1,25 UF/día
DESARROLLADOR MÓVIL	48,75 UF	39 días	1,25 UF/día
DESARROLLADOR BACKEND	11,64 UF	11 días	1,25 UF/día
DBA	12,25 UF	7 días	1,75 UF/día
Costo Total:		181,89 UF	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1-7. Costos del proyecto

Costos Fijos		Costos Variables		Gastos de administración y ventas		Costo de equilibrio	
Recurso	Valor UF	Recurso	Valor UF	Recurso	Valor UF	Recurso	Valor UF
JP	40	QA	30			Costos Fijos	198
AP	28					GAV	0
UX	25						
DM	25						
DB	25						
DBA	35						
OTROS	20						
TOTAL	198	TOTAL	30	TOTAL	0	TOTAL	198

Fuente: Elaboración Propia

¹ Valor UF basado en el día 06/10/2025: \$39,485 CLP

Tabla 1-8. Costo Total del proyecto

Recurso	Valor UF
CPC	202,95
Utilidad (15%)	30,44
Riesgo (5%)	10,15
Cobro mínimo al cliente	243,54
Cobro Total al cliente	255

Fuente: Elaboración propia

Con los cálculos presentados en la tabla 1-8 del documento, se determinó un cobro mínimo para el cliente de 243,54 UF. A este valor se le aplicó una utilidad o ganancia del 15% y un factor del riesgo del 5%. Posteriormente, se estableció el costo total del proyecto en 255 UF.

1.7.4 Administración del riesgo

En esta sección se presenta la matriz de riesgos donde se identifican eventos que podrían afectar el desarrollo del proyecto. Además, se evalúa la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto durante el proceso de desarrollo de software.

Tabla 1-9. Evaluación de riesgos

Nº	Riesgo	Posibilidad (1-10)	Impacto (1-10)	Costo de Retiro (1-10)	Prioridad
1	Enfermedad del personal en etapas del proyecto	4	6	3	168
2	Problemas con los requerimientos, mucho cambio durante la etapa de desarrollo	3	8	6	64
3	Tiempo de proyecto mal calculado	4	9	8	75
4	Proyecto con errores en la etapa de pruebas	5	7	4	288
5	Cliente disconforme con el resultado del proyecto	5	8	9	42
6	El equipo del cliente no soporta la aplicación en su dispositivo	1	2	2	144
7	Incompatibilidad de versiones de API's	1	2	1	100
8	Falta de documentación del código	7	5	5	120
9	Cliente no entiende correctamente como realizar las acciones en el sistema	4	5	5	210
10	Personal del equipo de trabajo con poca motivación ante el desarrollo del sistema	3	4	6	336

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se detalla la estrategia de mitigación para los riesgos identificados previamente. Para cada uno, se define una posible solución con el objetivo de reducir su impacto en el desarrollo del sistema informático. Asimismo, se asigna un responsable y se establece un orden de prioridad, desde menor a mayor nivel de criticidad.

Tabla 1-10. Plan de mitigación de riesgos

Nº	Riesgo	Prioridad	Señal de alerta	Plan de Mitigación Preventivo	Plan de Mitigación Reactivo	Responsable
5	Cliente disconforme con interfaces del proyecto	42	Comentarios negativos del cliente respecto al diseño o la experiencia visual del sistema.	Realizar reuniones de revisión de diseño antes de iniciar el desarrollo para validar los prototipos con el cliente.	Ajustar el diseño de las interfaces en base al feedback del cliente y aplicar mejoras visuales o funcionales.	Jefe de proyecto, programador
2	Problemas con los requerimientos, mucho cambio durante la etapa de desarrollo	64	Cliente insatisfecho con los avances en las reuniones de avances	En la etapa de análisis tener por lo menos 5 reuniones con el cliente para ir verificando los requerimientos pedidos y firmar un acta para que en el pasar del tiempo no se puedan modificar o cambiarlos con un coste extra de tiempo y dinero.	Implementar cambios solicitados fuera del alcance inicial mediante un proceso de control de cambios documentado y validado por ambas partes.	Jefe de proyecto, analista
3	Tiempo de proyecto mal calculado	75	Poco tiempo para finalizar el proyecto y aun no se ha avanzado lo suficientemente entregable del sistema.	Calcular el tiempo de todo el proyecto basándose en experiencias previas, estimaciones de esfuerzo y herramientas de planificación (como diagramas de Gantt).	Reestructurar tareas, reasignar recursos o ampliar plazos previo acuerdo con el cliente.	Jefe de proyecto
7	Incompatibilidad de versiones de API's	100	La funcionalidad que ocupan las API no funciona correctamente y dan errores graves.	Investigar y documentar previamente las versiones estables de las API a utilizar y probarlas en un entorno controlado.	Actualizar o reemplazar la API incompatible, ajustando el código según los nuevos requerimientos.	Programador
8	Falta de documentación del código	120	Siguiendo de la mano el punto de enfermedad de trabajador, el reemplazo no sabe ni puede leer correctamente el Código para poder realizar avances.	Implementar estándares de documentación en el equipo, como comentarios descriptivos y un formato de documentación técnica.	El equipo de desarrollo debe comentar las variables, constantes y funciones para facilitar el mantenimiento.	Programador
6	El equipo del cliente no soporta la aplicación en su dispositivo	144	La aplicación en pruebas con el dispositivo empieza a fallar y a tener un rendimiento pobre.	En las reuniones iniciales, revisar los requerimientos técnicos del dispositivo del cliente (hardware y software).	Ajustar la aplicación a una versión compatible o recomendar una actualización del equipo. Los versionados de desarrollo para el dispositivo.	Jefe de proyecto, programador

1	Enfermedad del personal en etapas del proyecto	168	Persona del equipo de trabajo acude a centro médico por temas de salud	Distribuir responsabilidades entre los miembros del equipo y documentar los avances para permitir reemplazos ágiles.	Tener reuniones diarias para revisar avances y reasignar tareas si un miembro no puede continuar temporalmente.	Equipo de trabajo
9	Cliente no entiende correctamente como realizar las acciones en el sistema	210	Cliente no reacciona a interactuar correctamente con el sistema y comienza a realizar muchas preguntas del modo de uso.	Diseñar interfaces intuitivas y realizar una capacitación inicial de uso del sistema.	Tener una reunión con el cliente y el diseñador UX/UI para mejorar la usabilidad y crear un manual de usuario.	Diseñador UX/UI, Programador
4	Proyecto con errores en la etapa de pruebas	288	No se realizan pruebas para corroborar si el sistema funciona y empieza a haber muchos errores.	Realizar pruebas unitarias y de integración en cada fase del desarrollo para detectar errores tempranamente.	Documentar los errores encontrados e ir delegando su corrección al equipo de trabajo.	QA
10	Personal del equipo de trabajo con poca motivación ante el desarrollo del sistema	336	Poca participación en las reuniones, y poca productividad en el desarrollo del sistema.	Realizar reuniones de retroalimentación positiva y reconocer logros individuales y grupales.	Realizar actividades extraprogramáticas para fortalecer el ambiente laboral y la motivación.	Equipo de trabajo

Fuente: Elaboración propia

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

2 ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS

En este capítulo se verá el análisis que se tendrá de la propuesta elegida en el capítulo anterior dando más detalle de las funcionalidades que se tendrá en el sistema. Comenzando con la descripción total de las principales funcionalidades que componen el sistema, la diagramación mediante el diagrama de actividades de cómo funciona actualmente la empresa sin algún sistema informático. Además de los requisitos funcionales refinados en base a las especificaciones del usuario para poder entregar un mayor detalle a las funcionalidades del sistema.

2.1 Descripción de la solución propuesta

La solución propuesta consiste en el desarrollo de un sistema informático orientado a un entorno móvil, específicamente para los dispositivos Tablet. Su objetivo es mejorar el registro, la organización y el control detallado de los artículos almacenados en la bodega de la empresa British & Boxer.

Este software permitirá al cliente gestionar de manera eficiente los productos de vestuario presentes en su inventario. Cada artículo podrá ser ingresado de forma unitaria, definiendo los atributos, como el nombre de la prenda, tipo de producto, talla, color, temporada, stock de reposición y stock crítico. Todos estos campos son obligatorios, ya que resultan fundamentales para el correcto funcionamiento del sistema. A partir de la información ingresada, se generará automáticamente un SKU único para cada producto, al cual se le asignará un código de barras (Code 93 Extended) para su identificación.

El sistema contará con una vista que permitirá listar todos los productos, mostrando sus datos más relevantes, tales como nombre, tipo de prenda, color, talla y SKU. Al seleccionar un producto, el usuario podrá acceder a un detalle más completo, desde el cual tendrá la opción de modificar la información registrada o eliminar el artículo. En caso de eliminación, se mostrará una alerta de confirmación para evitar acciones accidentales.

Para el ingreso de productos a las estanterías de la bodega, se utilizará una hoja de entrada. Este proceso comienza con el escaneo del código de barras asociado al SKU, lo que permitirá identificar automáticamente el producto y cargar sus datos en la hoja de ingreso. Luego, se deberá indicar la cantidad de unidades a almacenar y posteriormente escanear el código QR de la estantería correspondiente. Este procedimiento se repetirá para cada tipo de producto que se desee almacenar.

En cuanto a la salida de productos, se empleará una hoja de salida. El proceso inicia con el escaneo del código QR de la estantería, lo que permitirá visualizar los productos disponibles en ella. A continuación, se seleccionarán los artículos a retirar junto con sus respectivas cantidades. Esta operación deberá realizarse para cada estantería desde la cual se extraigan productos.

El sistema incluirá una funcionalidad de consulta de movimientos de bodega, que permitirá visualizar tanto las entradas como las salidas de productos desde la bodega. Estos registros podrán filtrarse según el tipo de movimiento y por rangos de fecha definidos por el usuario. Además, será

posible revisar el detalle de cada movimiento, identificando los productos involucrados, las cantidades correspondientes y la fecha en que se realizó la operación.

Finalmente, para asegurar la correcta operación del sistema, se realizará un proceso de validación mensual. Este consistirá en comparar el stock registrado en la aplicación con el stock en la bodega. Para ello, se deberá escanear el código QR de la estantería y posteriormente los códigos de barras de los productos, ingresando las cantidades correspondientes. Una vez completado el proceso en todas las estanterías, el sistema permitirá contrastar la información recopilada con los datos almacenados, facilitando la detección de diferencias y la corrección de posibles errores, con el fin de mantener un registro preciso del inventario en la bodega.

2.2 Diagrama de actividades general UML (Flujo Administrativo)

El flujo administrativo corresponde al proceso que actualmente se realiza para la verificación de ventas, enfocado principalmente en la comprobación del stock de los artículos en bodega a partir de la planilla Excel. En la Figura 2-1 se representa este flujo, junto con las actividades y decisiones que se desarrollan en el proceso actual.

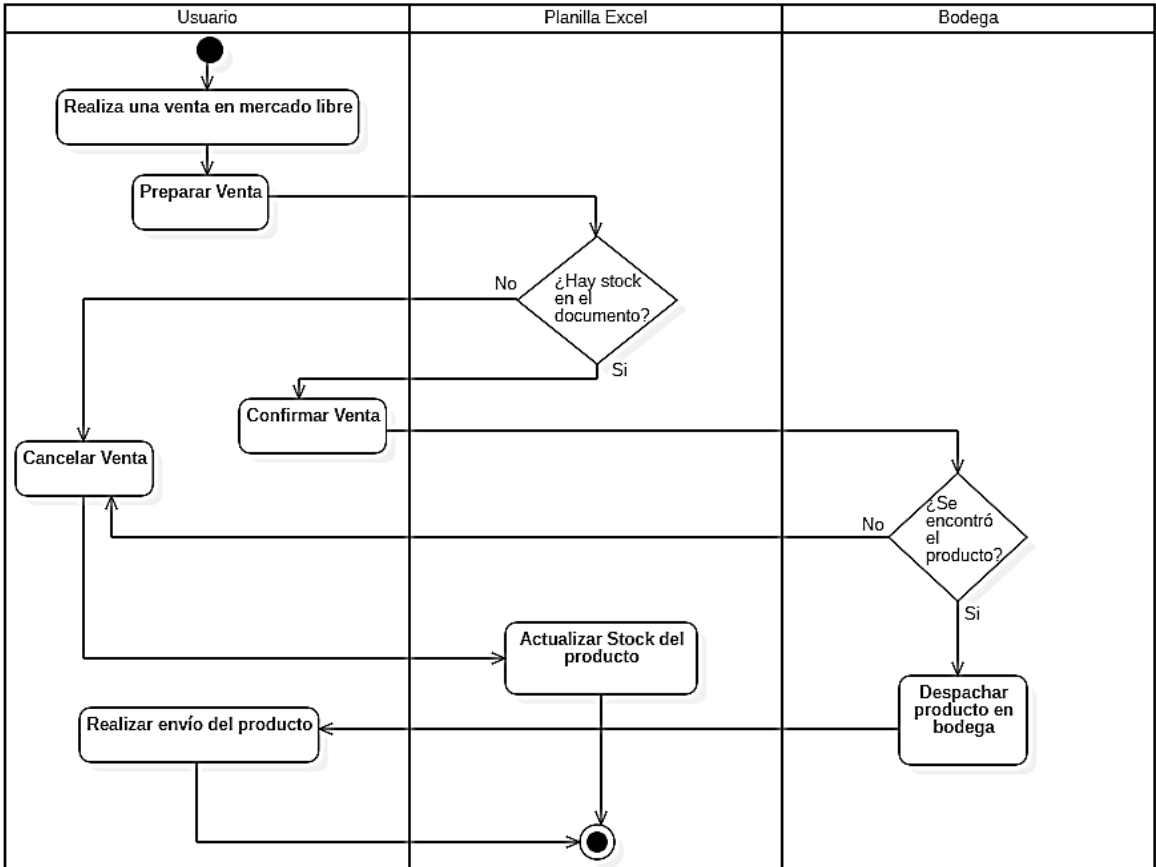


Figura 2-1. Diagrama General de Actividades
Fuente: Elaboración propia

2.3 Requerimientos del Sistema

A continuación, se presentarán los requerimientos que harán parte del sistema. Se detallarán las funcionalidades que tendrá el sistema, las características y cualidades que deberá tener el software para el correcto desarrollo del sistema.

2.3.1 Requerimientos Funcionales

En esta sección presentan los requerimientos funcionales del sistema, los cuales fueron definidos inicialmente a partir de los requisitos del usuario y organizados en una tabla con un código identificador bajo el formato RF-XX.

Tabla 2-1. Requerimientos funcionales

RF	Descripción
RF-01	El sistema debe permitir al administrador agregar los artículos de moda, registrando el nombre del producto, tipo de producto, color, talla, temporada, número de stock de reposición y número de stock crítico.
RF-02	Al agregar o modificar un artículo, el sistema debe generar automáticamente un código SKU que combine nombre del producto, tipo de producto, color, talla y temporada.
RF-03	El sistema debe permitir al administrador modificar los datos de un artículo: nombre, tipo de producto, color, talla y número de stock.
RF-04	El sistema debe permitir al administrador eliminar artículos de moda.
RF-05	El sistema debe permitir al administrador y bodeguero visualizar un listado de todos los artículos de moda, mostrando nombre, cantidad de stock y localización en bodega.
RF-06	El sistema debe permitir al administrador y bodeguero buscar artículos por nombre, color, tipo u otros atributos (temporada del producto, talla, etc.).
RF-07	El sistema debe permitir al bodeguero registrar el ingreso mediante una hoja de entrada. Para ello, se deberá escanear el código de barras generado a partir del SKU, el cual se agregará automáticamente a la hoja de ingreso. Luego, se deberá indicar la cantidad de stock a incorporar y escanear el código QR de la estantería en la que se almacenarán los productos. Este procedimiento deberá repetirse por cada artículo que se ingrese a la bodega.
RF-08	El sistema debe permitir al bodeguero registrar la salida de inventario mediante una hoja de salida. El proceso comienza con el escaneo del código QR de la estantería, lo que permitirá identificar los productos disponibles en ella. Posteriormente, se deberá seleccionar el artículo a retirar junto con la cantidad correspondiente a retirar. Esta acción deberá repetirse para cada estantería desde la cual se extraigan productos.
RF-09	El sistema debe notificar al bodeguero automáticamente cuando un artículo alcance o sobrepase los valores establecidos de stock crítico o stock de reposición.
RF-10	El sistema debe permitir al administrador visualizar un listado de reportes de movimientos de bodega, tanto de entrada como de salida de productos. Dichos reportes podrán filtrarse por tipo de movimiento (entrada o salida) y por un rango de fechas. Además, el sistema permitirá generar un detalle de cada movimiento, incluyendo el tipo de operación, la fecha de realización y la información de cada producto con su respectiva cantidad de stock en movimiento.
RF-11	El sistema debe permitir al administrador generar reportes mensuales de inventario, a través de la corroboración del stock físico en el momento de la auditoria para posteriormente compararlo con el inventario en sistema y visualizar si existen diferencias de datos o el sistema tiene los datos actualizados del stock de las prendas.
RF-12	El sistema debe permitir al administrador generar archivos PDF para poder descargar los datos que se desean ver, tanto en el listado de los reportes de rango de fechas o en el reporte mensual de inventario

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Requerimientos No Funcionales

En esta sección se verán los requerimientos no funcionales que debe tener el sistema para lograr un desarrollo optimo y lograr la satisfacción del cliente:

Tabla 2-2. Requerimientos no funcionales

RNF	Descripción	Verificación	Criterio Para Medir
RNF-01	El sistema debe ser fácil de usar para personas sin conocimientos técnicos, reduciendo la posibilidad de errores de ingreso de datos	Se realizará una prueba de usabilidad basada en tareas, donde el usuario sin conocimientos técnicos ejecutará tareas básicas del sistema (Ingreso, búsqueda, actualización, etc). Durante esta prueba se medirán: -Tasa de error mediante observación directa. -Tiempo de aprendizaje con cronómetro. -Satisfacción mediante encuesta (escala 1 a 5).	• Tasa de error $\leq 5\%$ en tareas básicas. • Tiempo de aprendizaje ≤ 10 min. • Satisfacción del usuario $\geq 4/5$ en el 80% de los evaluados.
RNF-02	La interfaz debe estar diseñada de forma clara y organizada para facilitar la navegación y la realización de tareas claves.	Se llevarán a cabo evaluaciones con el diseñador UX/UI al cliente para observar su comportamiento y retroalimentar esto para el diseño final de la aplicación,	• Acceso a funciones principales en ≤ 3 clics. • Tasa de confusión $\leq 10\%$ de usuarios. • Evaluación de claridad $\geq 4/5$ en el 85% de participantes.
RNF-03	El sistema debe ofrecer respuestas rápidas de consultas y actualización del inventario, permitiendo visualizar el stock de manera casi instantánea tras cada operación.	Se realizarán pruebas de rendimiento cronometradas en entornos de prueba simulando condiciones reales, garantizando tiempos óptimos de respuesta.	• Consulta de stock ≤ 2 seg. • Actualización tras ingreso/salida ≤ 1 seg. • Degradación máxima del rendimiento $\leq 20\%$ bajo carga.
RNF-04	Se debe garantizar la integridad de datos, evitando errores o duplicaciones, sobre todo en el ingreso manual de información.	Se implementarán controles de validaciones y se revisarán registros de incidencias en la base de datos para detectar inconsistencias.	• Tasa de duplicación: 0% de SKUs repetidos. • Errores de validación $\leq 1\%$ de registros. • Incidencias críticas en BD: 0 por auditoría mensual.
RNF-05	La estructura de la base de datos y la lógica de procesamiento deben estar optimizadas para manejar grandes volúmenes de datos sin degradar la velocidad de respuesta.	Se realizarán pruebas de carga y estrés, verificando los tiempos de consulta y actualización bajo distintos volúmenes de datos.	• Soporte de ≥ 5.000 artículos sin fallas. • Tiempo de consulta bajo carga ≤ 3 seg. • Caída de rendimiento $\leq 25\%$ bajo carga máxima.

Fuente: Elaboración propia

2.4 Condicionantes de Diseño Tecnológico

Las condicionantes para el diseño tecnológico de la aplicación se detallarán a continuación, se detallará el sistema operativo, entorno de desarrollo y software, lenguaje de programación y la gestión para la base de datos.

- **Sistema operativo:** El sistema a utilizar para el sistema será la versión Android 8.0 (Oreo).
- **Entorno de desarrollo y framework:** Se utilizará Android Studio como entorno de desarrollo.
- **Lenguaje de programación:** El lenguaje de programación para desarrollar el sistema será Java.
- **Gestión de base de datos:** Para el manejo de la base de datos se utilizará MySQL.

2.5 Estructura funcional del sistema

A continuación, se detallan los casos de usos que contempla el sistema, los cuales se basan en los requerimientos funcionales previamente definidos. Cada caso de uso se identifica con la codificación CU-XX, donde XX representa el número correspondiente.

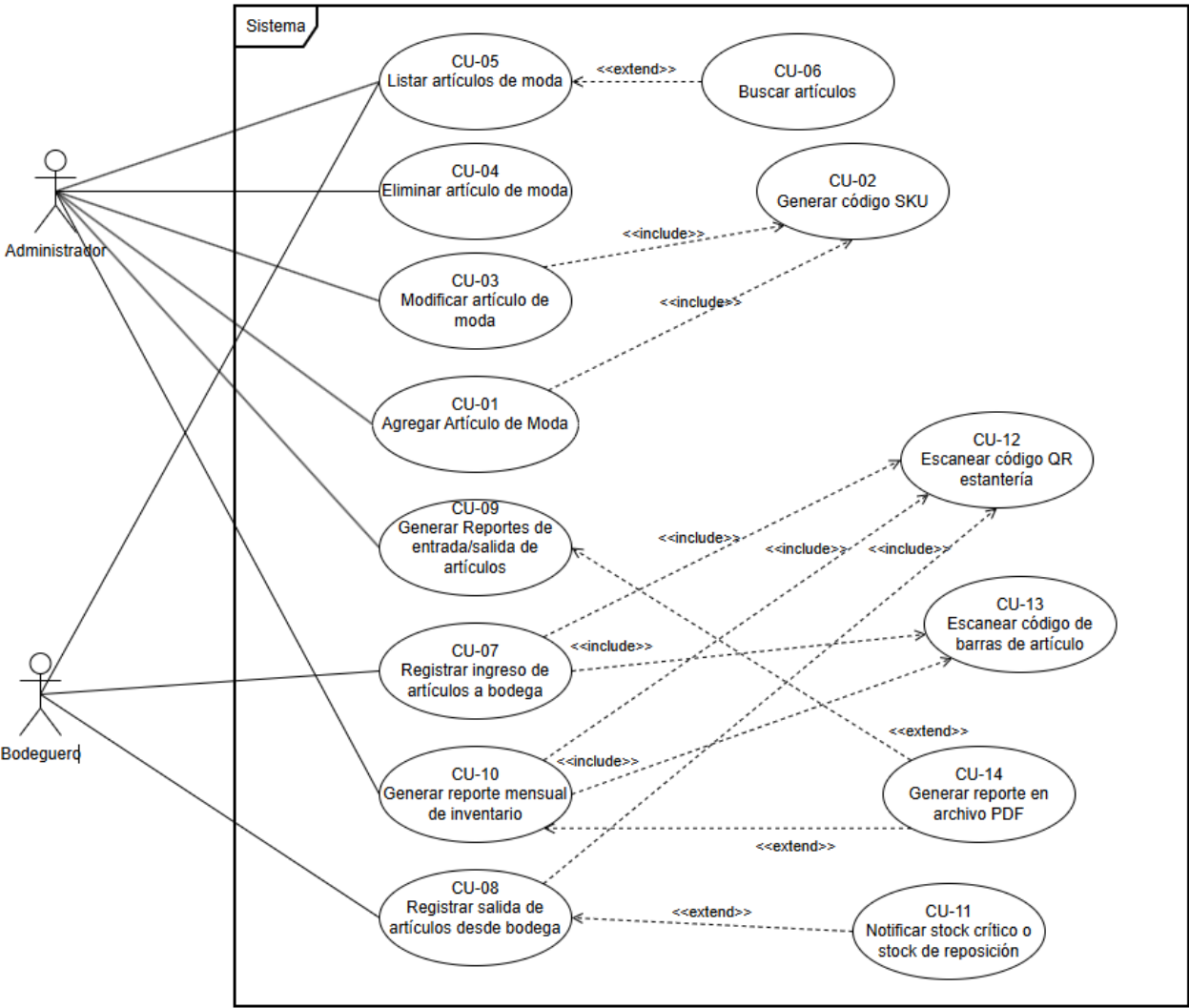


Figura 2-2. Diagrama General de Casos de Uso
Fuente: Elaboración propia

2.5.1 Actores involucrados

En el diagrama de la Figura 2-2. se identificó al actor que interactúa con el sistema el cual es nombrado Usuario, que es el que conforma el funcionamiento de la aplicación para el control del stock, donde se describirá a continuación sus interacciones con el sistema:

- **Administrador:** Actor encargado de la gestión y mantenimiento de los artículos de moda dentro del sistema. Responsable de registrar, modificar y eliminar productos, además de realizar búsquedas para su administración.

Adicionalmente, puede generar reportes de entrada y salida de productos en un rango de tiempo determinado, así como reportes mensuales de inventario, con el fin de verificar la consistencia entre el stock físico en bodega y el registrado en el sistema.

- **Bodeguero:** Actor responsable de la operación del inventario en bodega. Se encarga de registrar el ingreso y salida de artículos, asegurando la correcta actualización del stock en el sistema. Para estas tareas debe apoyarse del escaneo de códigos QR para las estanterías y código de barras para los productos, lo que permite la identificación tanto de la ubicación en bodega, como del artículo.

Además, puede consultar los productos disponibles en el sistema. Es un actor clave en la detección de necesidades de reposición o situaciones en el que el stock sobrepasa su valor crítico de reposición.

2.5.2 Descripción de los casos de uso

A continuación, se describirán de forma detallada los casos de uso que son parte de este proyecto para que se reconozca y se tenga más conocimiento de la funcionalidad de cada uno:

- **CU-01 Agregar artículo de moda:** El usuario tiene como objetivo hacer los ingresos de los artículos que el maneja, en la aplicación.
- **CU-02 Generar código SKU:** El sistema procesará los datos ingresados de los artículos y generará un código SKU para hacer único e irrepetible el artículo.
- **CU-03 Modificar artículo de moda:** El usuario podrá modificar un artículo ya ingresado en el sistema.
- **CU-04 Eliminar artículo de moda:** El usuario podrá eliminar algún artículo ya ingresado en el sistema.
- **CU-05 Listar artículos de moda:** El usuario podrá visualizar todos los artículos ingresados en el sistema,
- **CU-06 Buscar artículos:** El usuario podrá realizar una búsqueda más detallada de cada producto, filtrando por color, talla, tipo de prenda, y temporada de prenda.
- **CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega:** El usuario tiene como objetivo registra los artículos que ingresan al sistema y a la bodega, detallando el número de stock a ingresar.

- **CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega:** El usuario tiene como objetivo registrar la salida de los artículos que se retirarán de la bodega y del sistema, detallando el número de stock a retirar.
- **CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos:** El usuario podrá generar reportes y un rango de fecha, donde se detallará la cantidad, tipo de movimiento y artículos ingresados y retirados en ese periodo de tiempo.
- **CU-10 Generar reporte mensual de inventario:** El usuario tiene como objetivo el corroborar el stock que se tiene en la bodega cada mes para ver si el sistema está funcionando correctamente y verificar los números de stock por artículos.
- **CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición:** El sistema deberá notificar al usuario ante el traspaso de un monto preestablecido ante un artículo, ya sea por una necesidad de stock de reposición o stock crítico.
- **CU-12 Escanear código QR estantería:** El sistema deberá de identificar a través de un código QR la estantería correspondiente.
- **CU-13 Escanear código de barras de artículo:** El sistema deberá de identificar mediante un código de barras el producto que se está escaneando.
- **CU-14 Generar reporte en archivo PDF:** El sistema deberá de poder generar archivos PDF con la información que se necesitará, tanto para la generación de reporte mensual o en los reportes de entrada/salida de artículos en un periodo de tiempo.

2.6 Matriz de Trazabilidad

Tabla 2-3. Matriz de trazabilidad

CASOS DE USO														
	CU 01	CU 02	CU 03	CU 04	CU 05	CU 06	CU 07	CU 08	CU 09	CU 10	CU 11	CU 12	CU 13	CU 14
RF-01	X	X	X											
RF-02		X	X											
RF-03			X	X										
RF-04				X	X									
RF-05					X	X	X							
RF-06						X	X							
RF-07							X	X				X	X	X
RF-08								X	X		X	X	X	
RF-09											X	X		
RF-10									X	X				X
RF-11										X	X	X	X	X
RF-12														X

Fuente: Elaboración propia

2.7 **Modelo Conceptual**

En la Tabla 2-4 se presentan los conceptos identificados que forman parte del sistema, los cuales se detallan con el propósito de facilitar su comprensión.

Tabla 2-4. Entidades del Modelo Conceptual

Concepto	Descripción
producto	Entidad principal que representa un artículo o prenda de vestir que se gestiona y almacena en el inventario de la bodega.
tipoProducto	Clasificación usada para agrupar los productos en categorías generales de la vestimenta.
temporadaProducto	Clasificación para indicar periodo o época del año al que está asociado un producto.
notificacion	Clasificación del tipo de la notificación que indica al sistema que valores de stock se sobrepasaron.
bodega	Representa la ubicación física o almacén donde se guardan los productos.
estanteria	Representa una ubicación detallada dentro de la bodega. Relaciona el producto con la posición exacta.
inventario	Entidad que registra el stock actual de cada producto, en una estantería o ubicación específica en la bodega.
detalleMovimiento	Es el documento transaccional que registra la cantidad específica de un producto que fue afectada por un movimiento, vinculado con un nuevo stock de inventario o una actualización de este.
movimiento	Registra las alteraciones del inventario. Entidad base que registra todos los movimientos de transacciones de flujo.
ingresoMovimiento	Registran todos los movimientos de ingreso de stock de productos a las estanterías de la bodega, generando o modificando la cantidad de stock actual.
retiroMovimiento	Registra todos los registros de salidas de productos desde el inventario de la bodega.
controlStockMovimiento	Se utiliza para corregir el inventario, documentando cualquier ajuste que se realice tras un conteo físico para resolver discrepancias.
hojaReporte	Proporciona información, que el usuario desea saber de los movimientos que se desarrollaron.
reporte	Es el contenedor del análisis, un registro de los informes generados a través de un rango de fechas, permitiendo consultar el historial de transacciones y análisis del inventario.
detalleNotificacion	Se registra o genera alertas y avisos automáticos del sistema al pasar ciertos valores en el stock crítico o stock de reposición del producto

Fuente: Elaboración propia

Los conceptos anteriormente nombrados y descritos, en el Diagrama 3 se puede ver cómo se asocian entre ellos en el sistema, en donde la entidad principal es la de Producto ya que es la que se asocia con la gran parte de las demás entidades.

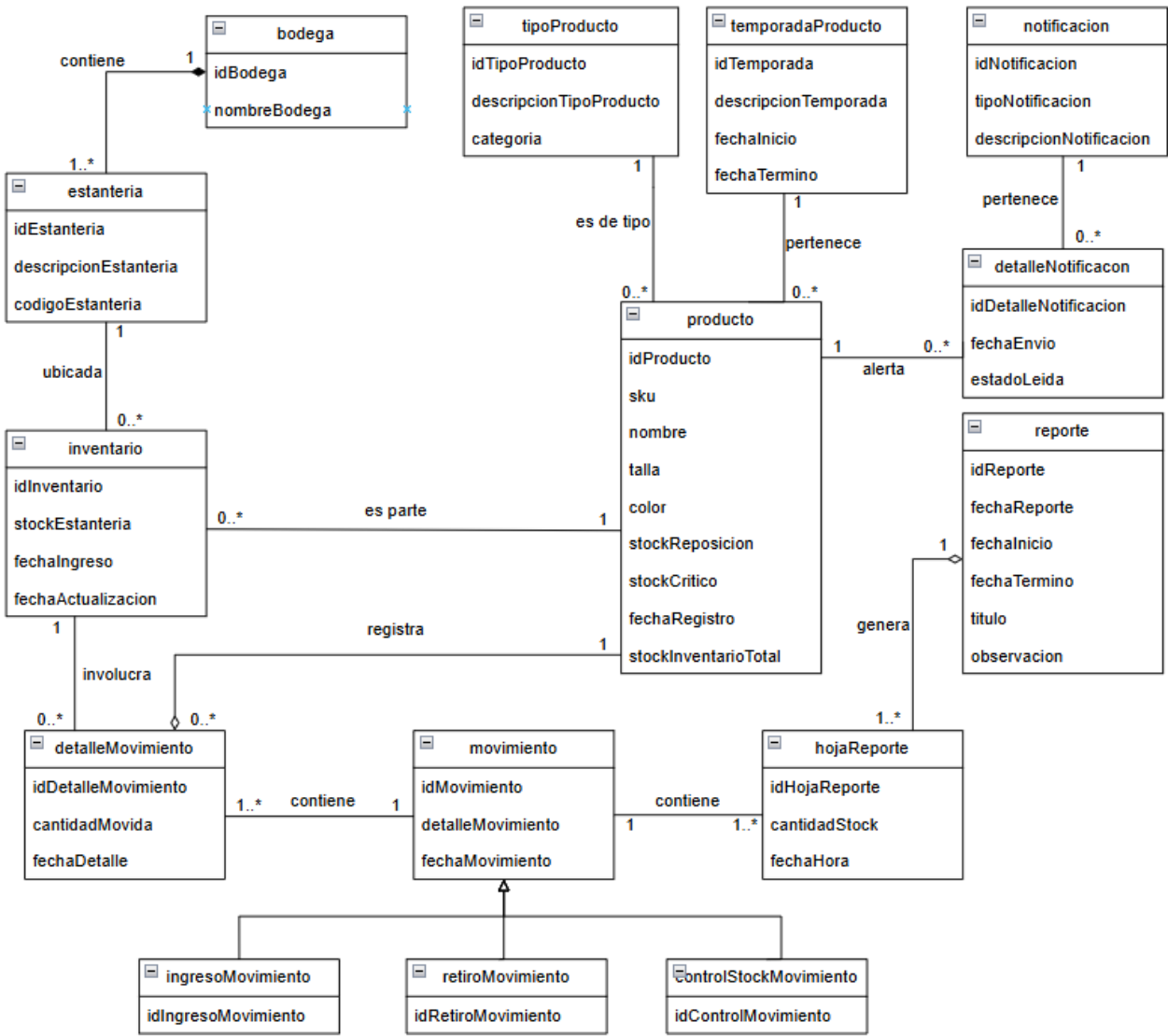


Figura 2-3. Modelo Conceptual
Fuente: Elaboración propia

2.8 Modelo de Casos de Uso

A continuación, se describen los casos de uso definidos en la Figura 2-2. Estos serán presentados mediante una descripción narrativa de sus funcionalidades e interacciones, complementada con representaciones gráficas a través de diagramas de secuencia y contratos.

2.8.1 Caso de Uso: CU-01 Agregar artículo de moda

Tabla 2-5. Caso de uso narrativo: CU-01 Agregar artículo de moda

Caso de uso	CU-01 Agregar artículo de moda
Resumen	El caso de uso corresponde al ingreso de los artículos de moda que el cliente posee al sistema, ingresando los datos correspondientes, tales como, nombre, tipo de producto, temporada de producto, talla, color, stock de reposición y stock crítico.
Tipo	Evidente
Referencias Cruzadas	CU-02
Actor	Administrador
Precondiciones	No hay precondiciones
Flujo Normal	
Administrador	Sistema
1. El Administrador ingresa los datos requeridos del producto (nombre, tipo, color, talla, temporada, stock reposición y stock crítico).	2. El sistema recibe la solicitud y procede a validar los datos enviados por el usuario. 3. El sistema valida todos los datos enviados le envía un mensaje de validación. 4. El sistema incluye: CU-02 Generar código SKU. 5. El sistema ingresa el producto en la base de datos. 6. El sistema envía una notificación de éxito al usuario.
Postcondiciones	Se creó un producto en el sistema. Además, se le generó un SKU único como identificador en el sistema del producto.

Fuente: Elaboración propia

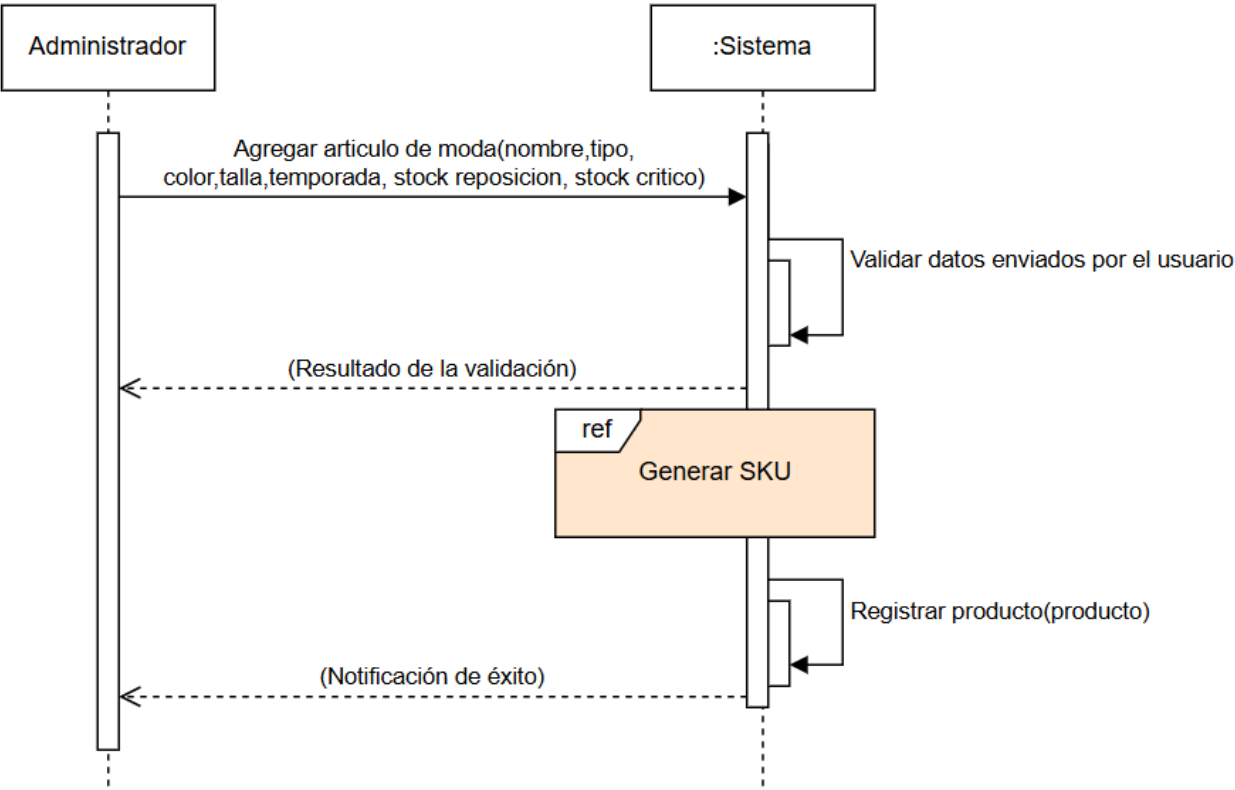


Figura 2-4. Diagrama de secuencia: CU-01 Agregar artículo de moda
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-6. Contrato: CU-01 Agregar artículo de moda

Operación	Registrar artículo de moda en el sistema(producto).
Parámetros	(nombre, tipo de producto, temporada de producto, talla, color, stock de reposición, stock crítico, SKU).
Responsabilidad	Ingresar artículo en el sistema.
Salida	Notificación de éxito.
Excepciones	No se registran los datos correctamente.
Precondiciones	Los datos ingresados son validados en el sistema.
Postcondiciones	Se creó el artículo en el sistema.

Fuente: Elaboración propia

2.8.2 Caso de Uso: CU-02 Generar código SKU

Tabla 2-7. Caso de uso narrativo: CU-02 Generar código SKU

Caso de uso	CU-02 Generar código SKU
Resumen	El sistema recopila los datos entregados por el usuario del producto a registrar o modificar y hace una combinación de los valores para crear el SKU con los datos de: tipo de producto, nombre de producto, color de producto, talla de producto y temporada del producto.
Tipo	Oculto
Referencias Cruzadas	CU-01 CU-03
Actor	Sistema
Precondiciones	Se debe crear o modificar un producto en el sistema.
Flujo Normal	
Administrador	Sistema
	1. El sistema inicia el proceso de generación del SKU cuando se recibe una solicitud de agregar o modificar un artículo de moda. 2. El sistema recopila los datos requeridos para la construcción del SKU. 3. El sistema concatena las variables para la generación del SKU(Nombre, Tipo de prenda, color, talla y temporada). 4. El sistema genera el código SKU. 5. El sistema verifica la unicidad de este código SKU generado para el producto. 6. El sistema concluye con el proceso y envía una señal de confirmación y vuelve al proceso que solicito la generación del SKU.
Postcondiciones	-Se generó un SKU del producto con la combinaria de los datos

Fuente: Elaboración propia

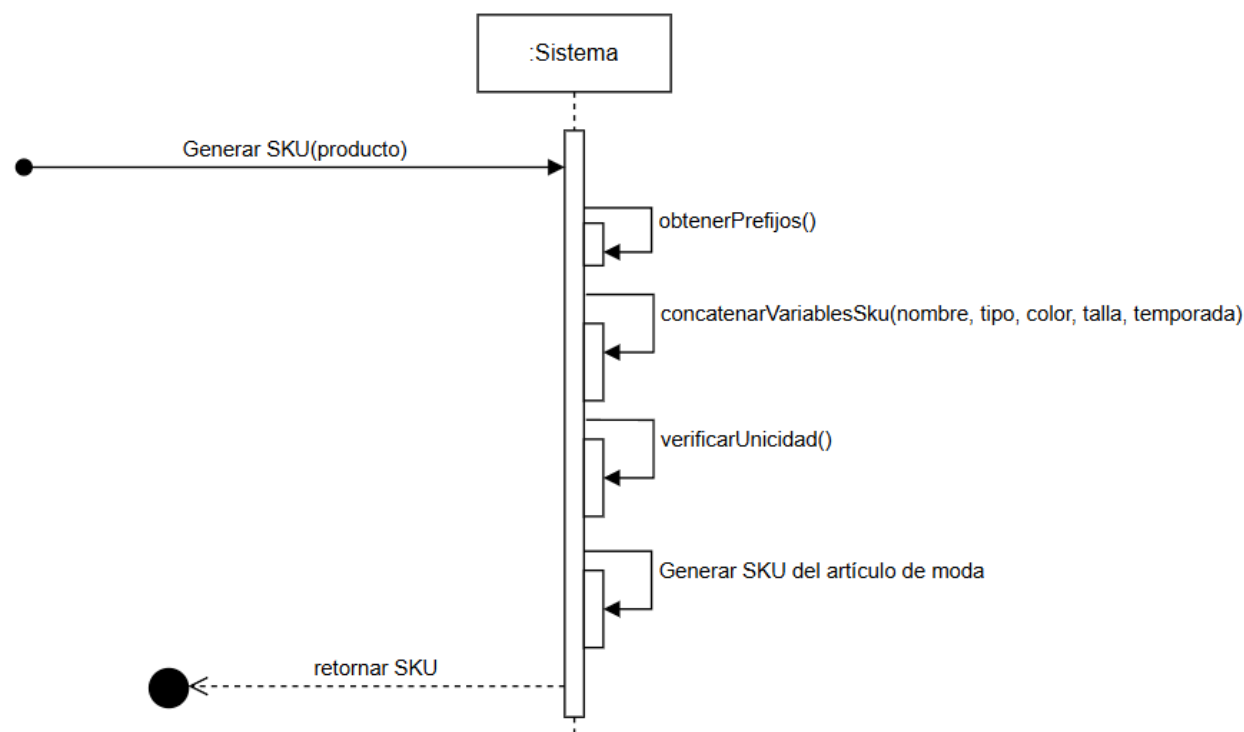


Figura 2-5. Diagrama de secuencia: CU-02 Generar código SKU
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-8. Contrato CU-02: Generar código SKU

Operación	Agregar(producto: SKU)
Parámetros	(nombre, tipo de producto, temporada de producto, talla, color, stock de reposición, stock crítico).
Responsabilidad	Generar el código SKU identificadorio del producto a ingresar al sistema.
Salida	SKU
Excepciones	Los parámetros no están traspasados correctamente.
Precondiciones	Se deben de ingresar todos los campos del producto.
Postcondiciones	-Se generó el SKU -Se le añadió este parámetro al registro del producto en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

2.8.3 Caso de Uso: CU-03 Modificar artículo de moda

Tabla 2-9. Caso de uso narrativo: CU-03 Modificar artículo de moda

Caso de uso	CU-03 Modificar artículo de moda
Resumen	Permitir al usuario modificar los datos del producto previamente registrado en el sistema.
Tipo	Evidente
Referencias Cruzadas	CU-02
Actor	Administrador
Precondiciones	El usuario debe haber creado por lo menos 1 artículo en el sistema
Flujo Normal	
Administrador	Sistema
1. El Administrador actualiza los datos del producto (nombre, tipo, color, talla, temporada, stock reposición y stock crítico).	2. El sistema recibe la solicitud y procede a validar los datos enviados por el usuario. 3. El sistema valida todos los datos enviados le envía un mensaje de validación. 4. El sistema incluye: CU-02 Generar código SKU. 5. El sistema actualiza el producto en la base de datos. 6. El sistema envía una notificación de éxito de modificación al usuario.
Postcondiciones	-Se modificó el SKU del artículo seleccionado. -Se modificó los datos del artículo.

Fuente: Elaboración propia

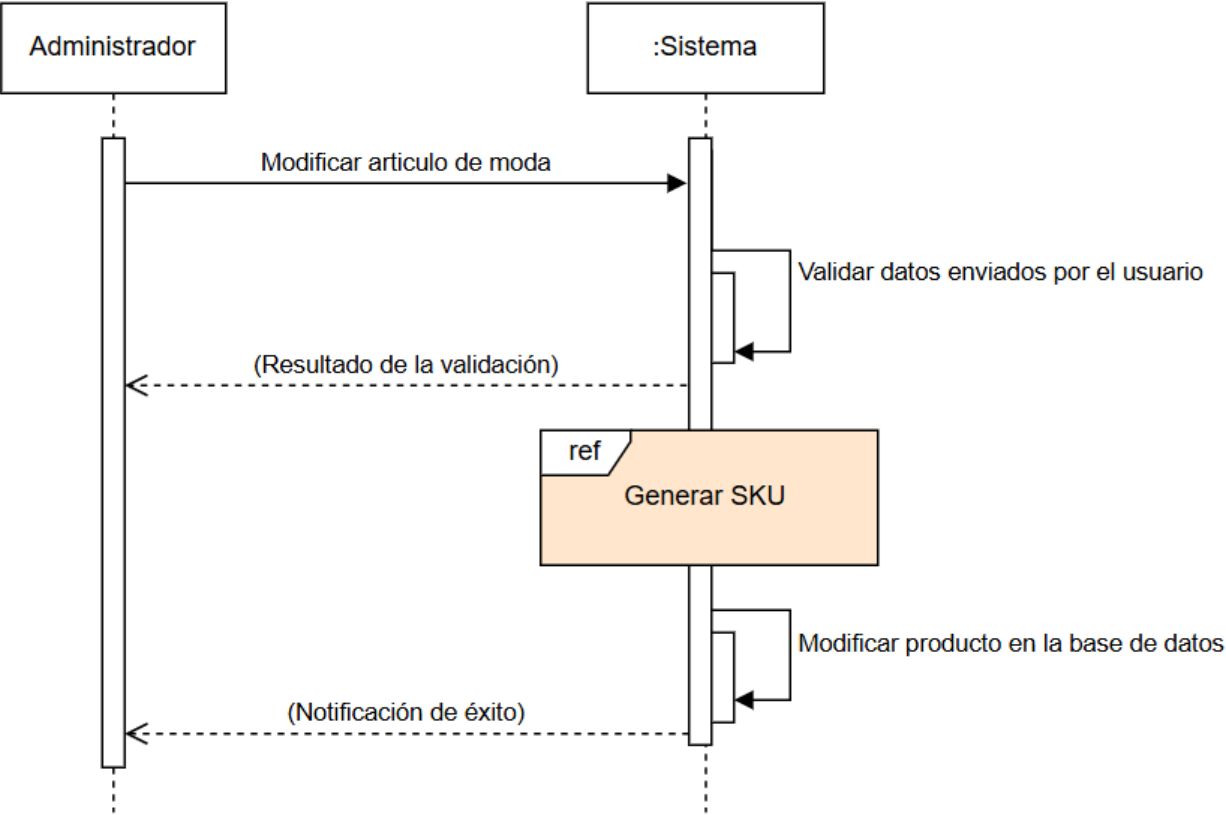


Figura 2-6. Diagrama de Secuencia: CU-03 Modificar artículo de moda
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-10. Contrato: CU-03 Modificar artículo de moda

Operación	Modificar artículo de moda(producto)
Parámetros	(nombre, tipo de producto, temporada de producto, talla, color, stock de reposición, stock crítico, SKU).
Responsabilidad	Modificar parámetros del artículo en el sistema.
Salida	Notificación de éxito.
Excepciones	No se registran los datos correctamente.
Precondiciones	Debe existir el producto a modificar.
Postcondiciones	Se modificó el SKU del producto. Se modificó los datos del producto.

Fuente: Elaboración propia

2.8.4 Caso de Uso: CU-04 Eliminar artículo de moda

Tabla 2-11. Caso de uso narrativo: CU-04 Eliminar artículo de moda

Caso de uso	CU-04 Eliminar artículo de moda
Resumen	El usuario selecciona un artículo existente en el sistema y solicita su eliminación del sistema. El sistema pide la confirmación antes de borrar el artículo de la base de datos.
Tipo	Evidente
Referencias Cruzadas	No hay referencias.
Actor	Administrador
Precondiciones	-El artículo que desea eliminar debe existir en el sistema
Flujo Normal	
Administrador	Sistema
1. El Administrador selecciona la opción para eliminar el artículo.	
	2. El sistema recibe la solicitud y envía un mensaje de alerta para validar la eliminación.
3. El Administrador valida el mensaje y confirma la eliminación del producto.	
	4. El sistema recibe la confirmación y elimina el artículo de la base de datos. 5. Una vez eliminado el artículo se le envía una notificación de éxito al usuario sobre la eliminación
Postcondiciones	-El articulo ha sido borrado de la base de datos -Se muestra al usuario la confirmación de la acción.

Fuente: Elaboración propia

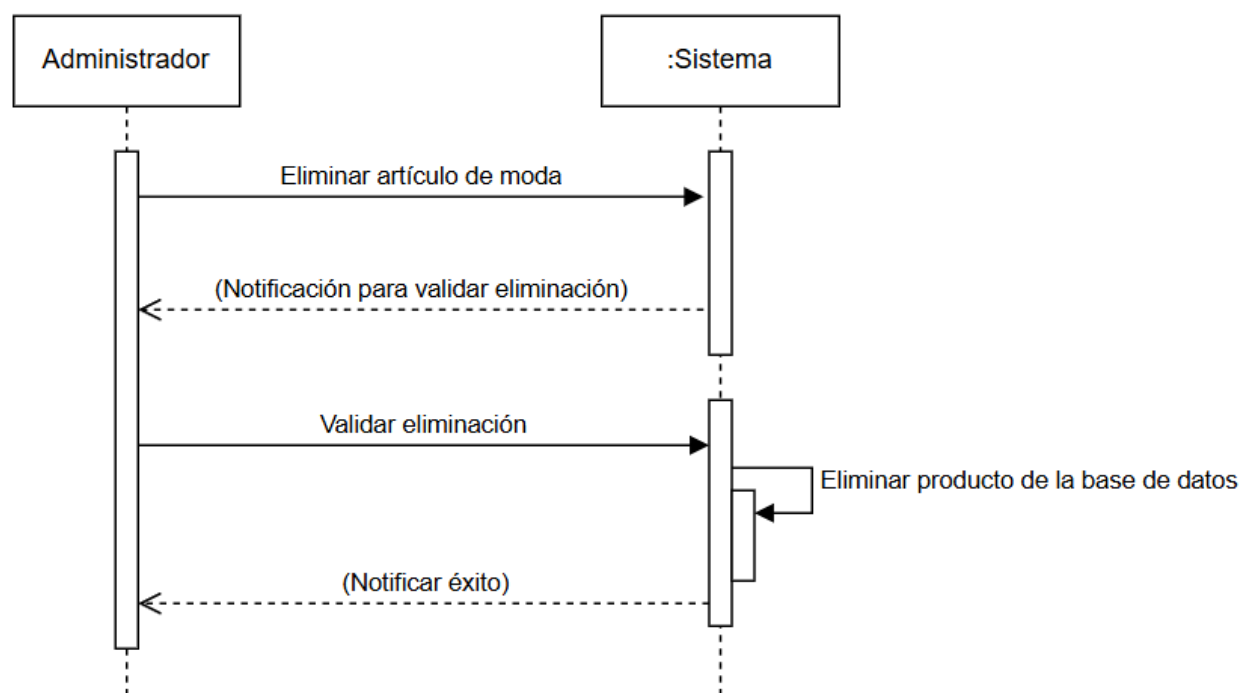


Figura 2-7. Diagrama de secuencia: CU-04 Eliminar artículo de moda
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-12. Contrato: CU-04 Eliminar artículo de moda

Operación	Eliminar artículo de moda(producto)
Parámetros	(SKU)
Responsabilidad	Eliminar producto del sistema.
Salida	Notificación de éxito.
Excepciones	No hay excepciones.
Precondiciones	Debe existir el producto a eliminar.
Postcondiciones	Se eliminó el producto de la base de datos del sistema.

Fuente: Elaboración propia

2.8.5 Caso de Uso: CU-05 Listar artículos de moda

Tabla 2-13. Caso de uso narrativo: CU-05 Listar artículos de moda

Caso de uso	CU-05 Listar artículo de moda
Resumen	El usuario solicita ver los productos ingresados en el sistema.
Tipo	Evidente
Referencias Cruzadas	CU-06
Actor	Administrador / Bodeguero
Precondiciones	-Deben existir artículos ingresados en el sistema
Flujo Normal	
Usuario	Sistema
1. El usuario realiza la acción de ver el listado de artículos.	2. El sistema recibe la solicitud y ejecuta una consulta interna de todos los artículos en el sistema. 3. El sistema retorna una lista de artículos encontrados en el sistema
Postcondiciones	-Se mostró un listado de productos que fueron ingresados en el sistema con su respectiva información relevante.

Fuente: Elaboración propia

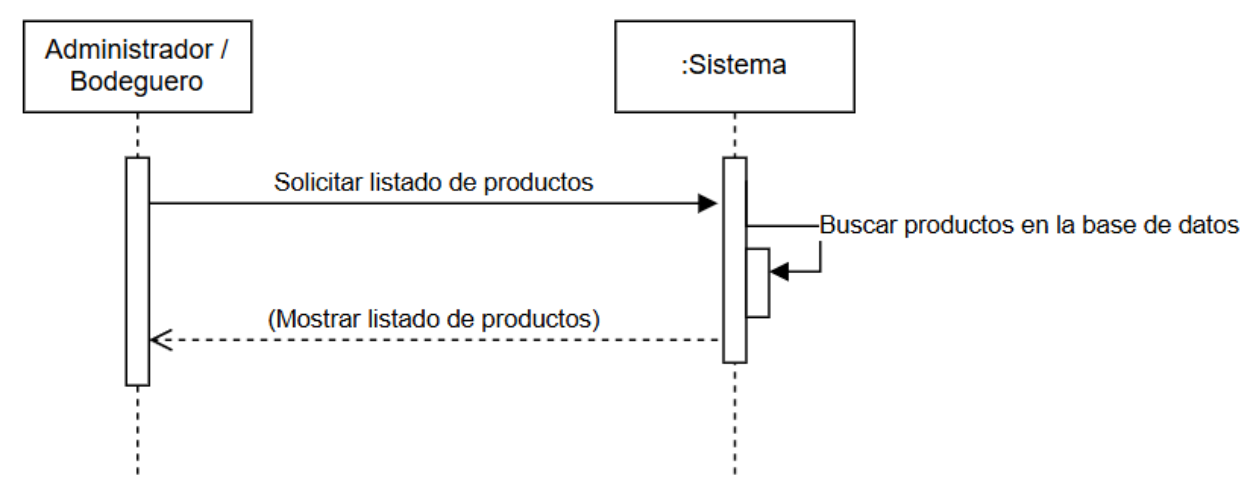


Figura 2-8. Diagrama de secuencia: CU-05 Listar artículos de moda

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-14. Contrato: CU-05 Listar artículos de moda

Operación	Solicitar listado de productos(productos)
Parámetros	(SKU)
Responsabilidad	Listar los productos existentes en el sistema.
Salida	Sin salida (void).
Excepciones	No existen productos en el sistema.
Precondiciones	Debe haber por lo menos 1 productos ingresado en el sistema.
Postcondiciones	Se mostró el listado de productos.

Fuente: Elaboración propia

2.8.6 Caso de Uso: CU-06 Buscar artículos

Tabla 2-15. Caso de uso narrativo: CU-06 Buscar artículos

Caso de uso	CU-06 Buscar artículos.
Resumen	El usuario desea acotar su búsqueda de productos aplicando filtros según características.
Tipo	Oculto
Referencias Cruzadas	CU-05
Actor	Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar en la interfaz del listado de los productos.
Flujo Normal	
Usuario	Sistema
1. El usuario decide filtrar los productos que está viendo. 2. El usuario ingresa criterios de búsqueda (color, talla, tipo, temporada). 3. El usuario solicita la búsqueda filtrada de los productos.	4. El sistema muestra los resultados con filtros de búsqueda aplicados.
Postcondiciones	-El listado de artículos se ha actualizado con los filtros de búsqueda aplicados.

Fuente: Elaboración propia

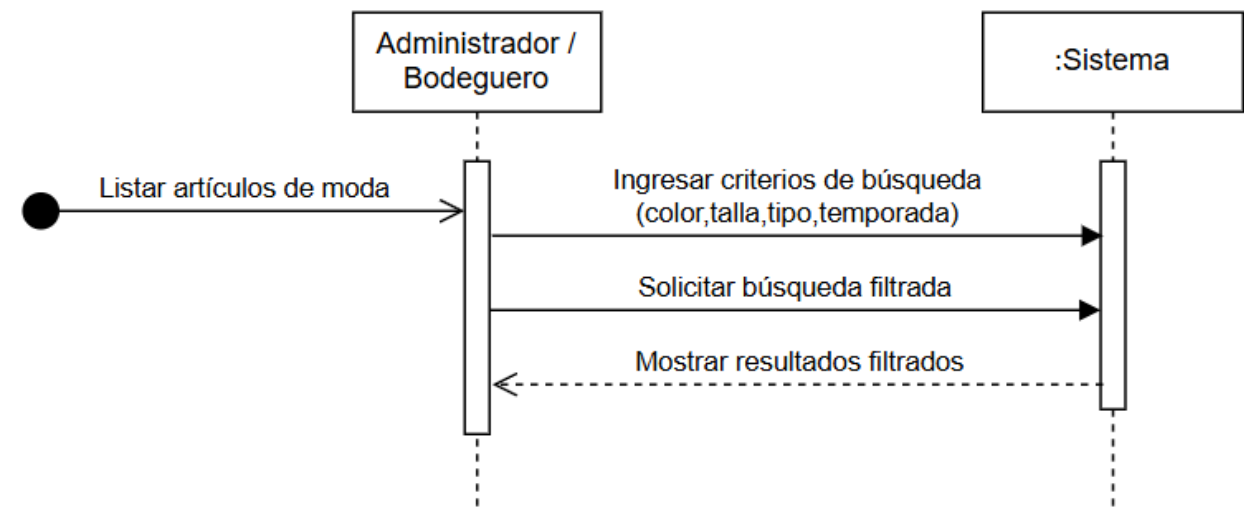


Figura 2-9. Diagrama de Secuencia: CU-06 Buscar artículos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-16. Contrato: CU-06 Buscar artículos

Operación	Buscar productos(color, talla, tipo, temporada)
Parámetros	(color, talla, tipo, temporada)
Responsabilidad	Filtrar el listado de productos
Salida	Sin salida(void)
Excepciones	La combinatoria de filtros no encuentra ningún producto.
Precondiciones	El usuario debe listar la lista completa de artículos.
Postcondiciones	Se mostró el listado con los filtros aplicados en la búsqueda.

Fuente: Elaboración propia

2.8.7 Caso de Uso: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega

Tabla 2-17. Caso de uso narrativo: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega

Caso de uso	CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega
Resumen	Se registran los productos en el sistema y se guardan en las estanterías, actualizando el inventario de la bodega en el sistema, escaneando tanto el producto como la estantería de destino para asegurar una correcta ubicación y actualización del stock en el sistema.
Tipo	Evidente
Referencias Cruzadas	CU-12 CU-13
Actor	Bodeguero
Precondiciones	-Debe de haber productos ingresados en el sistema -Las estanterías deben de estar identificadas con un QR único.
Flujo Normal	
Bodeguero	Sistema
1. El Bodeguero selecciona la opción de ingreso de productos a bodega. 2. <i>Por cada producto a ingresar en una estantería include:</i> CU-13 Escanear código de barras (SKU)	3. El sistema trae los datos correspondientes al SKU 4. El sistema muestra los datos del producto identificado.
5. El Bodeguero selecciona la cantidad de stock a ingresar(stock) 6. El Bodeguero include: CU-12 Escanear código QR estantería(id)	7. El sistema ingresa el producto en la estantería de bodega en base de datos. 8. El sistema muestra el ingreso correcto de los productos a estantería de la bodega.
Postcondiciones	-El stock de los productos ingresados se actualizaron. -La ubicación física de los productos quedó registrada en el sistema.

Fuente: Elaboración propia

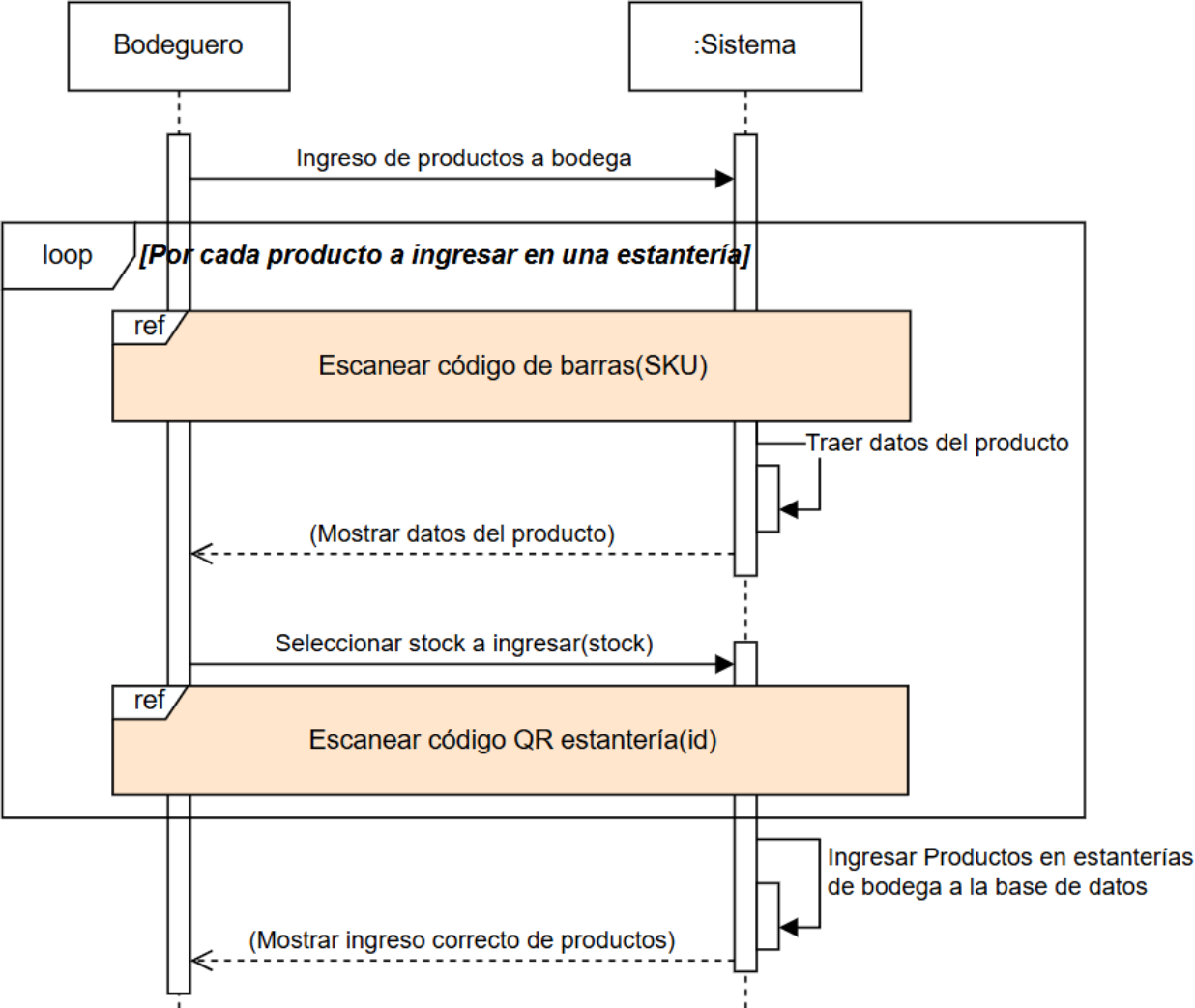


Figura 2-10. Diagrama de Secuencia: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-18. Contrato CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega

Operación	Ingreso de productos a bodega (estantería: id_estanteria)
Parámetros	(id_estanteria)
Responsabilidad	Realizar el ingreso del producto en la estantería a guardar.
Salida	Se genera un registro de inventario
Excepciones	No hay excepciones.
Precondiciones	Se debe de haber escaneado el producto y seleccionado el stock a ingresar.
Postcondiciones	Se generó el registro del producto y de la estantería en el inventario de la bodega.

Fuente: Elaboración propia

2.8.8 Caso de Uso: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega

Tabla 2-19. Caso de uso narrativo: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega

Caso de uso	CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega		
Resumen	Se registran los productos retirados de la bodega. El proceso implica escanear el QR de las estanterías, seleccionar el producto y la cantidad a retirar y registrar la salida total de cada producto y stock. Luego el sistema verifica si no traspasa los valores de stock de reposición o stock crítico.		
Tipo	Evidente		
Referencias Cruzadas	-CU-11 -CU-12		
Actor	Bodeguero		
Precondiciones	-Deben existir productos guardados en alguna estantería de la bodega.		
Flujo Normal			
Bodeguero		Sistema	
1. El Bodeguero selecciona la opción Registrar salida de productos de bodega. 2. <i>Por cada estantería a retirar productos include:</i> CU-12 Escanear código QR estantería.		3. El sistema trae los productos ingresados en la estantería. 4. El sistema muestra los productos en la estantería.	
5. <i>Por cada producto a retirar</i> Seleccionar stock a retirar de producto(stock). 6. El Bodeguero ingresa el producto a hoja de retiro. 7. El Bodeguero retira los productos de la estantería de bodega (SKU, stock).		8. El sistema modifica el inventario en la base de datos. 9. El sistema comprueba los niveles de stock de reposición o stock crítico. 10. El sistema envía un mensaje de éxito en retiro de productos.	
Postcondiciones	-Se redujo el inventario en el sistema de los productos retirados. -Se generó un registro detallado de la transacción de salida (productos, cantidad) -Si algún stock sobrepasa los niveles de stock de reposición o stock crítico se envía una notificación		

Fuente: Elaboración propia

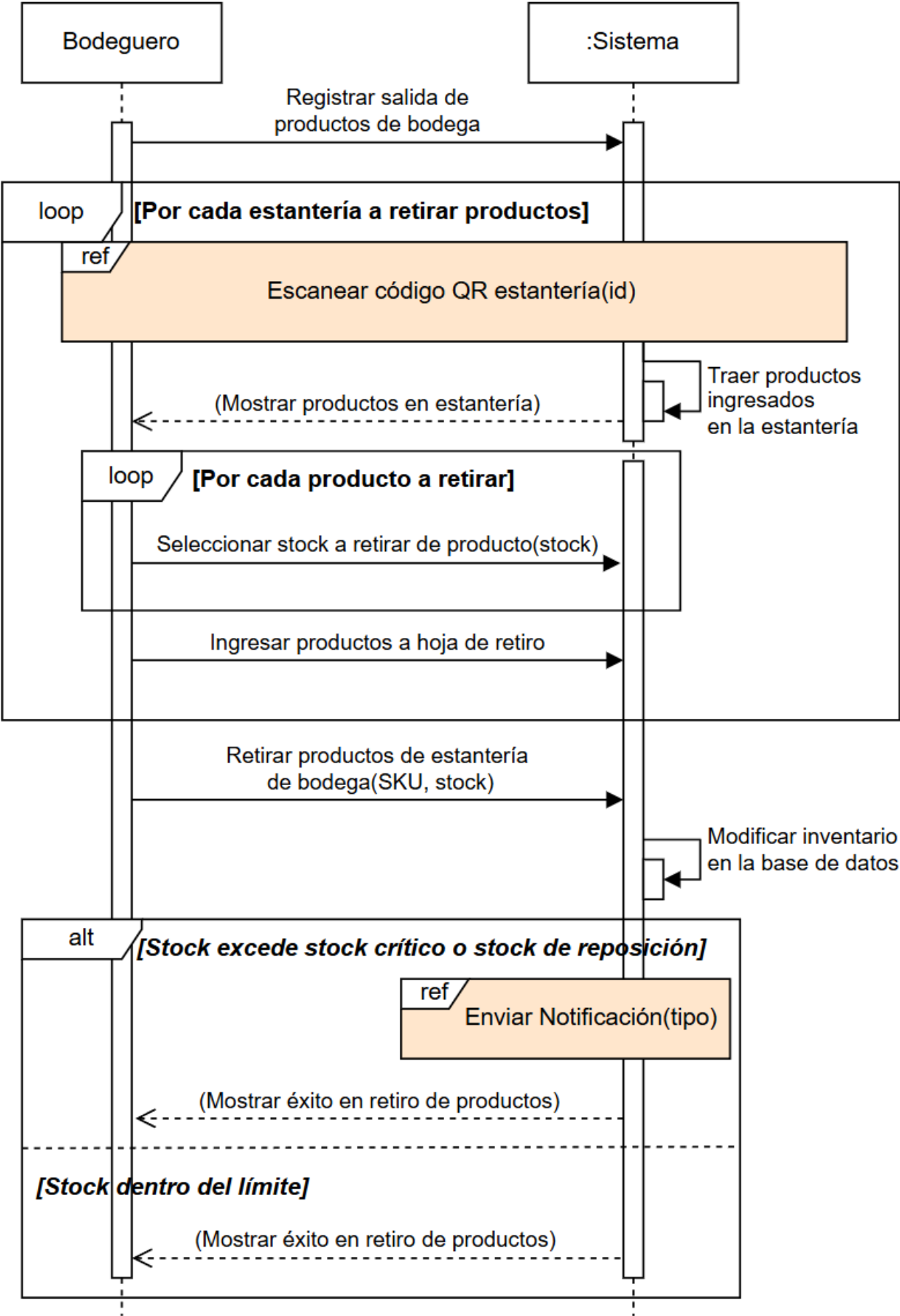


Figura 2-11. Diagrama de Secuencia: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-20. Contrato: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega

Operación	Registrar salida de productos de bodega (inventario: SKU, stock, id_estanteria)
-----------	---

Parámetros	SKU, stock, id_estanteria
Responsabilidad	Registrar la salida de los productos de la bodega.
Salida	Modificar el inventario de la bodega.
Excepciones	No se encuentra la cantidad de producto que muestra por sistema.
Precondiciones	Deben existir productos guardados en las estanterías de la bodega.
Postcondiciones	Se modificó la cantidad de stock de los productos en las estanterías de la bodega.

Fuente: Elaboración propia

2.8.9 Caso de Uso: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos

Tabla 2-21. Caso de uso narrativo: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos

Caso de uso	CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos
Resumen	El usuario desea ver los movimientos de entrada y salida de artículos desde la bodega en un periodo de tiempo.
Tipo	Evidente
Referencias Cruzadas	No hay referencias.
Actor	Administrador
Precondiciones	-Se deben de haber realizado por lo menos un ingreso de productos a las estanterías de la bodega. -Se debe de haber realizado por lo menos un retiro de productos de las estanterías de bodega.
Flujo Normal	
Administrador	Sistema
1. El Administrador solicita el listado de movimientos en bodega.	2. El sistema busca los movimientos en la base de datos. 3. El sistema muestra el listado de movimiento.
4. El Administrador ingresa filtros (tipo movimiento, rango fechas).	5. El sistema muestra el listado filtrado.
6. El Administrador solicita el detalle de movimientos.	7. El sistema muestra el detalle (tipo movimiento, fecha, productos, stock).
Postcondiciones	El sistema muestra un detalle con los movimientos realizados durante el periodo de fechas seleccionado con un detalle de tipo de movimiento, fecha, productos y stock.

Fuente: Elaboración propia

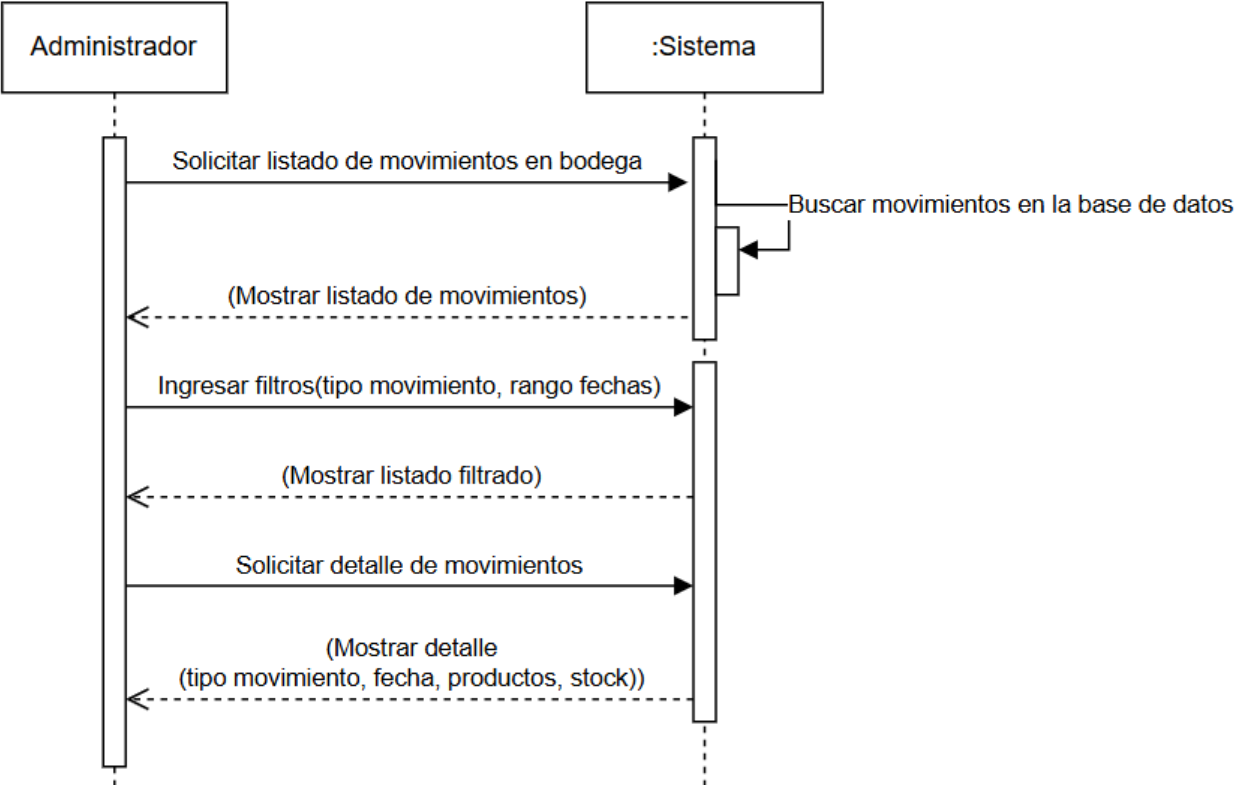


Figura 2-12. Diagrama de Secuencia: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-22. Contrato: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos

Operación	Solicitar listado de movimientos en bodega (Movimiento: tipo_movimiento)
Parámetros	tipo_movimiento
Responsabilidad	Mostrar los movimientos de entrada y salida de productos de la bodega registrados en el sistema.
Salida	Listado de movimientos.
Excepciones	No existen movimientos registrados.
Precondiciones	Debe de haber movimientos de entrada o salida registrados en el sistema.
Postcondiciones	Se mostró el listado solicitado de movimientos.

Fuente: Elaboración propia

2.8.10 Caso de Uso: CU-10 Generar reporte mensual de inventario

Tabla 2-23. Caso de uso narrativo: CU-10 Generar reporte mensual de inventario

Caso de uso	CU-10 Generar reporte mensual de inventario		
Resumen	El usuario verifica el buen funcionamiento del sistema, donde debe realizar una comprobación de las estanterías de la bodega y revisar cada producto que esté en las estanterías para luego corroborar estos datos con los datos que guardó el sistema durante el mes para observar si se está utilizando de forma óptima el sistema.		
Tipo	Evidente		
Referencias Cruzadas	-CU-12 -CU-13		
Actor	Administrador		
Precondiciones	-Debe de haber movimientos de productos en la bodega(entrada/salida). -Debe de pasar 30 días de uso del sistema		
Flujo Normal			
Administrador		Sistema	
1. El Administrador inicia el proceso de control de stock. 2. <i>Por cada estantería include:</i> CU-12 Escanear código QR estantería(id). 3. <i>Por cada producto en estantería include:</i> CU-13 Escanear código de barras (SKU). El Administrador debe ingresar la cantidad física del producto en la estantería. 4. El proceso de repite por todas las estanterías y productos correspondientes. 5. Una vez finalizada la revisión, el Administrador indica al sistema que finaliza la comprobación del stock de la bodega.		6. El sistema compara el stock físico con el stock registrado en la base de datos. 7. El sistema detecta que no hay diferencias en entre el stock físico y el stock registrado y muestra un mensaje que confirma el stock registrado en el sistema.	
Postcondiciones	-El sistema comprobó el stock que se ha manejado durante el mes. -El sistema puede actualizar los datos si los datos tomados son distintos a los por sistema. -Se aseguró la concordancia entre el inventario físico y digital.		
Flujo alternativo: Diferencias entre stock físico y stock registrado.			
7.a El sistema muestra las diferencias al usuario y permite realizar corrección.			
7.b El usuario modifica los valores erróneos.			
7.c El sistema actualiza los valores corregidos en la base de datos.			

Fuente: Elaboración propia

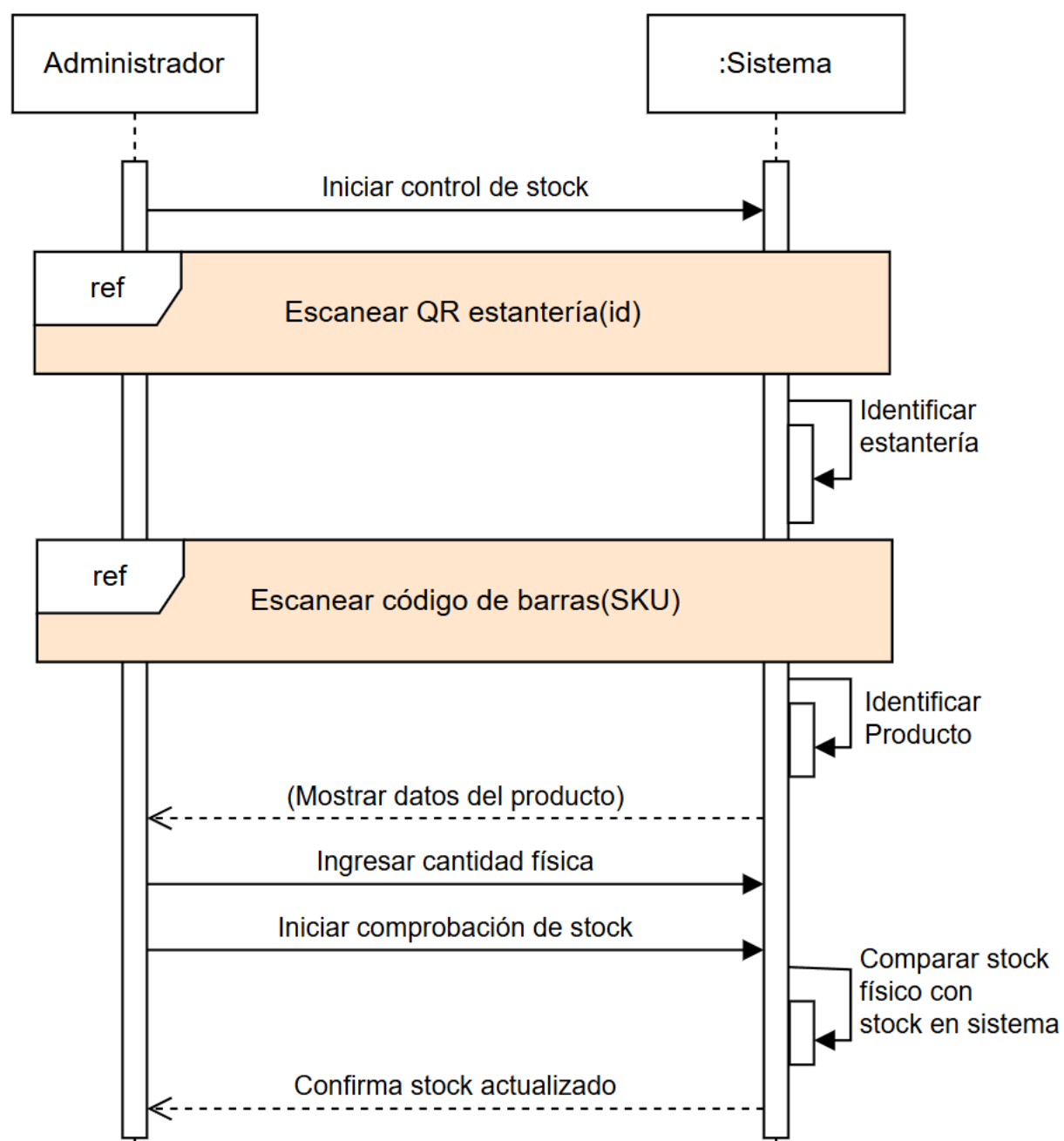


Figura 2-13. Diagrama de Secuencia: CU-10 Generar reporte mensual de inventario
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-24. Contrato CU-10 Generar reporte mensual de inventario

Operación	Iniciar control de stock(Inventario: SKU, stock, id_estanteria)
Parámetros	SKU, stock, id_estanteria
Responsabilidad	Identificar el inventario actualizado de cada producto en las estanterías de la bodega.
Salida	Reporte con el detalle de movimientos
Excepciones	No hay movimientos en el periodo ingresado.
Precondiciones	Deben existir movimientos de entrada/salida en el periodo seleccionado.
Postcondiciones	Se pudo identificar el inventario total físico que se encuentra en bodega y compararlo con el stock registrado en el sistema. Y se realizó la comparación para verificar el stock real.

Fuente: Elaboración propia

2.8.11 Caso de Uso: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición

Tabla 2-25. Caso de uso narrativo: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición

Caso de uso	CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición		
Resumen	El sistema notifica al usuario cuando un artículo sobrepasa algún valor, ya sea de stock de reposición o stock crítico.		
Tipo	Oculto		
Referencias Cruzadas	CU-08		
Actor	Sistema		
Precondiciones	-Debe de haber a lo menos 1 producto registrado en el sistema con su respectivo nivel de stock de reposición y stock crítico. -Se debe de haber realizado un retiro de artículos de las estanterías de la bodega.		
Flujo Normal			
Bodeguero		Sistema	
1. El Bodeguero registra una salida de uno o más artículos del inventario.		2. El sistema monitorea los nuevos niveles de stock. 3. Por cada articulo retirado el sistema evalúa si el nuevo nivel de stock ha llegado al nivel de reposición.	
Postcondiciones	El sistema notificó al usuario acerca del traspaso de los valores preestablecidos para el stock de reposición o stock crítico.		
Flujo alternativo A: Stock <= stock de reposición			
4.a El sistema notifica al usuario que el producto ha alcanzado el nivel mínimo para reponer el stock.			
Flujo alternativo B: Stock <= stock crítico			
5.a El sistema envía una segunda notificación indicando que el producto está en nivel crítico.			

Fuente: Elaboración propia

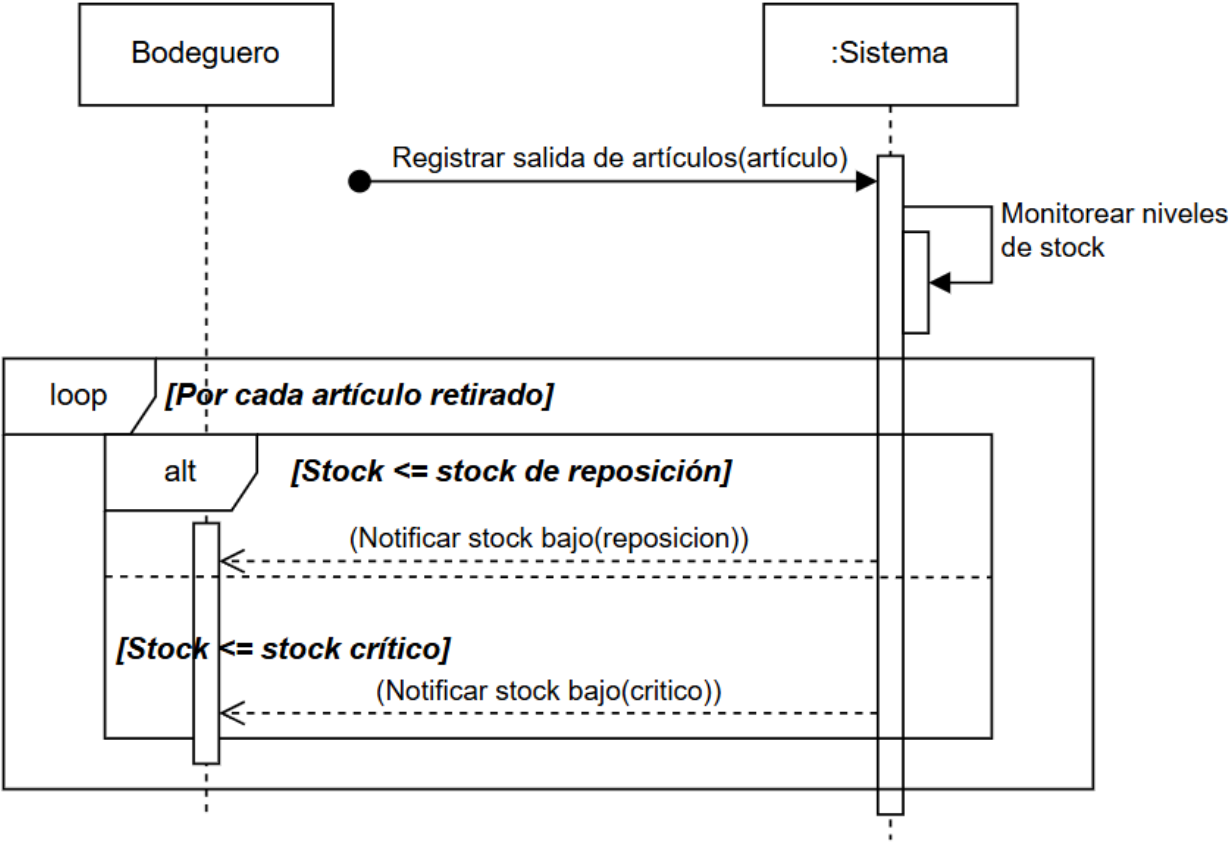


Figura 2-14. Diagrama de Secuencia: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-26. Contrato: CU-11 Notificar stock crítico o stock de reposición

Operación	Notificar (notificación: tipo_notificacion)
Parámetros	tipo_notificacion
Responsabilidad	Notificar al usuario el traspaso de algún valor de stock de reposición o stock crítico.
Salida	Notificación de advertencia.
Excepciones	No se traspasa los valores correspondientes.
Precondiciones	Se debe estar realizando un retiro de productos desde el inventario de la bodega.
Postcondiciones	Se notificó al usuario de que debe realizar una acción con respecto al producto notificado.

Fuente: Elaboración propia

2.8.12 Caso de Uso: CU-12 Escanear código QR estantería

Tabla 2-27. Caso de uso narrativo: CU-12 Escanear código QR estantería

Caso de uso	CU-12 Escanear código QR estantería		
Resumen	El usuario debe escanear el código QR de la estantería, esto se debe realizar con la cámara del dispositivo móvil para identificar la estantería en el sistema.		
Tipo	Oculto		
Referencias Cruzadas	-CU-07 -CU-08 -CU-10		
Actor	Bodeguero		
Postcondiciones	-El sistema identifica la estantería correspondiente al código QR		
Flujo Normal			
Bodeguero		Sistema	
1. El Bodeguero quiere escanear el código QR.		2. El sistema lee el contenido del código QR. 3. El sistema identifica la estantería por el ID QR. 4. El sistema confirma la estantería identificada.	
Precondiciones	-El usuario ingresó o retiró algún producto de las estanterías de la bodega.		

Fuente: Elaboración propia

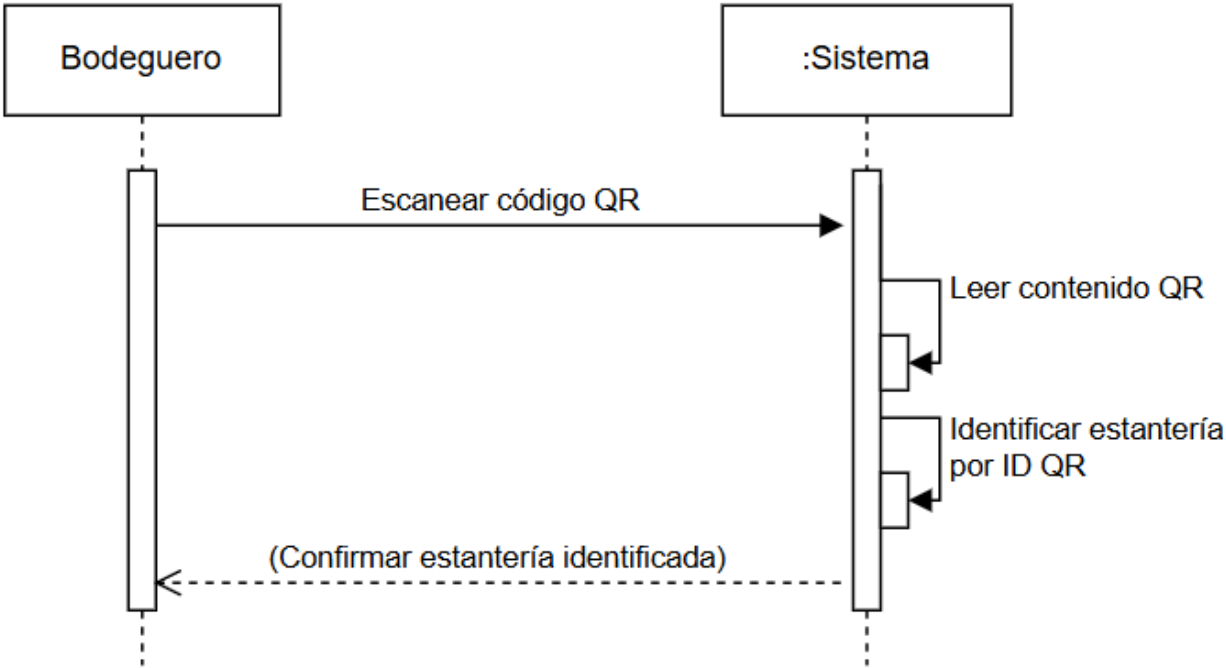


Figura 2-15. Diagrama de Secuencia: CU-12 Escanear código QR estantería
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-28. Contrato CU-12 Escanear código QR estantería

Operación	Escanear código QR (estantería: id_estanteria)
Parámetros	id_estanteria
Responsabilidad	Identificar la estantería correspondiente al código QR.
Salida	descripción_estanteria
Excepciones	No se logró identificar la estantería.
Precondiciones	Se debe de realizar una acción que necesite la funcionalidad de escanear el código QR de la estantería.
Postcondiciones	Se identificó la estantería y se le muestra los datos correspondientes al usuario.

Fuente: Elaboración propia

2.8.13 Caso de Uso: CU-13 Escanear código de barras de articulo

Tabla 2-29. Caso de uso narrativo: CU-13 Escanear código de barras de artículo

Caso de uso	CU-13 Escanear código de barras de articulo
Resumen	El usuario debe escanear el código de barras del producto, esto se debe realizar a través de la cámara del dispositivo móvil para identificar el producto en el sistema.
Tipo	Oculto
Referencias Cruzadas	-CU-07 -CU-10
Actor	Bodeguero
Precondiciones	-Debe de existir el articulo creado en el sistema.
Flujo Normal	
Bodeguero	Sistema
1. El Bodeguero quiere escanear el código de barras del artículo.	2. El sistema lee el contenido del código de barras. 3. El sistema identifica el artículo por SKU. 4. El sistema confirma el artículo identificado. 5. El sistema muestra los detalles del artículo identificado.
Postcondiciones	-El sistema identificó el artículo. -El sistema mostró los datos correspondientes del articulo al usuario.

Fuente: Elaboración propia

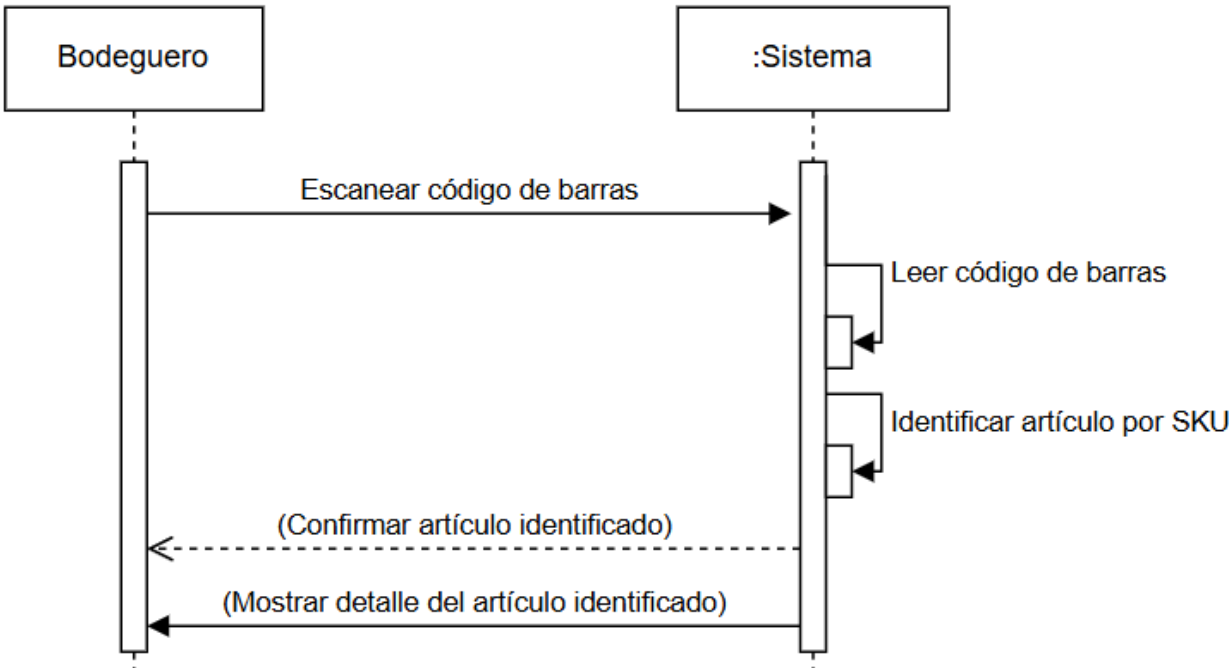


Figura 2-16. Diagrama de Secuencia: CU-13 Escanear código de barras de artículo
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-30. Contrato: CU-13 Escanear código de barras de artículo

Operación	Escanear código de barras(producto: SKU)
Parámetros	SKU
Responsabilidad	Identificar el producto en el sistema que fue escaneado mediante el código de barras.
Salida	Detalle del producto.
Excepciones	No se encontró el producto en el sistema.
Precondiciones	-Debe de haber sido agregado el producto en el sistema -Se debe realizar una acción que necesite la funcionalidad de identificar el producto a través del código de barras.
Postcondiciones	Se mostró el detalle del producto correspondiente al código de barras en el sistema.

Fuente: Elaboración propia

2.8.14 Caso de Uso: CU-14 Generar reporte en archivo PDF

Tabla 2-31. Caso de uso narrativo: CU-14 Generar reporte en archivo PDF

Caso de uso	Generar reporte en archivo PDF.		
Resumen	El usuario puede seleccionar la opción de generar un archivo PDF para guardar de forma más sencilla los datos de la consulta, tanto de la generación de reporte de entrada/salida de artículos de la bodega, o los datos del reporte mensual de inventario.		
Tipo	Oculto		
Referencias Cruzadas	-CU-09 -CU-10		
Actor	Administrador		
Precondiciones	-En el caso de reporte ingreso/salida de artículos desde bodega, se debe de haber completado el flujo y tener los datos requeridos. -En el caso de reporte mensual de inventario, se debe de haber completado el flujo y tener los datos finales de la comprobación.		
Flujo Normal			
Administrador		Sistema	
1. El Administrador obtiene los datos del reporte correspondiente. 2. El Administrador solicita generar el archivo PDF.		3. El sistema valida los parámetros solicitados. 4. El sistema obtiene los datos necesarios. 5. El sistema genera el archivo PDF. 6. El sistema confirma la realización del archivo.	
7. El Administrador solicita la visualización o descarga del archivo PDF.			
		8. El sistema entrega y muestra el archivo PDF generado con los datos requeridos.	
Postcondiciones	-Se generó un archivo PDF con los datos requeridos. -Se almacenó este archivo en la base de datos para tener un registro y respaldo del archivo generado.		

Fuente: Elaboración propia

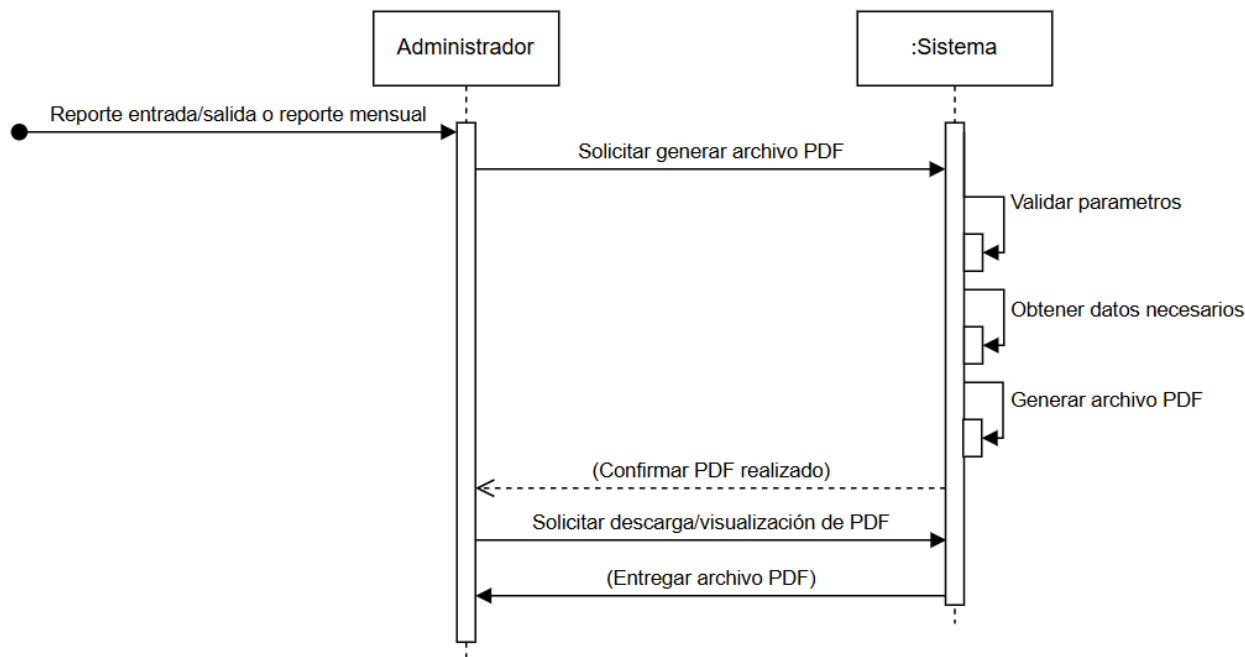


Figura 2-17. Diagrama de Secuencia: CU-14 Generar reporte en archivo PDF
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-32. Contrato: CU-14 Generar reporte en archivo PDF

Operación	generarArchivoPDF(reporte)
Parámetros	fecha
Responsabilidad	Generar un archivo con los datos requeridos.
Salida	Archivo PDF.
Excepciones	No hay excepciones.
Precondiciones	-Tipo de reporte seleccionado.
Postcondiciones	-PDF generado y disponible para visualizar y descargar. -Se notificó al usuario del resultado. -Se registró el archivo en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

**CAPÍTULO 3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO PARA LA ALTERNATIVA
SELECCIONADA**

3 ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.

3.1 Arquitectura del software

La arquitectura de software definida para la presente solución corresponde a una arquitectura Cliente-Servidor. Este enfoque permite que la aplicación móvil solicite datos al servidor a través de peticiones HTTP/HTTPS, utilizando una API REST. El servidor backend se encarga de procesar dichas solicitudes, aplicar la lógica correspondiente y responder con la información requerida, accediendo a la base de datos de forma controlada.

Para la estructuración interna del servidor, se implementará el patrón arquitectónico MVC (Modelo-Vista-Controlador), que facilita una clara separación de responsabilidades. En este contexto, el Controlador, desarrollado con Node.js y Express, gestiona las solicitudes provenientes del cliente, válida los datos de entrada y coordina el flujo de información. El Modelo encapsula la lógica de negocio del sistema, mientras que la Vista corresponde a la aplicación móvil Android, encargada de la interacción con el usuario.

Adicionalmente, se incorpora una capa de persistencia a través de un ORM, que actúa como intermediario entre el modelo de negocio y la base de datos relacional MySQL. Esta capa permite realizar operaciones CRUD y generar consultas SQL de manera automática, desacoplando la lógica de negocio del acceso directo a la base de datos.

Finalmente, la estructura e interacción de los componentes que conforman el sistema se representan gráficamente a través del diagrama de despliegue, que refleja la arquitectura definida y la comunicación entre sus distintos elementos.

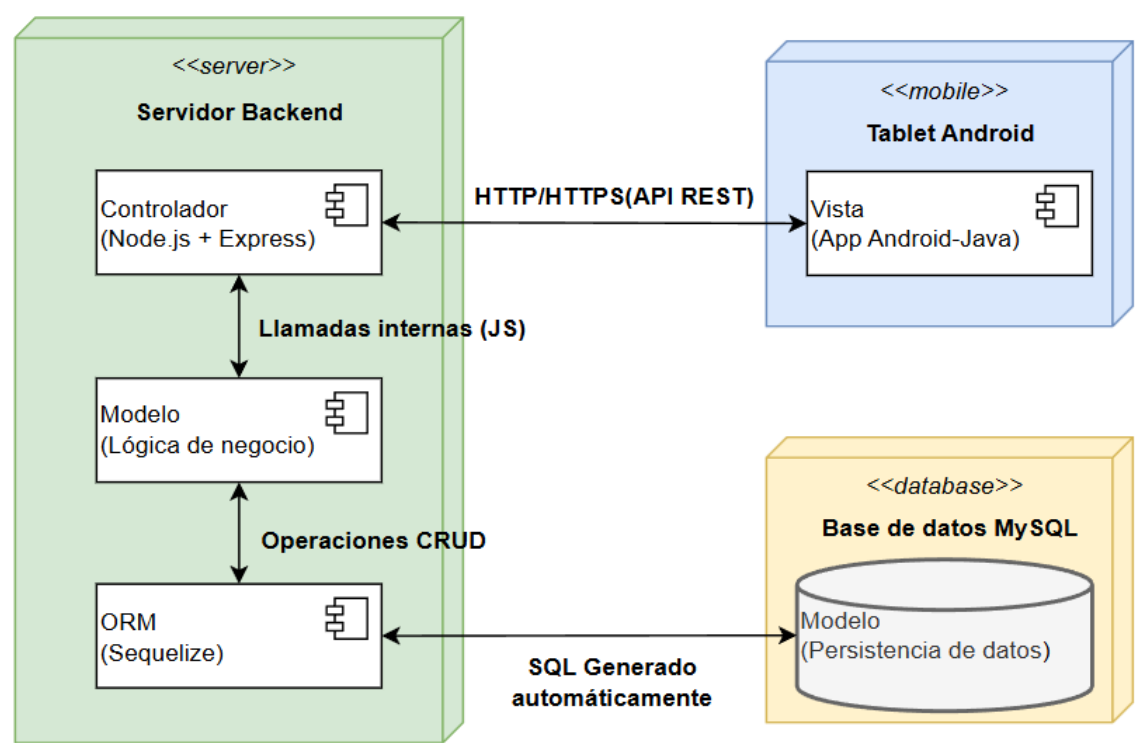


Figura 3-1. Diagrama de despliegue
Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Sistema operativo y hardware

A continuación, se mencionan las características mínimas que deberán tener los distintos recursos que serán parte del desarrollo y funcionamiento del sistema:

1) **Cliente (Tablet Android)**

El cliente corresponderá a la aplicación móvil desarrollada en Android Studio, esta será ejecutada en una Tablet con las siguientes especificaciones técnicas:

- **Sistema operativo:** Android 8.0 o superior
- **Procesador:** Quad-Core 1.5 GHz o superior
- **Memoria RAM:** 2 GB mínimo
- **Almacenamiento:** 16GB mínimo de almacenamiento interno
- **Conectividad:** Wifi obligatoria, 4G opcional

2) **Servidor (Backend Node.js + Base de datos MySQL)**

El servidor del sistema será un computador físico que alojará tanto el backend, como el motor de base de datos. Este servidor estará ubicado en una localización física fija, accesible desde la red local (LAN) o desde internet:

- **Sistema operativo:** Windows 10 Pro
- **Procesador:** CPU DE 4 núcleos a 2.0 Hz o superior
- **Memoria RAM:** 8 GB mínimo
- **Almacenamiento:** SSD de 128 GB o más
- **Conectividad:** LAN (ethernet)
- **Ubicación física:** Bodega de la empresa.

3.1.2 Herramientas de desarrollo.

- **Android Studio:** IDE para desarrollar la aplicación móvil en Android utilizando Java. En este entorno de desarrollo se diseñará las interfaces gráficas y se puede probar el funcionamiento del sistema utilizando emuladores de dispositivos móviles o depurando la aplicación en dispositivos físicos.
- **Node.js:** Entorno de ejecución para JavaScript en el servidor. Utilizado junto a la librería de Express.js para el desarrollo de la API REST del sistema.
- **Visual Studio Code:** Editor de código para el desarrollo del backend en Node.js y Express.js, organizado con el patrón de diseño MVC.
- **MySQL:** Sistema de gestión de base de datos relacional, utilizada para el almacenamiento de la información generada por la aplicación. Se integrará con Node.js a través de controladores y consultas SQL.

- **XAMPP:** Programa que permite ejecutar MySQL y phpMyAdmin en local. Usado para la administración de la base de datos.
- **Git y GitHub:** Control de versiones del programa a medida que avanza el proyecto.
- **Project 2016:** Herramienta para la gestión del proyecto. Con esta herramienta se permite definir el cronograma general del proyecto, organizando las tareas a realizar y los recursos quienes las realizarán y tener un seguimiento del avance del proyecto visualizando la carta Gantt.
- **Postman:** Aplicación de pruebas para verificar el correcto funcionamiento de las rutas de la API REST antes de conectarlas con la aplicación móvil.

3.1.3 Lenguajes de programación.

- **Java:** Lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil, implementada en Android Studio. Este lenguaje permite manejar la lógica de la interfaz, interacción con el usuario, consumo de servicios web y la gestión del ciclo de vida de la aplicación. La elección de este lenguaje es porque Java es un lenguaje nativo de las aplicaciones para los dispositivos Android, muchas de las API's que se utilizarán como por ejemplo la API para permitir las lecturas de códigos de barras y códigos QR será con la API de ZXing; y para las conectividades con el backend se utilizará la API de Retrofit, ya que convierte automáticamente los parámetros a enviar en formato JSON y facilita el traspaso de los datos al backend, estas son las razones para utilizar este lenguaje de programación.
- **JavaScript:** Lenguaje utilizado para el desarrollo del backend utilizando el entorno de ejecución de Node.js. permite implementar la lógica de negocio, definir las rutas de la API REST, controlar el flujo de los datos y la comunicación que hay entre el cliente y la base de datos. Se combina con el framework o librería de Express.js para estructurar el servidor en base al patrón MVC. La elección de este lenguaje se debe a su eficiencia en el intercambio de datos entre el frontend y la base de datos, lo que simplifica el desarrollo y reduce la curva de aprendizaje. Además, se cuenta con la experiencia previa en su uso.
- **SQL:** Lenguaje utilizado para la creación, manipulación y consulta de datos en el sistema de gestión de base de datos MySQL. Se emplea para la creación de tablas, inserción de registros, consultas, actualización y administración general de los datos que utilizará y necesitará para el buen funcionamiento del sistema. Este es un lenguaje estándar para la gestión de bases de datos relacionales lo que lo hace muy utilizado y así se ofrece una mayor escalabilidad, rendimiento y escalabilidad por si el sistema llega a crecer más en un futuro. Frente a una base de datos NoSQL, una SQL es más adecuada a la problemática del cliente al tener una estructura definida, lo cual se ajusta a las necesidades de esta solución.

Estos lenguajes permiten lograr una solución multiplataforma, eficiente y estructurada, facilitando la interacción entre los distintos componentes del sistema bajo la arquitectura Cliente-Servidor y utilizando el patrón arquitectónico MVC.

3.2 Diseño de Datos.

En esta sección se describen los modelos que tendrá el sistema, a través del diagrama de clases podremos observar cómo será la representación de las clases que serán parte del sistema con los respectivos métodos a utilizar. En el modelo relacional se verá a través del modelo de entidad-relación como se dispondrá la base de datos y las relaciones entre las entidades. Y para finalizar describir a través del diccionario de datos los campos de cada una de las entidades, para poder entender cómo y por qué se ocupó dicho tipo para cada uno de los atributos de las entidades.

3.2.1 Modelo de Clases.

En este apartado, tomando como referencia la Figura 3-2, se utiliza los mismo conceptos y relaciones identificados previamente como base para el diseño del diagrama de clases. Este diagrama permitirá visualizar de forma más precisa la estructura interna del sistema, identificando las clases que lo compondrán, sus atributos y los métodos que gestionarán la lógica de negocio asociada a cada una de ellas.

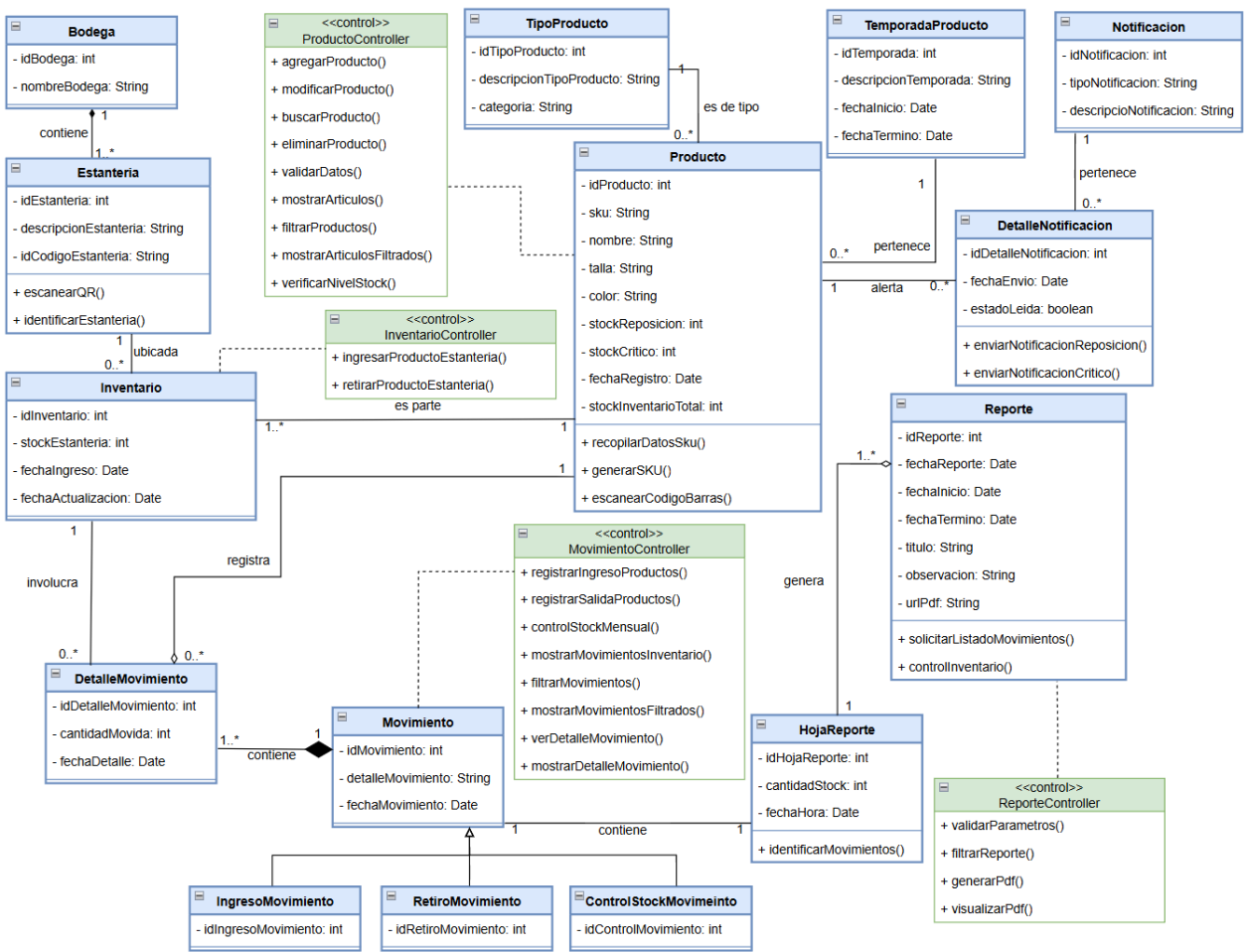


Figura 3-2. Modelo de Clases
Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Modelo Relacional.

Basándose en el diagrama de secuencia, se ha aplicado el método de diseño Top-Down para la construcción del modelo relacional. Este enfoque permite partir desde un modelo conceptual de alto nivel para posteriormente descomponerlo en entidades y relaciones que reflejen de forma óptima la estructura de datos requeridas.

El proceso de diseño ha sido completamente normalizado hasta la tercera forma normal, eliminando redundancias y garantizando la integridad de los datos, además de la consistencia de la información. De esta manera, se logra una base de datos más eficiente en cuanto al almacenamiento y más rápidas en las operaciones de consultas, además manteniendo la trazabilidad de los movimientos de inventario y el control del stock de la bodega.

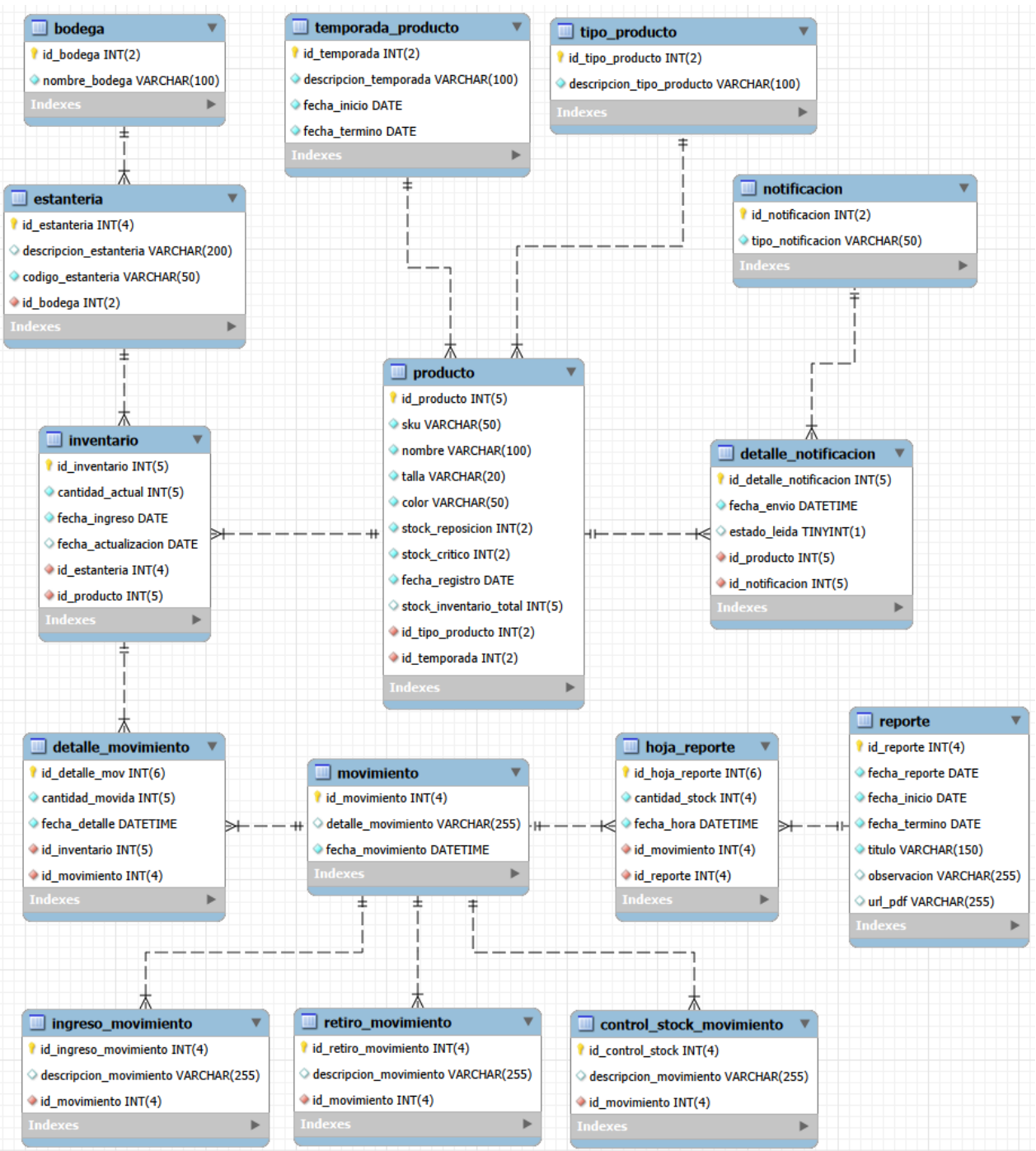


Figura 3-3. Modelo Relacional
Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Diccionario de Datos.

Para el desarrollo del diccionario de datos, se utilizará los tipos de datos correspondientes a MySQL, empleando los tipos de VARCHAR para los campos de textos. INT corresponderá a los tipos de números enteros. DATETIME para guardar la fecha y hora con el formato DD-MM-AAAA HH:MM:SS, además del uso del tipo DATE para representar fechas en el calendario con el formato DD-MM. Y para representar las variables BOOLEAN o verdadero y falso, se ocupará el tipo de datos de TINYINT, donde 1 representará true y 0 false.

Tabla 3-1. Diccionario de datos: Tabla notificación

Tabla:	notificacion		
Descripción:	Corresponde a la tabla en que se guardaran los datos de cada notificación enviada al usuario al traspaso de los valores de stock crítico o stock de reposición de los productos.		
Clave Principal:	id_notificacion		
Claves foráneas:	---		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_notificacion	INT	2	Identificador único de la notificación. Clave primaria con valor auto incrementable.
tipo_notificacion	VARCHAR	50	Texto que describe el tipo de la notificación solicitada (Traspaso stock crítico / Traspaso stock de reposición / Traspaso de ambos valores).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-2. Diccionario de datos: Tabla tipo_producto

Tabla:	tipo_producto		
Descripción:	Corresponde a la tabla para identificar el tipo de producto que se van a ingresar al sistema.		
Clave Principal:	id_tipo_producto		
Claves foráneas:	---		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_tipo_producto	INT	2	Identificador único del tipo de producto. Clave primaria con valor auto incrementable.
descripcion_tipo_producto	VARCHAR	100	Descripción del tipo del producto para identificar el tipo de prenda (EJ: Polera, Polerón, Pantalón, etc.)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-3. Diccionario de datos: Tabla detalle_notificacion

Tabla:	detalle_notificacion		
Descripción:	Corresponde al detalle de cada notificación enviada al usuario para mantener la unicidad de cada notificación y así mantener un registro de cada traspaso de valores en el tiempo de cada producto,		
Clave Principal:	id_detalle_notificacion		
Claves foráneas:	id_producto → producto id_notificacion → notificacion		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_detalle_notificacion	INT	5	Identificador único de la notificación. Clave primaria con valor auto incrementable.
fecha_envio	DATETIME	19	Fecha y hora en que se envió la notificación. (DD-MM-AAAA HH:MM:SS)
estado_leida	TINYINT	1	Indica si la notificación fue leída (0= no leída, 1= leída)
id_producto	INT	5	Identificador del producto que fue notificado con la alerta. Clave foránea de la tabla producto.
id_notificacion	INT	2	Identificador de la notificación para identificar el tipo de alerta. Clave foránea de la tabla notificación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-4. Diccionario de datos: Tabla temporada_producto

Tabla:	temporada_producto		
Descripción:	Corresponde a la tabla para identificar a qué temporada del año corresponde el tipo de prenda que se ingresará al sistema		
Clave Principal:	id_temporada		
Claves foráneas:	---		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_temporada	INT	2	Identificador único auto incremental de la temporada, correspondiente a los productos.
descripcion_temporada	VARCHAR	100	Descripción de la temporada para dar un detalle de la ropa de esa temporada
fecha_inicio	DATE	5	Fecha de inicio en que comienza esa temporada. (DD:MM)

fecha_termino	DATE	5	Fecha de termino en que termina esa temporada. (DD:MM)
---------------	------	---	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-5. Diccionario de datos: Tabla producto

Tabla:	producto		
Descripción:	Tabla que almacena los valores de cada uno de los productos ingresados en la bodega y sistema. En esta tabla se tendrá el detalle de los productos y también detalles para ver el estado de estos (Disponible, reposición o crítico).		
Clave Principal:	id_producto		
Claves foráneas:	id_tipo_producto → tipo_producto id_temporada → temporada_producto		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_producto	INT	5	Identificador único de cada producto. Se genera de forma autoincrementada.
sku	VARCHAR	50	Identificador del producto generado con las variables ingresadas del producto. No acepta valor vacío o null.
nombre	VARCHAR	100	Nombre del producto. No acepta valor vacío o null.
talla	VARCHAR	20	Talla que corresponde el producto, medida de las prendas. No acepta valor vacío o null.
color	VARCHAR	50	Color de la prenda de vestir. No acepta valor vacío o null.
stock_reposicion	INT	2	Stock mínimo para la reposición del producto. No acepta valor vacío o null.
stock_critico	INT	2	Stock mínimo para la reposición inmediata del producto. Ideal no traspasar este valor. No acepta valor vacío o null.
fecha_registro	DATE	10	Fecha en que se registró el producto en el sistema con el formato (DD-MM-AAAA). No acepta valor vacío o null.
stock_inventario_total	INT	5	Total, de la cantidad ingresada del producto en el inventario del sistema. Valor calculado utilizando Triggers ante el ingreso al sistema a través de la tabla inventario.
id_tipo_producto	INT	2	Identificador del tipo de producto al cual pertenece. Clave foránea desde la tabla tipo_producto. No acepta valor vacío o null.

id_temporada	INT	2	Identificador de la temporada que pertenece el producto. Clave foránea desde la tabla temporada_producto. No acepta valor vacío o null.
--------------	-----	---	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-6. Diccionario de datos: Tabla bodega

Tabla:	bodega		
Descripción:	Tabla para identificar la bodega en que se está realizando el sistema de stock.		
Clave Principal:	id_bodega		
Claves foráneas:	---		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_bodega	INT	2	Identificador perteneciente a la bodega con valor auto incremental.
nombre_bodega	VARCHAR	100	Nombre que se le dará a la bodega de la empresa. Texto libre obligatorio.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-7. Diccionario de datos: Tabla estanteria

Tabla:	estantería		
Descripción:	Tabla donde se almacenan los datos de la estantería a la que corresponde en el espacio físico de la bodega.		
Clave Principal:	id_estanteria		
Claves foráneas:	id_bodega → bodega		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_estanteria	INT	4	Identificador perteneciente a cada una de las estanterías de la bodega.
descripcion_estanteria	VARCHAR	200	Una pequeña descripción de la estantería.
codigo_estanteria	VARCHAR	50	Código QR que se identificará la estantería en el sistema.
id_bodega	INT	2	Identificador de la bodega como clave foránea.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-8. Diccionario de datos: Tabla inventario

Tabla:	inventario		
Descripción:	Tabla donde se identifica el estado actual de los productos ingresados al sistema y bodega física. Correspondiente al stock real en el momento, identificando el producto y la estantería correspondiente donde está guardada y la cantidad.		
Clave Principal:	id_inventario		
Claves foráneas:	id_estanteria → estanteria id_producto → producto		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_inventario	INT	5	Identificador del inventario del producto ingresado en la estantería. Clave primaria con valor auto incrementable.
cantidad_actual	INT	5	Cantidad de stock al cual corresponde el producto en la estantería.
fecha_ingreso	DATETIME	19	Fecha de ingreso del producto a la estantería de la bodega. (DD-MM-AAAA HH:MM:SS)
fecha_actualizacion	DATETIME	19	Fecha en que se hizo alguna actualización en el stock de la cantidad actual. (DD-MM-AAAA HH:MM:SS)
id_estanteria	INT	4	Identificador de la estantería donde estará en forma física en la bodega. Clave foránea desde la tabla estantería. No acepta valor vacío o null.
id_producto	INT	5	Identificador del producto que se guardó en el sistema y en la estantería. Clave foránea correspondiente a la tabla producto. No acepta valor vacío o null.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-9. Diccionario de datos: Tabla movimiento

Tabla:	movimiento		
Descripción:	Tabla que identifica los movimientos que se realizan en la bodega utilizando la aplicación.		
Clave Principal:	id_movimiento		
Claves foráneas:	---		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_movimiento	INT	4	Identificador del movimiento que se realizó en el inventario de la bodega. Clave primaria auto incrementable.

detalle_movimiento	VARCHAR	255	Descripción u observación de lo que trató el movimiento en bodega.
fecha_movimiento	DATETIME	19	Fecha en que se realizó el movimiento en la bodega con el formato DD-MM-AAAA HH:MM:SS.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-10. Diccionario de datos: Tabla detalle_movimiento

Tabla:	detalle_movimiento		
Descripción:	Tabla que se guardará el detalle de cada uno de los movimientos realizados en el sistema, tanto en los ingresos y en los retiros de los productos.		
Clave Principal:	id_detalle_mov		
Claves foráneas:	id_inventario → inventario id_movimiento → movimiento		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_detalle_mov	INT	6	Identificador del detalle del movimiento de la bodega. Clave primaria de valor auto incrementable.
cantidad_movida	INT	5	Número de stock que se movió de producto en el movimiento.
fecha_detalle	DATETIME	19	Fecha en que se realizó el detalle del movimiento. (DD-MM-AAAA HH:MM:SS)
id_inventario	INT	5	Identificador del inventario correspondiente al movimiento del producto. Clave foránea correspondiente a la tabla inventario.
id_movimiento	INT	4	Identificar del movimiento. Clave foránea de la tabla movimiento.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-11. Diccionario de datos: Tabla retiro_movimiento

Tabla:	retiro_movimiento		
Descripción:	Tabla que identifica el tipo del movimiento realizado, en este caso un movimiento de retiro de los productos del sistema y bodega.		
Clave Principal:	id_retiro_movimiento		
Claves foráneas:	id_movimiento → movimiento		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_retiro_movimiento	INT	4	Identificador del movimiento de retiro de productos del inventario desde la estantería

			de la bodega. Clave primaria con valor auto incrementable.
descripcion_movimiento	VARCHAR	255	Comentario para describir el procedimiento de retiro.
id_movimiento	INT	4	Identificar del movimiento al cual corresponde. Clave foránea de la tabla movimiento. No acepta valor vacío o null.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-12. Diccionario de datos: Tabla ingreso_movimiento

Tabla:	ingreso_movimiento		
Descripción:	Tabla que identifica el tipo del movimiento realizado, en este caso un movimiento de ingreso de los productos al sistema y bodega.		
Clave Principal:	id_ingreso_movimiento		
Claves foráneas:	id_movimiento → movimiento		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_ingreso_movimiento	INT	4	Identificador del movimiento de ingreso de productos al inventario a la estantería de la bodega. Clave primaria con valor auto incrementable.
descripcion_movimiento	VARCHAR	255	Comentario para describir el procedimiento de retiro.
id_movimiento	INT	4	Identificar del movimiento al cual corresponde. Clave foránea de la tabla movimiento. No acepta valor vacío o null.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-13. Diccionario de datos: Tabla control_stock_movimiento

Tabla:	control_stock_movimiento		
Descripción:	Tabla que identifica el tipo del movimiento realizado, en este caso una actualización de los valores encontrados en el control mensual de los productos del sistema.		
Clave Principal:	id_control_stock		
Claves foráneas:	id_movimiento → movimiento		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_control_stock	INT	4	Identificador del control de stock mensual de productos del inventario general de las estanterías de la bodega.

			Clave primaria con valor auto incrementable.
descripcion_movimiento	VARCHAR	255	Comentario para describir el procedimiento de retiro.
id_movimiento	INT	4	Identificar del movimiento al cual corresponde. Clave foránea de la tabla movimiento. No acepta valor vacío o null.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-14. Diccionario de datos: Tabla reporte

Tabla:	reporte		
Descripción:	Tabla en que se tendrá el detalle del reporte solicitado, donde se tendrá el rango de fecha solicitada de los movimientos y el url del archivo PDF para tener esta información visualmente.		
Clave Principal:	id_reporte		
Claves foráneas:	---		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_reporte	INT	4	Identificar único de cada reporte generado. Clave primaria con valor auto incrementable.
fecha_reporte	DATETIME	19	Fecha y hora en la que se genera el reporte. Correspondiente con el formato DD-MM-AAAA HH:MM:SS.
fecha_inicio	DATETIME	19	Primera fecha como rango de fecha para generar el reporte. Correspondiente con el formato DD-MM-AAAA HH:MM:SS.
fecha_termino	DATETIME	19	Segunda fecha como rango de fecha para generar el reporte. Correspondiente con el formato DD-MM-AAAA HH:MM:SS.
titulo	VARCHAR	150	Título descriptivo del contenido del reporte.
observacion	VARCHAR	255	Comentarios o notas adicionales sobre el reporte.
url_pdf	VARCHAR	255	Ruta en el servidor en el que se guardará el archivo PDF generado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-15. Diccionario de datos: Tabla hoja_reporte

Tabla:	hoja_reporte		
Descripción:	Tabla en que se identifica el detalle del reporte solicitado, donde se obtiene la información de la tabla reporte y la tabla movimiento para tener los datos identificados correctamente.		
Clave Principal:	id_hoja_reporte		
Claves foráneas:	id_movimiento → movimiento id_reporte → reporte		
Estructura de Registro			
Campo	Tipo	Largo	Descripción
id_hoja_reporte	INT	6	Identificar único de la hoja de reporte. Clave primaria con valor auto incrementado.
cantidad_stock	INT	4	Cantidad de unidades de stock consideradas en esta hoja de reporte.
fecha_hora	DATETIME	19	Fecha y hora en la que se registró la hoja de reporte. (DD-MM-AAAA HH:MM:SS)
id_movimiento	INT	4	Clave foránea que referencia a la tabla movimiento para identificar si es ingreso, salida o control del stock en bodega.
id_reporte	INT	4	Clave foránea que referencia a la tabla reporte para identificar a que reporte corresponde este detalle de hoja_reporte.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Diagramas de secuencia extendido.

En esta sección se incluyen los diagramas de secuencia extendidos que describen con nivel de detalle, el flujo de interacción para cada caso de uso del sistema. Estos diagramas muestran el camino principal o “camino feliz”, así como las rutas alternativas, los puntos de decisión y los ciclos operativos que deben de activarse en función de las condiciones específicas del flujo y de la funcionalidad de cada caso de uso.

Cada diagrama se estructura a través del rol del actor principal, en este caso del Usuario y los componentes del sistema, representando los mensajes y las condiciones de extensión que modelan las variantes y los bucles definidos en los casos de uso. Esta representación más detallada facilitará la validación de la lógica de negocio y asegura una cobertura más completa y exhaustiva de comportamientos tanto en escenarios ideales como en situaciones previamente identificadas como posibles casos excepcionales.

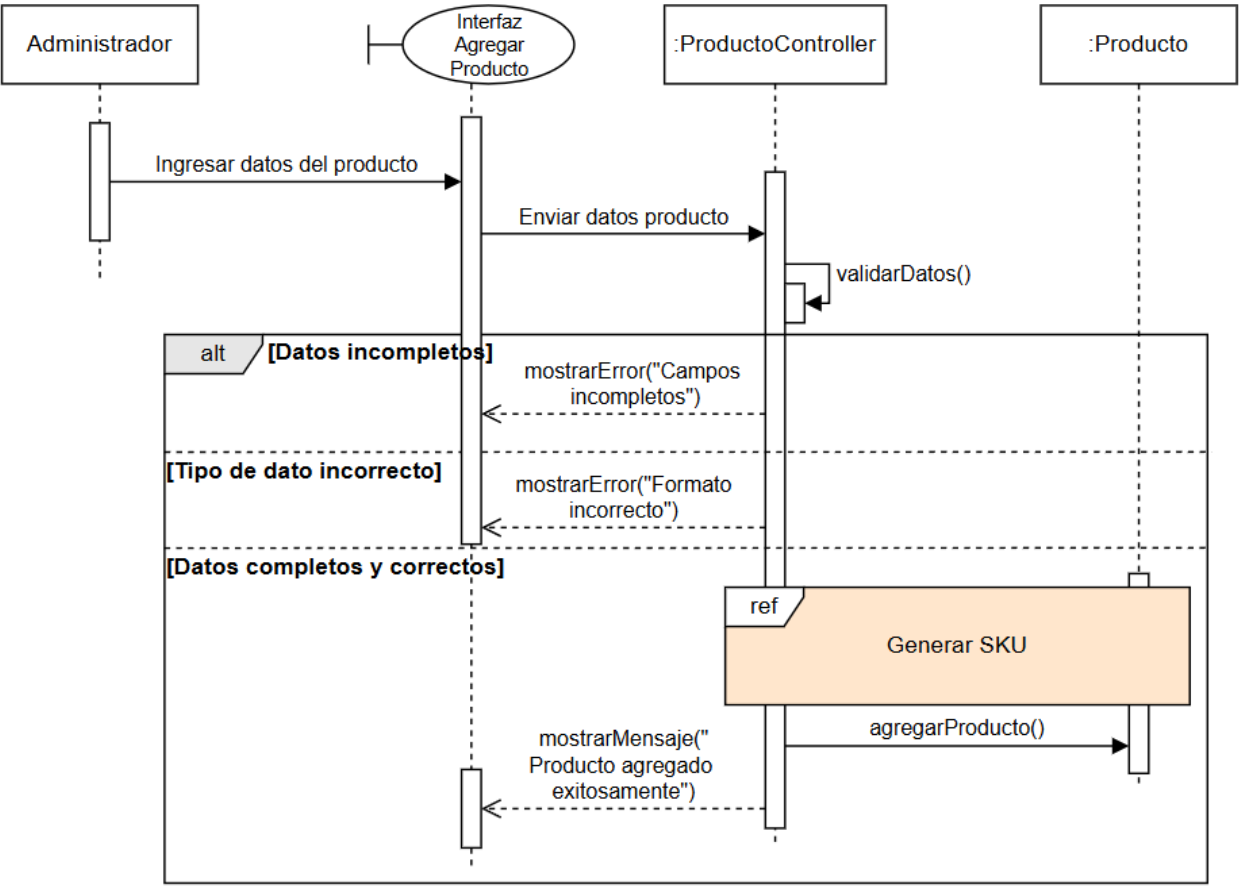


Figura 3-4. Diagrama de secuencia extendido CU-01 Agregar artículo de moda
Fuente: Elaboración propia

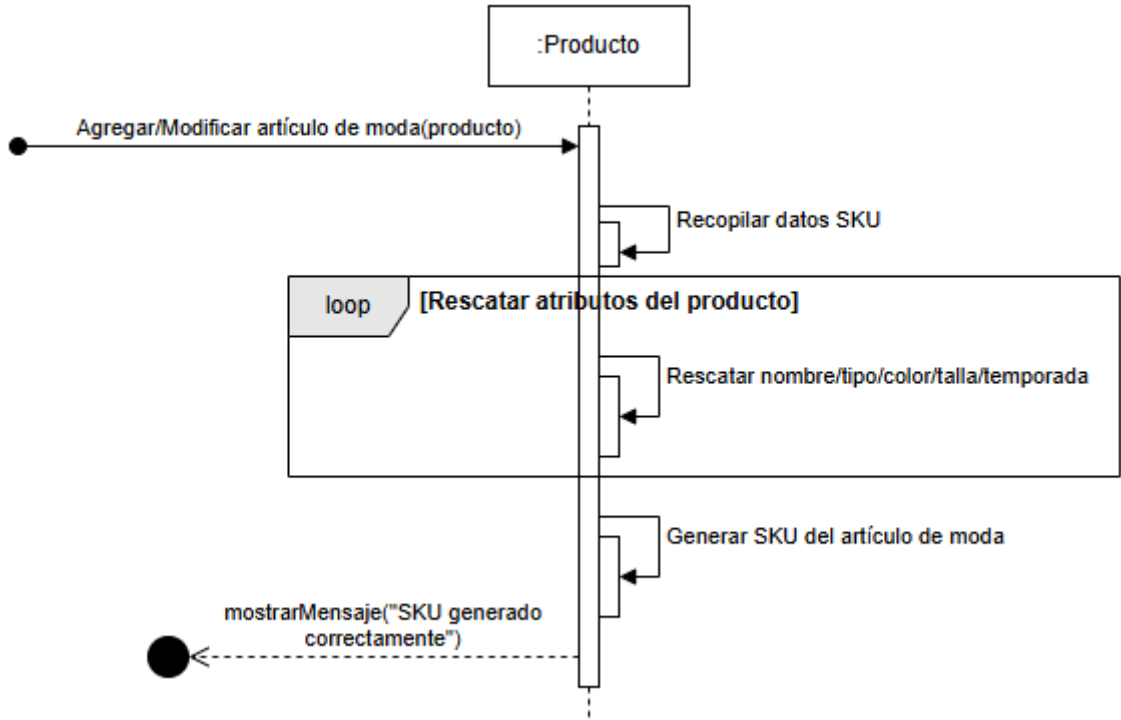


Figura 3-5. Diagrama de secuencia extendido CU-02 Generar código SKU
Fuente: Elaboración propia

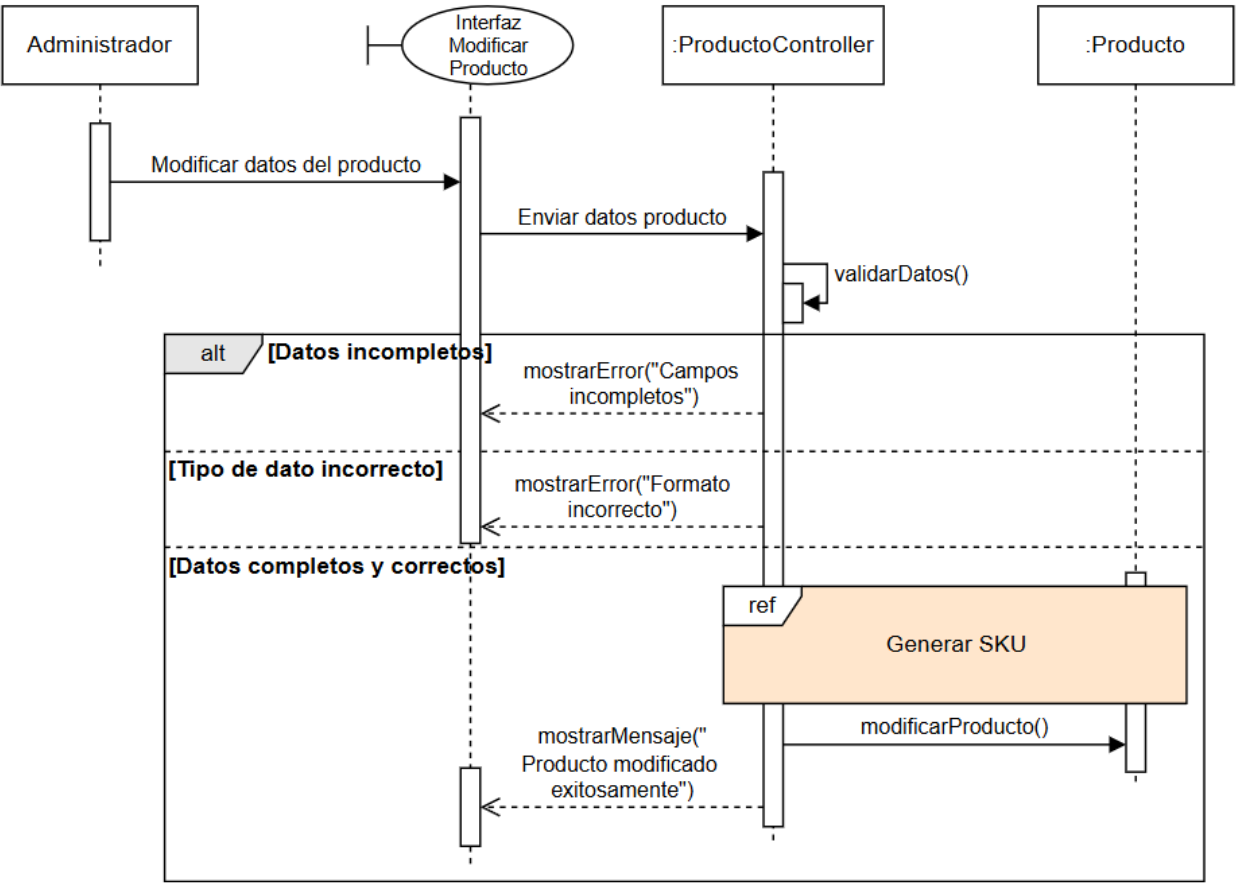


Figura 3-6. Diagrama de secuencia extendido CU-03 Modificar artículo de moda
Fuente: Elaboración propia

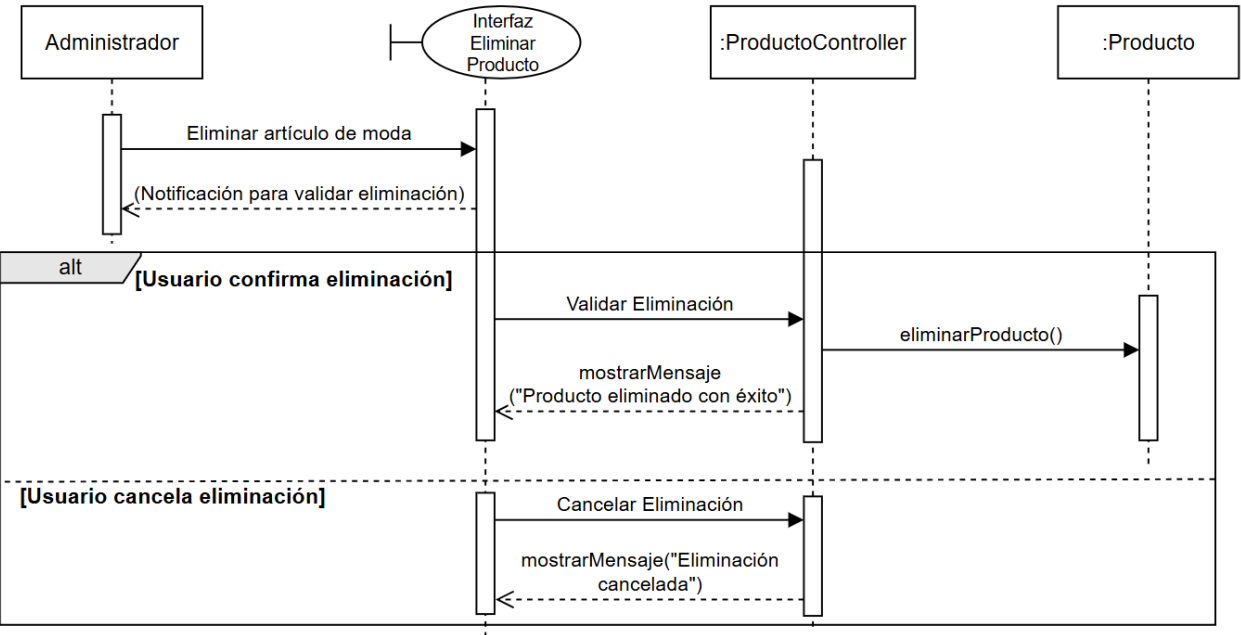


Figura 3-7. Diagrama de secuencia extendido CU-04 Eliminar artículo de moda
Fuente: Elaboración propia

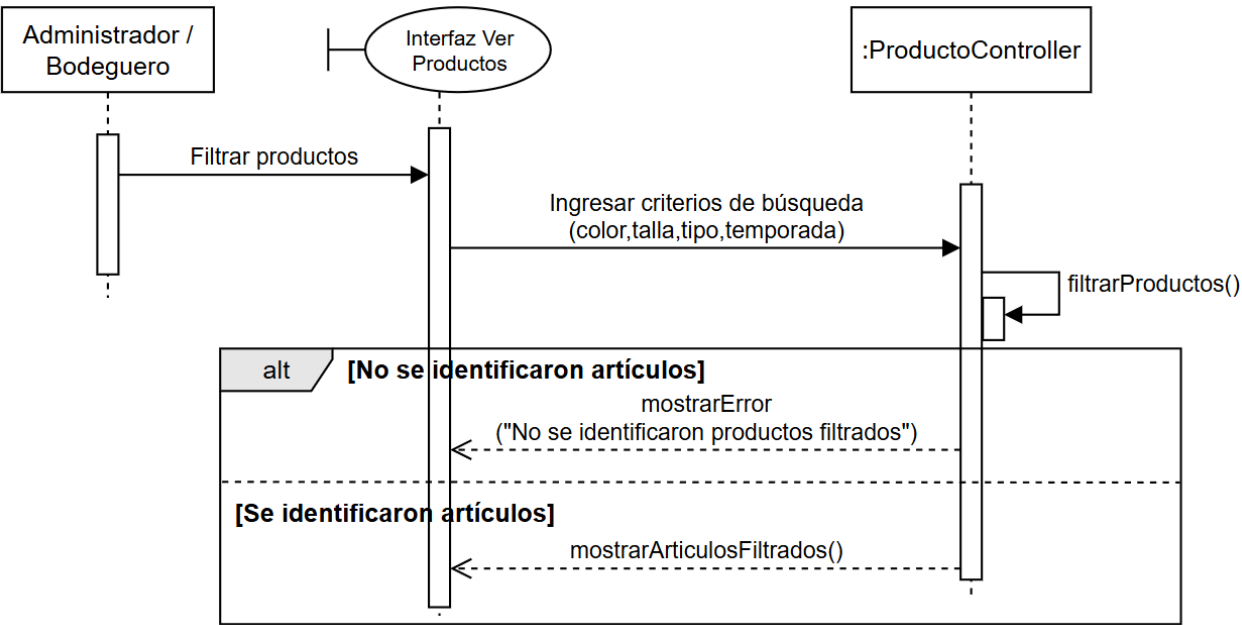


Figura 3-8. Diagrama de secuencia extendido: CU-06 Buscar artículos
Fuente: Elaboración propia

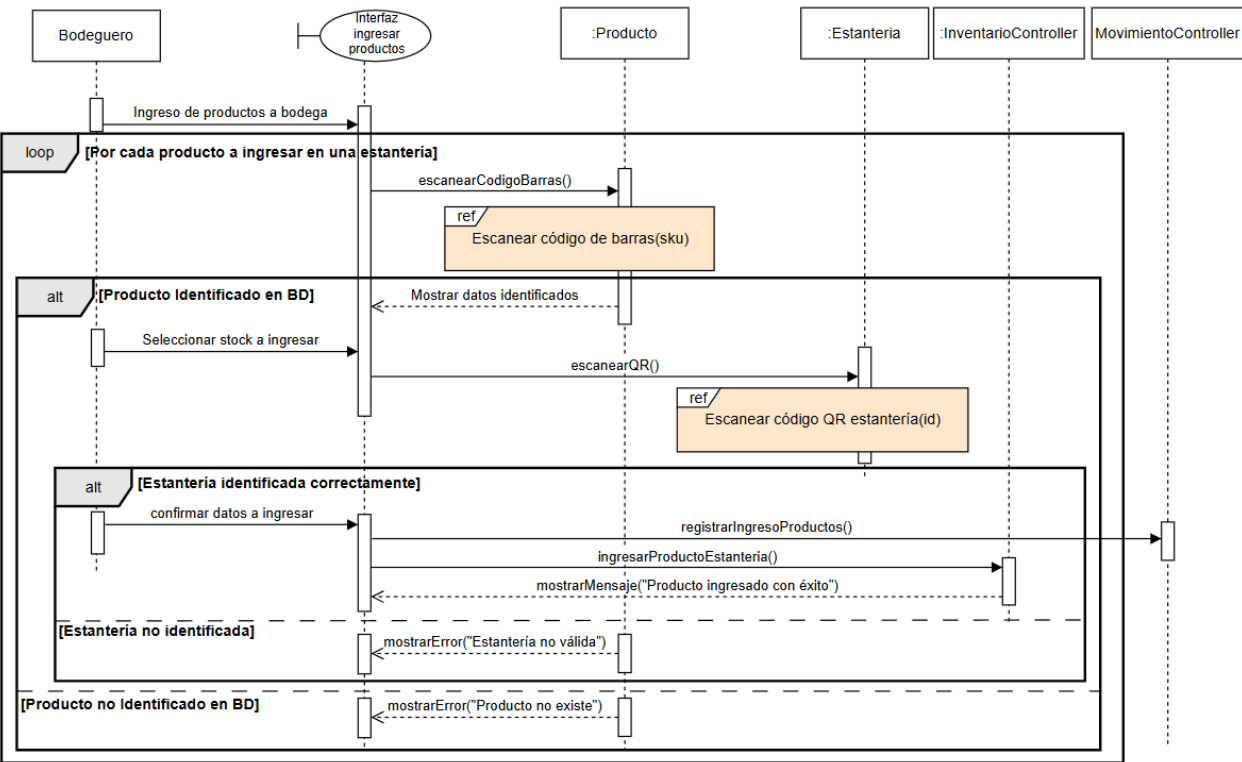


Figura 3-9. Diagrama de secuencia extendido: CU-07 Registrar ingreso de artículos a bodega
Fuente: Elaboración propia

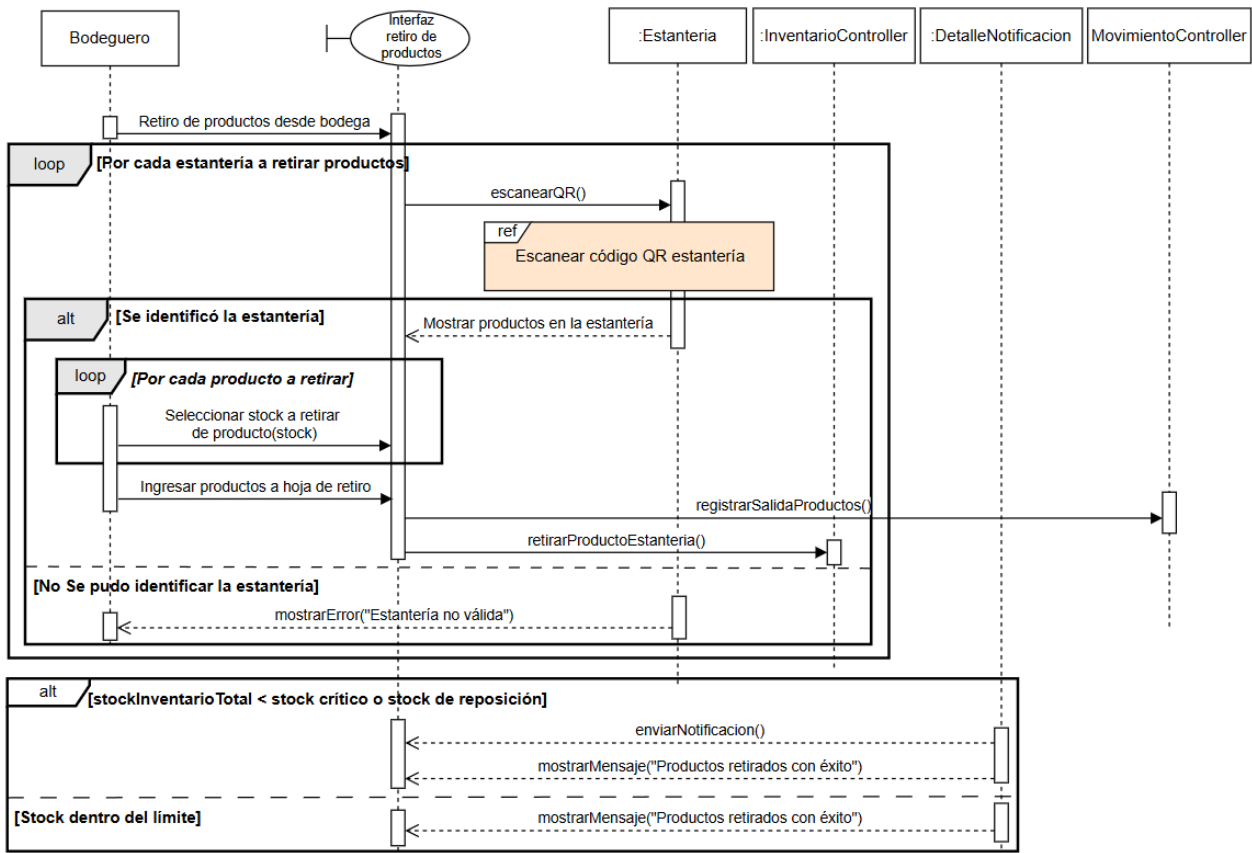


Figura 3-10. Diagrama de secuencia extendido: CU-08 Registrar salida de artículos desde bodega
Fuente: Elaboración propia

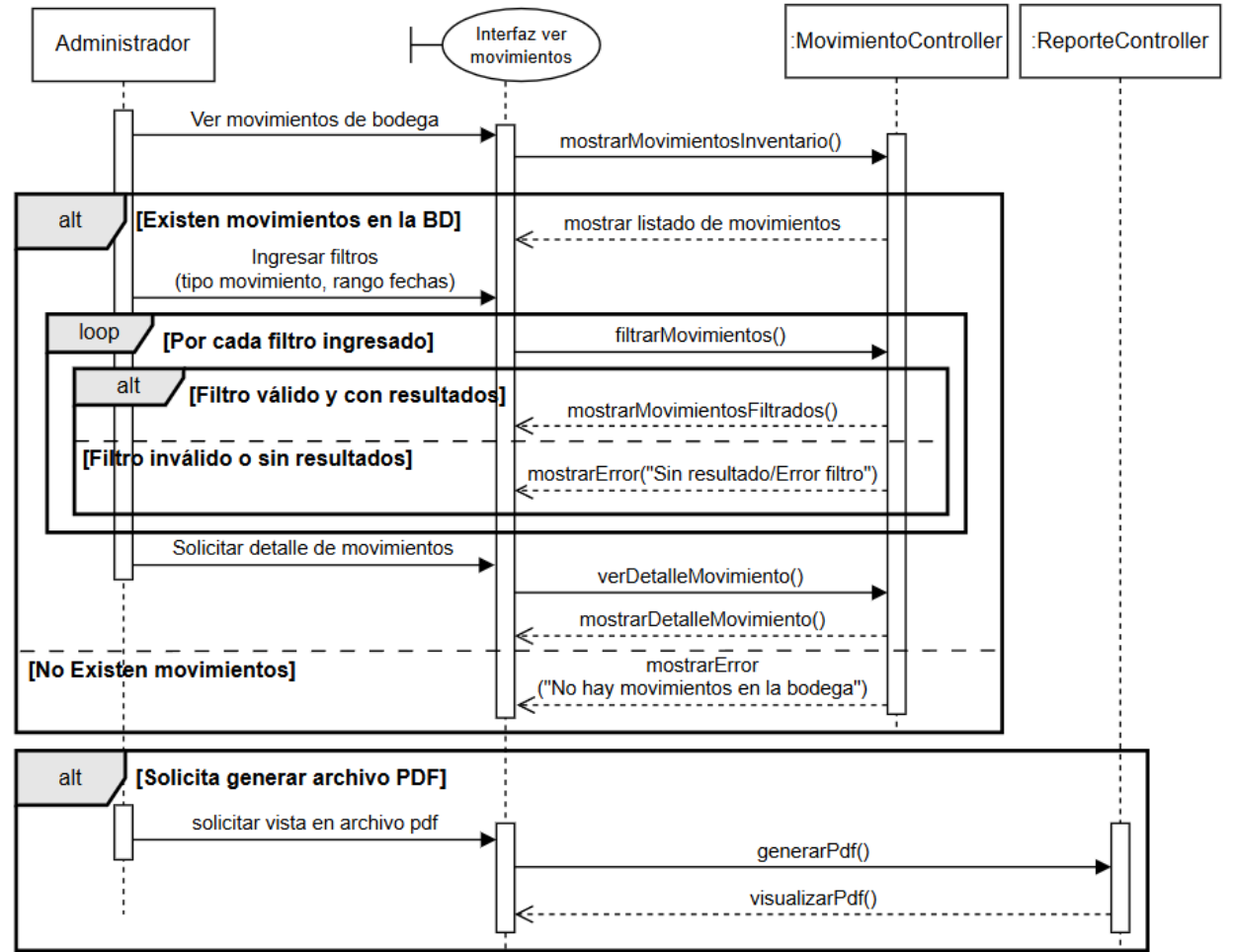


Figura 3-11. Diagrama de secuencia extendido: CU-09 Generar reportes de entrada/salida de artículos
Fuente: Elaboración propia

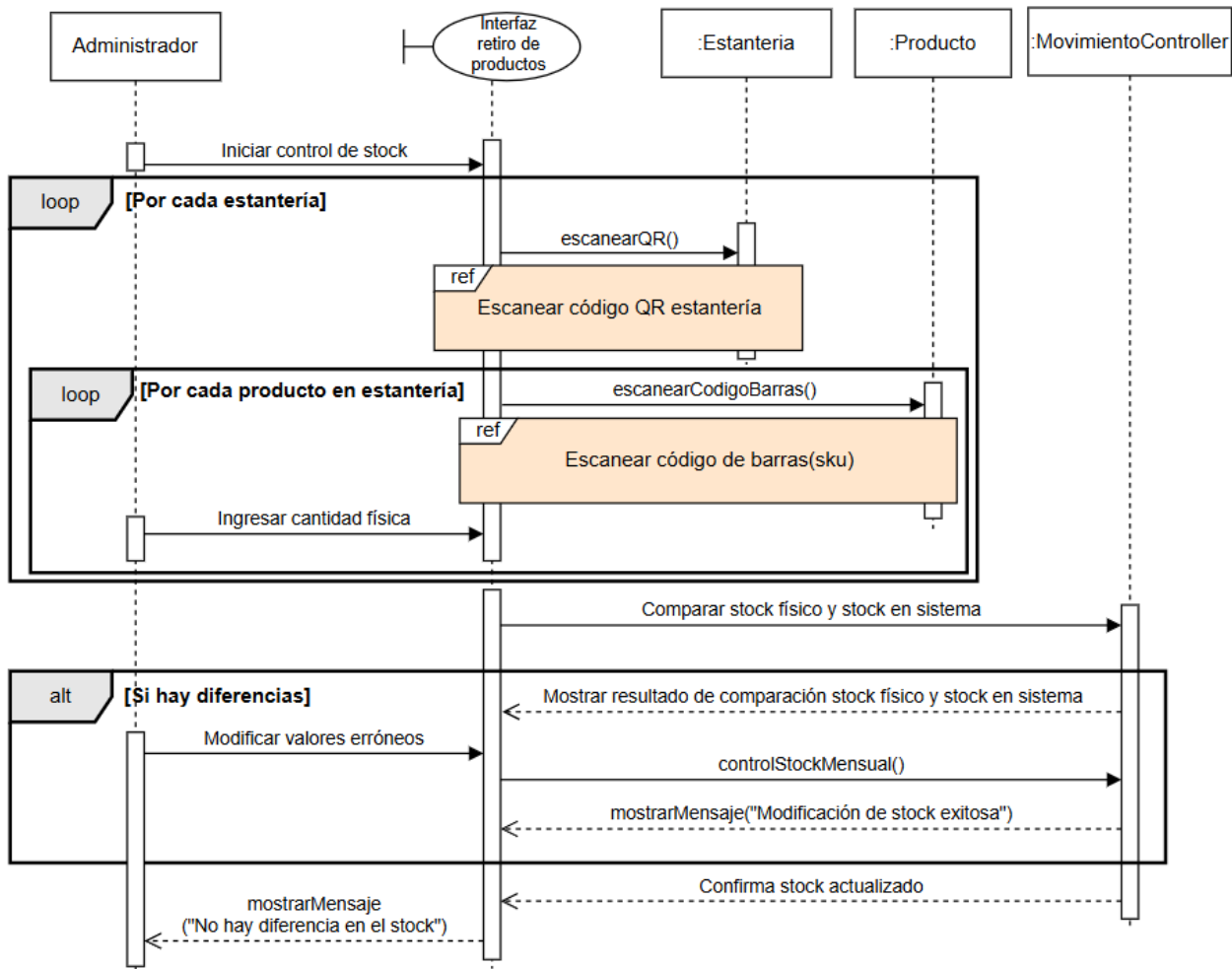


Figura 3-12. Diagrama de secuencia extendido CU-10 Generar reporte mensual de inventario
Fuente: Elaboración propia

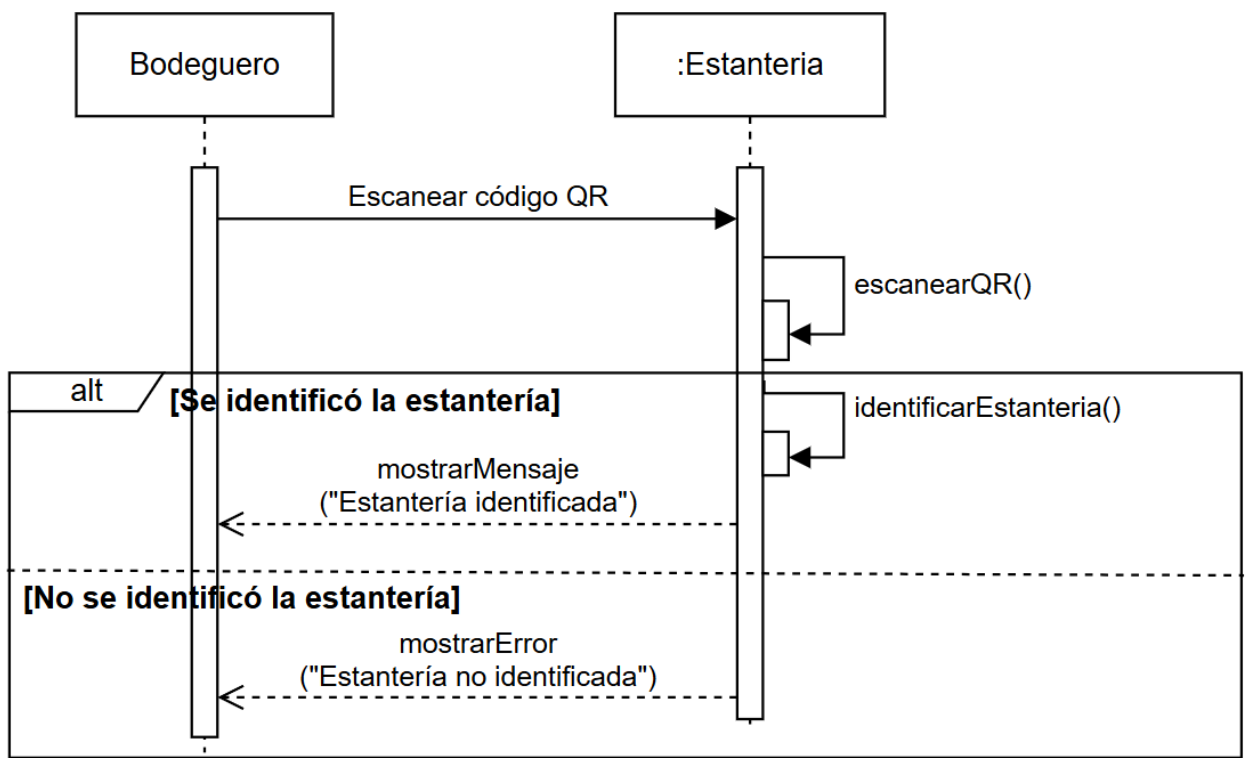


Figura 3-13. Diagrama de secuencia extendido CU-12 Escanear código QR estantería
Fuente: Elaboración propia

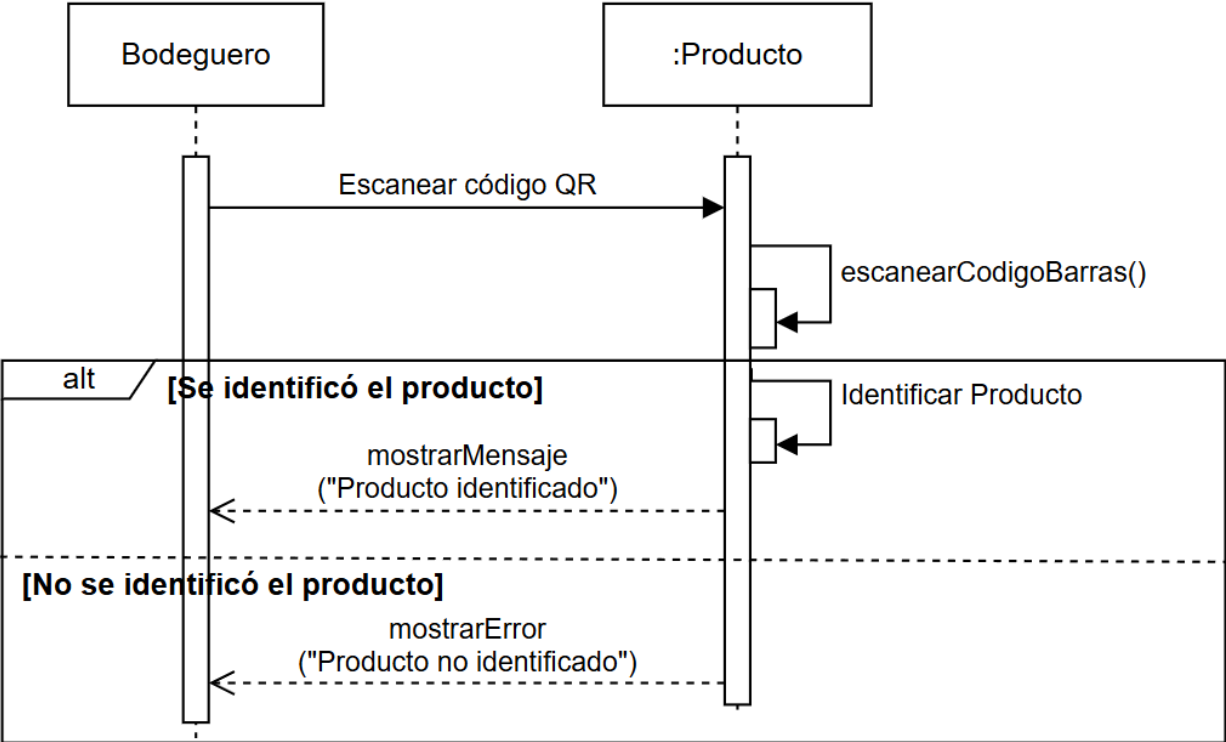


Figura 3-14. Diagrama de secuencia extendido CU-13 Escanear código de barras de artículo
Fuente: Elaboración propia

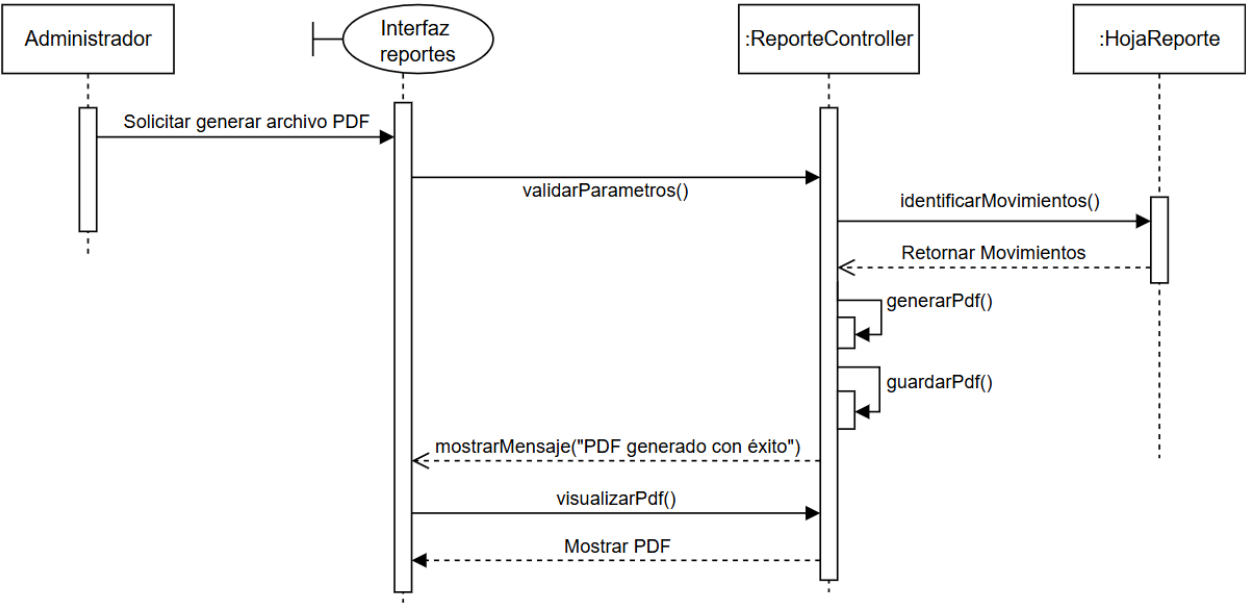


Figura 3-15. Diagrama de secuencia extendido CU-14 Generar reporte en archivo PDF
Fuente: Elaboración propia

3.4 Diseño de Interfaz.

A continuación, se podrá ver un prototipo de algunas de las interfaces que tendrá el sistema para controlar y visualizar el stock real de la bodega.

3.4.1 Diseños de Interfaz

Estas interfaces se han diseñado con la herramienta de desarrollo de Android Studio. En esta herramienta se han podido realizar unos pequeños prototipados de las vistas para realizar el ingreso de los productos, la vista del estado de las estanterías es detalle de los productos que abarca la estantería y las acciones de ingreso y retiro de artículos de moda desde las estanterías de la bodega.

Estas interfaces fueron creadas con el fin de hacer amigable el sistema, o mejor dicho que el usuario no tenga problemas en la navegación y utilización de las funcionalidades de la aplicación, para esto, se aplicaron heurísticas de Nielsen, describiendo las heurísticas que se utilizaron en cada una de las interfaces para detallar bien la utilización en cada una de las pantallas y funcionalidades.

3.4.1.1 Interfaz de Usuario GUI Agregar Producto

En esta interfaz se debe de ingresar los datos del producto necesarios para poder ingresarlos al sistema, se debe de completar todos los campos requeridos y seleccionar en las listas desplegables la alternativa correspondiente, para luego apretar el botón de guardado y se genere el SKU del producto y se agreguen todos estos datos a la base de datos.

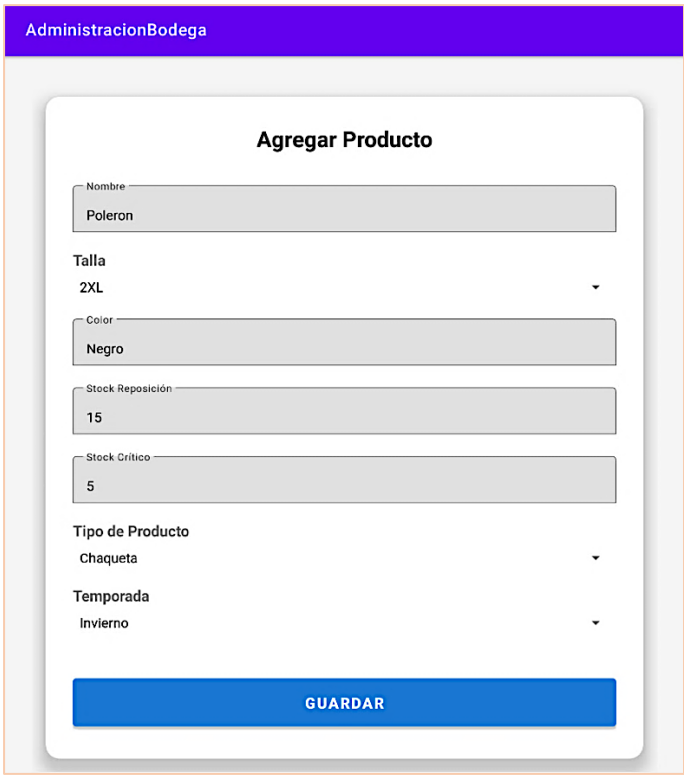


Figura 3-16. Interfaz de Usuario: Agregar producto
Fuente: Elaboración propia

Esta interfaz aplica las heurísticas de Nielsen de consistencia, correspondencia con el mundo real y reconocimiento en lugar de recuerdo.

El uso de listas desplegables para atributos como talla, tipo de producto y temporada evita que el usuario deba memorizar valores válidos, de esta forma también se evitan o se disminuyen la probabilidad de errores de ingreso de datos.

3.4.1.2 Interfaz de Usuario GUI Listado Estanterías

En esta interfaz se visualizan las estanterías del sistema, donde se pueden observar el estado de las estanterías y se identifican como OCUPADAS Y DISPONIBLE, con los colores Rojo y Verde respectivamente. Además de poder visualizar el detalle de las estanterías apretando una de las estanterías. Hacer el ingreso de los productos a alguna estantería y realizar el retiro de los productos de la estantería.

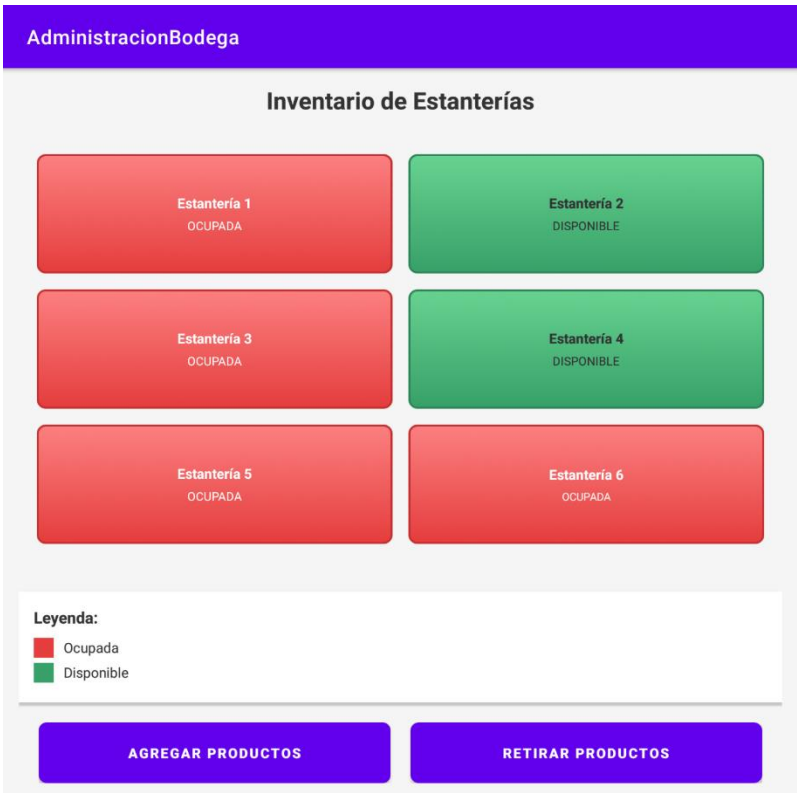


Figura 3-17. Interfaz de Usuario: Listado estantería
Fuente: Elaboración propia

La interfaz de inventario de estantería destaca por su clara aplicación de la heurística de visibilidad del estado del sistema. El uso de colores(Verde para disponible y rojo para ocupada), junto con las etiquetas textuales, permite identificar rápidamente la condición de cada estantería sin necesidad de interpretación adicional. Esta representación visual favorece una comprensión inmediata del estado general de la bodega.

Asimismo, el diseño minimalista evita la sobrecarga de información, cumpliendo con la heurística de estética y diseño minimalista. La inclusión de una leyenda refuerza la consistencia y previene posibles confusiones.

3.4.1.3 Interfaz de Usuario GUI Detalle Estantería

En esta interfaz se puede observar el detalle de la estantería seleccionada en la vista anterior, se puede visualizar el nombre, el estado en el que se encuentra. Los productos ingresados a esta estantería y la cantidad ingresada. Además de una información adicional de cómo está la capacidad de esta estantería de productos y la última fecha de actualización del stock en esta estantería.

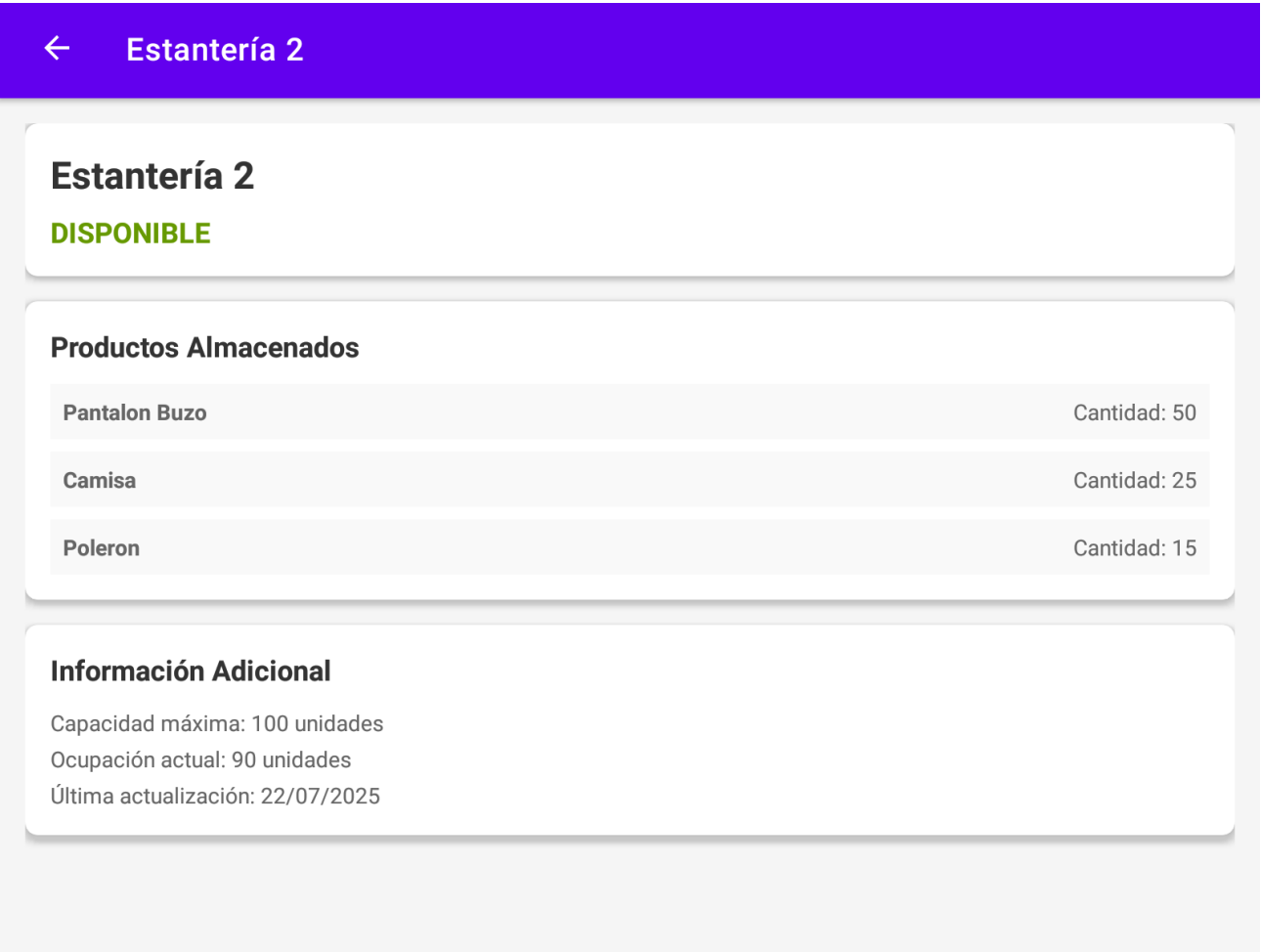


Figura 3-18. Interfaz de Usuario: Detalle estantería
Fuente: Elaboración propia

En esta interfaz se logra visualizar la heurística de la visibilidad del estado del sistema, correspondencia con el mundo real y eficiencia de uso. El estado de la estantería se presenta de forma destacada, acompañado de información relevante como productos almacenados, cantidades, capacidad máxima y ocupación actual, lo que permite al usuario evaluar rápidamente la situación.

La organización por secciones y el diseño limpio contribuyen a una experiencia clara y ordenada, facilitando el análisis tanto para usuarios novatos como usuarios experimentados en uso de sistemas móviles.

3.4.1.4 Interfaz de Usuario GUI Ingresar Productos a estantería

En esta interfaz se debe de realizar el ingreso de un producto a la estantería, para identificar el producto se debe de escanear el código de barras correspondiente al SKU del producto y traerá los datos del producto, para luego seleccionar la cantidad a ingresar, luego realizar el escaneo del código QR de la estantería a guardar y como ultimo una pequeña descripción de que consta el movimiento de ingreso del inventario del producto a esta estantería. Luego de esto realizar la acción de apretar el botón de guardar para guardar de forma segura este ingreso en la base de datos del sistema.

←

AdministracionBodega

Agregar Inventario

Nombre del Producto *

Camisa Roja 2XL

ESCANEAR

Cantidad *

10

Estantería *

Estantería 3

QR

Descripción

Ingreso de 10 unidades de Camisa Roja 2XL a la estanteria numero 3

CANCELAR

GUARDAR

* Campos obligatorios

Figura 3-19. Interfaz de Usuario: Ingresar producto a estantería
Fuente: Elaboración propia

En esta interfaz se aplican diversas heurísticas de Nielsen, destacando principalmente la visibilidad del estado del sistema y la correspondencia con el mundo real. El título de la pantalla informa claramente la acción que el usuario está realizando, mientras que los campos obligatorios marcados permiten comprender de inmediato que información es necesaria para completar el proceso. El uso de conceptos propios del contexto de bodega, como producto, cantidad y estantería, facilita la comprensión del flujo de trabajo.

Asimismo, la presencia de los botones guardar y cancelar otorga control y libertad al usuario, permitiéndole confirmar o abandonar la acción sin consecuencias no deseadas.

3.4.1.5 Interfaz de Usuario GUI Retirar Productos desde estantería

En esta interfaz se realiza el retiro de el o los productos de la estantería, para comenzar con el proceso se debe escanear el código QR de la estantería y el sistema identificará y mostrará los productos ingresados en esta estantería. El usuario deberá seleccionar la cantidad a retirar de el o los productos para posteriormente apretar el botón de retirar para realizar el registro de retiro en la base de datos y se actualice el stock real de la bodega y de cada estantería.

←

AdministracionBodega

Retirar Inventario

Estantería *

Estantería 3

QR

Productos Disponibles

Camiseta Deportiva

Tipo: Camiseta | Temporada: Verano

Talla: M | Color: Azul

0

Pantalón Jeans

Tipo: Pantalón | Temporada: Otoño

Talla: XL | Color: Negro

0

Chaqueta

Tipo: Chaqueta | Temporada: Invierno

Talla: L | Color: Beige

0

CANCELAR

RETIRAR

* Campos obligatorios

Figura 3-20. Interfaz de Usuario: Retirar productos desde estantería
Fuente: Elaboración propia

Esta interfaz presenta una adecuada aplicación de las heurísticas relacionadas con la visibilidad del estado del sistema y el reconocimiento por sobre el recuerdo, la selección de una estantería y la visualización inmediata de los productos disponibles permiten al usuario comprender el contexto antes de ejecutar la acción de retiro. La información de cada producto se muestra de manera clara y estructurada, reduciendo la carga cognitiva del usuario.

Además, el uso de controles visuales para aumentar o disminuir cantidades favorece la interacción directa y minimiza errores de digitación.

CONCLUSIONES

CONCLUSIÓN DEL PROYECTO.

El desarrollo del sistema automatizado para el control de stock de British & Boxer ha permitido abordar los problemas de gestión de inventario que afectaban a la empresa. A partir del análisis de la situación inicial y la identificación de los principales problemas, se optó por una solución hecha a medida, priorizando la automatización del stock de la bodega y el orden en esta.

Durante el proceso se definieron los objetivos del sistema y se evaluaron distintas alternativas antes de seleccionar el desarrollo personalizado como la mejor opción a implementar. La planificación del proyecto contempló el desarrollo del plan de personal, la programación de tiempos, la estimación de costos y la administración de riesgos, asegurando una ejecución estructurada y eficiente.

Este proyecto representa un paso clave en la modernización de la gestión del stock para la empresa, brindando un mayor control, eficiencia y precisión en la administración de los artículos de moda en la bodega de British & Boxer.

En el capítulo 2 se ha mostrado en base a los distintos diagramas como el diagrama conceptual, el diagrama de actividades y los diagramas de secuencia la interacción que tiene el sistema y como se realizaran las funcionalidades con el camino correcto, detallando los ingresos y salidas que tendrá el sistema.

En el capítulo 3 se logró realizar la arquitectura física del sistema para poder realizar de forma correcta el sistema, se llevará a cabo en una arquitectura Cliente-Servidor. Se han definido las tecnologías con las que se trabajará en esta arquitectura. Además de la definición de la base de datos, como la definición de cada tabla con los tipos de datos elegidos para cada dato necesario que se guardará. Para posteriormente llevar a cabo los diagramas de secuencia extendido, los diagramas de colaboración y el diseño de las interfaces como prototipado, visualizando en conjunto se puede ver las funcionalidades descritas en los casos de uso de forma más visual y con un pequeño ejemplo de cómo realizar las acciones.

Para concluir el proyecto, se logró identificar los elementos necesarios para el desarrollo adecuado de un sistema informático, con el objetivo de obtener un resultado de calidad para el usuario. Asimismo, se destaca la importancia de dedicar el tiempo necesario a cada etapa del proceso, asegurando la coherencia de la información y una correcta comunicación entre los requerimientos y los distintos diagramas que describen el sistema.

Se completó exitosamente el análisis y diseño de la solución, lo que permitirá, en una etapa futura, desarrollar el sistema basado en este documento. De este modo, se espera implementar una herramienta que contribuya a optimizar las tareas diarias del cliente y mejorar su gestión operativa.

CONCLUSIÓN PERSONAL.

Para concluir el presente documento, se puede establecer que, desde el inicio del proyecto, abarcando la identificación de las principales falencias de la empresa hasta la definición detallada de las funcionalidades del sistema, la solución propuesta contribuirá significativamente a la optimización de las actividades operativas. En particular, permitirá mejorar el orden de los productos en bodega y reducir los tiempos asociados a la identificación del inventario disponible y faltante, aspectos críticos para el funcionamiento eficiente de la empresa.

En este contexto, el sistema diseñado busca facilitar la gestión diaria, optimizando los procesos y disminuyendo la carga operativa. Asimismo, el desarrollo del análisis y diseño del proyecto refleja la aplicación de competencias profesionales adquiridas a lo largo del tiempo, evidenciando una evolución en la capacidad de abordar y resolver problemáticas reales mediante soluciones tecnológicas.

El desarrollo del análisis desde cero y el diseño basado en este proceso representó un trabajo exigente. A lo largo del proyecto, se identificaron diversas dificultades, sin embargo, mediante iteraciones sucesivas del documento, fue posible corregir las falencias detectadas y mejorar progresivamente su calidad. Asimismo, se logró la elaboración adecuada de los distintos diagramas, lo que permite establecer una base sólida para el futuro desarrollo e implementación del sistema. De esta manera, se da por finalizada la etapa de análisis y diseño para la empresa British & Boxer.

Como proyección a futuro se espera que la solución seleccionada se pueda implementar y permita materializar los beneficios identificados, contribuyendo a una gestión más eficiente del inventario y facilitando la toma de decisiones dentro de la empresa.