ATMIRE

Title	Aplicación web para la toma de inventario dentro de la gestión de logística inversa en Farmacias Peruanas
Item Type	info:eu-repo/semantics/bachelorThesis
Authors	Guerrero Cuba, Milagros;Seperak Lazarte, Juan Jose
Publisher	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)
Rights	info:eu-repo/semantics/openAccess
Download date	2026-11-27 20:47:45
Item License	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Link to Item	http://hdl.handle.net/10757/670874

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación web para la toma de inventario dentro de la gestión de logística inversa en Farmacias Peruanas

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR(ES)

Guerrero Cuba, Milagros	0009-0007-4404-2578
Seperak Lazarte, Juan Jose	0009-0006-2430-8941

ASESOR(ES)

Ugarte Rojas, Willy Gustavo	0000-0002-7510-618X

Lima, 16 de noviembre de 2023

DEDICATORIA

A Dios, por sostenerme y estar siempre conmigo.
A mi hermana, por ser mi apoyo fundamental.
A mi bebé Abdiel que viene en camino, por ser mi milagro y motivación.
En memoria de mis tres amados hijos, por ser mi fortaleza, siempre vivirán en mi corazón.
Milagros

En memoria de mi padre Juan Seperak Gonzales. que siempre me guio y motivó a lograr esta meta. También para mi familia, mi hija, mi esposa y mi madre que me apoyan en todo momento y son parte importante en mi vida y en mis logros.

Juan

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, nuestro agradecimiento a Dios por la guía, fuerza y sabiduría para enfrentar toda adversidad.

Asimismo, agradecemos a nuestros profesores, asesor, compañeros de sección y personal de nuestra alma máter, por todo el apoyo y conocimiento brindado para la elaboración del presente proyecto.

Finalmente, agradecemos a nuestras respectivas familias por la paciencia y apoyo incondicional durante el tiempo invertido en el curso de TSP.

RESUMEN

El proyecto presentado ha sido desarrollado con la finalidad de proponer una solución a la empresa Farmacias Peruanas, la cadena de farmacias más grande del Perú, respecto a la problemática que afronta su área de almacén. El desarrollo del trabajo se basa en el proceso de gestión de inventario para el área de logística, el cual es un proceso crítico, puesto que las limitaciones y deficiencias de la aplicación actual está generando pérdidas económicas importantes.

La finalidad del proyecto es proponer el desarrollo de una aplicación web, considerando las mejoras en los puntos críticos identificados, también la inclusión de una interfaz que interactúe con información registrada por el apk móvil externo y un módulo de reportes de inventario, estos dos últimos puntos mencionados no existen en la aplicación actual. Con la nueva aplicación web se busca lograr la reducción de errores operativos, errores de información, etc. y de esta manera se pueda contar con información exacta, en línea y oportuna lo que conlleve a gerencia a la toma de mejores decisiones.

Para el desarrollo de la aplicación web, se utilizará el modelado del proceso AS IS/TO BE, haciendo uso de la notación BPMN, para el diseño de la solución, además la definición de los requisitos funcionales y no funcionales nos dará la guía de las expectativas de los usuarios. Asimismo, el modelado de los casos de uso del sistema que describirá el desarrollo de la solución, la aplicación de pruebas y la validación del proyecto a través de diferentes cuadros estadísticos. Finalmente, se hará uso de la Guía del PMBOK® para organizar la gestión del proyecto.

Palabras clave**:** Aplicación Web; Logística inversa; Gestión de inventario; Mejora de procesos

Web application for taking inventory within the management of Reverse Logistics in Farmacias Peruanas

ABSTRACT

The project presented has been developed with the purpose of proposing a solution to the Farmacias Peruanas company, the largest pharmacy chain in Peru, regards to the problematic that its area warehouse faces. The development of this project bases on the inventory management process for logistics area, which is a critical process, since of the limitations and deficiencies of the current application is generating significant economic losses.

The finality of the project is propose the development of a web application, considering the improvements in the identified critical points, also the inclusion of an interface that interacts with information recorded by the external mobile apk and an inventory reporting module, these latter two points do not exist in the current application. With the new web application, we want to reduce operational errors, information errors, etc. and in this way we can have exactly, online and timely information, which leads to management to make better decisions.

For the development of the web application, the modeling of the AS IS/TO BE process will be used, using the BPMN notation for the design of the solution, in addition the definition of functional and non-functional requirements will give us a guide of the user expectations. Likewise, the system use cases modeling that will describe the development of the solution, the application of tests and the project validation through different statistical tables. Finally, the PMBOK® Guide will be used to organize the management of the project.

Keywords: Web application; Reverse Logistics; Inventory management; Process improvement

u201100367_Guerrero Cuba, Milagros_Aplicación web para la toma de inventario dentro de la gestión de logística inversa en Farmacias Peruanas

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	12%	1%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad EAN Trabajo del estudiante	1%
5	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
6	documentop.com Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Militar Nueva Granada Trabajo del estudiante	<1%
8	books.google.be Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1

2 CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO 2

2.1 ANTECEDENTES 2

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN 2

2.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA 3

2.4 OBJETIVOS 4

2.5 INDICADORES DE ÉXITO 4

2.6 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 6

2.6.1 Interesados 6

2.6.2 Línea base del alcance 7

2.6.3 Línea base del cronograma 10

2.6.4 Línea base del costo 11

2.6.5 Recursos 11

2.6.6 Calidad 12

2.6.7 Riesgos 12

3 CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 14

3.1 RELACIONADO A LA INDUSTRIA Y PROCESOS DE NEGOCIO 14

3.1.1 Concepto de inventario 14

3.1.2 Administración de inventarios 15

3.1.3 Definición de logística inversa 15

3.2 RELACIONADO A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS 16

3.2.1 Aplicación web 16

3.2.2 Java Spring Boot (Back-End) 17

3.2.3 ReactJS (Front-End) 17

3.2.4 Guía PMBOK® 18

3.3 CUMPLIMIENTO NORMATIVO 18

3.3.1 Ley de inventarios y contabilidad de costos - Sunat 18

3.3.2 Código de ética y conducta PMI 19

4 CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO 19

4.1 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN 19

4.1.1 Idea / Inicio de proyecto 19

4.1.2 Definición de procesos (TO BE) 20

4.1.3 Análisis de requerimientos 22
4.1.4 Modelado de casos del sistema 24
4.1.5 Diseño de la arquitectura de base de datos 28
4.2 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN 28
4.2.1 Configuración de entorno para la implementación de SWLI 28
4.2.2 Desarrollo de módulos del sistema 29
4.2.3 Requerimientos de servidores web y software 33
4.2.4 Calidad y Pruebas 33
4.3 VALIDACIÓN DEL PROYECTO 34
4.3.1 Encuesta de evaluación de satisfacción de la aplicación web 34
4.3.2 Consolidado de resultados de casos de prueba 35
4.3.3 Validación de código fuente 35
4.3.4 Informe técnico semanal sobre avance de toma de inventario en SWLI 36
4.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 36
4.4.1 Interpretación de la encuesta de evaluación de satisfacción 36
4.4.2 Interpretación del consolidado de resultados de casos de prueba 38
4.4.3 Interpretación de evaluación de código fuente con SonarQube 39
4.4.4 Interpretación del reporte semanal 39
5 CONCLUSIONES 40
6 RECOMENDACIONES 41
7 REFERENCIAS 42
8 ANEXOS 45

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de consistencia de objetivos e indicadores de éxito 5
Tabla 2 Matriz de interesados 6
Tabla 3 Matriz del alcance del proyecto 7
Tabla 4 Matriz de entregables del proyecto 8
Tabla 5 Lista de hitos del proyecto 10
Tabla 6 Matriz de línea base de calidad 12
Tabla 7 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos 13
Tabla 8 Listado de requerimientos base 23
Tabla 9 Lista de requisitos funcionales 23
Tabla 10 Reglas de negocio 24
Tabla 11 Especificaciones de los actores del sistema 25
Tabla 12 Listado de paquetes de sistemas 26
Tabla 13 Métricas internas 33
Tabla 14 Métricas externas 33
Tabla 15 Resultado de calificaciones de evaluación de los usuarios 34
Tabla 16 Matriz de consolidado de resultados de casos de prueba 35
Tabla 17 Matriz de comunicaciones de los interesados 45
Tabla 18 Matriz de nivel de involucramiento de los interesados 46
Tabla 19 Matriz de poder-interés 46
Tabla 20 Matriz de poder influencia 47
Tabla 21 Criterios de aceptación 47
Tabla 22 Matriz de asignación de responsabilidades 49
Tabla 23 Matriz de actividades de calidad 50
Tabla 24 Tabla de definición de probabilidad 51
Tabla 25 Tabla de definición de probabilidad por impacto 52
Tabla 26 Listado de requisitos no funcionales 52
Tabla 27 Requerimientos de servidores web y software 57
Tabla 28 Matriz de objetos y recursos 57
Tabla 29 Datos cualitativos de calificación a la aplicación web 57
Tabla 30 Escala de evaluación para calificaciones 58
Tabla 31 Tabla de actividades a evaluar 58

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de Ishikawa 4
Figura 2 Estructura de desglose del trabajo 9
Figura 3 Organigrama del equipo 11
Figura 4 Intervención del inventario en las diferentes etapas 14
Figura 5 Flujo de logística inversa 16
Figura 6 Modelo basado en front (Web) y back (Springboot) 16
Figura 7 Modelo de microservicios Springboot – Backend 17
Figura 8 Modelo FrontEnd React 18
Figura 9 Mapa de procesos AS IS de creación de toma de inventario 20
Figura 10 Mapa de procesos TO BE de creación de toma de inventario 21
Figura 11 Mapa de procesos TO BE de la asociación de subtomas de inventario 22
Figura 12 Mapa de procesos TO BE de Reportes de inventario 22
Figura 13 Diagrama de actores del sistema 25
Figura 14 Diagrama de paquetes del sistema 25
Figura 15 Diagrama de CUS del paquete toma de inventario 26
Figura 16 Diagrama de CUS del paquete de subtomas de inventario 27
Figura 17 Diagrama de CUS del paquete reportes de inventario 27
Figura 18 Diagrama de diseño físico de BD 28
Figura 19 Pantalla de consulta de tomas de inventario registradas 29
Figura 20 Pantalla de carga de plantilla excel 30
Figura 21 Pantalla de ingreso de campos requeridos 30
Figura 22 Pantalla de asignaciones de tomas de inventario 30
Figura 23 Pantalla de listado de registros cargados de toma de inventario 31
Figura 24 Pantalla de registro de toma de inventario 31
Figura 25 Pantalla de errores de importación excel de toma de inventario 31
Figura 26 Pantalla de consulta/asociación de subtomas de inventario 32
Figura 27 Pantalla de consulta/asociación de subtomas de inventario 32
Figura 28 Estructura de archivo excel exportado de inventario 32
Figura 29 Calificación de nivel de entendimiento de la gestión de inventarios 37
Figura 30 Calificación de nivel de satisfacción de usabilidad de la aplicación web 37
Figura 31 Calificación de rapidez en las operaciones implementadas de la aplicación 37

Figura 32 Calificación de utilidad para las funciones requeridas 38
Figura 33 Evaluación de cumplimiento y resultado obtenido de los CUS 38
Figura 34 Evaluación de deficiencias encontradas en los casos de prueba 39
Figura 35 Ciclo de vida de hitos del proyecto 48
Figura 36 Diagrama de precedencias 49
Figura 37 Matriz de probabilidad de impacto 51
Figura 38 BrainStorm SWLI obtenida a través de los usuarios 52
Figura 39 Ejemplo de pantalla Visual Studio Core con ReactJS 54
Figura 40 Ejemplo de pantalla Spring Inicializer 54
Figura 41 Ejemplo de pantalla Intellij Idea 55
Figura 42 Configuración de acceso a la base de datos de SWLI 56
Figura 43 Base de datos de logística inversa visualizada desde HeidiSql 56
Figura 44 Pantalla de herramienta SonarLint como parte del IntellijIdea 59
Figura 45 Pantalla de herramienta SonarQube 59

1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industria farmacéutica ha generado un importante aumento de ingresos a nivel mundial. Es así que conforme el informe World Preview 2022 Outlook to 2028, se prevé que para el año 2028, la industria farmacéutica logre alcanzar 1,5 billones de euros (1,6 billones de dólares) respecto a ingresos generales, lo que significa que el sector podría registrar crecimientos anuales del 6% (Evaluate Pharma, 2022). Por otro lado, según un estudio realizado por la Asociación Nacional de Laboratorios Farmacéuticos (ALAFARPE), en el año 2019 el Perú también presentó un importante incremento de ventas en el sector farmacéutico por un valor de mercado de S/ 7.000 millones en la venta de medicamentos. Asimismo, se proyectó un crecimiento de 1,2% para el año 2023, con lo cual el sector se aproximará a la facturación obtenida pre pandemia (Cade Ejecutivos 2022, como se cita en Condor, 2022).

Farmacias Peruanas forma parte de uno de los grupos económicos más importantes del país, el grupo Intercorp, y es la empresa que lidera el sector farmacéutico peruano. Es importante mencionar que, en el año 2018, InRetail Pharma S.A (Inkafarma) absorbió por US$ 591 millones el total de acciones de Quicorp SA (Mifarma, Arcángel, Fasa y BTL), que hasta ese entonces era su principal competidor, de este modo llegó a obtener desde un 38 % al 83% del mercado de farmacias del país (Grupo La República, 2022).

Por otro lado, en nuestro país, según reglamento dado por Sunat, se indica que es obligatorio realizar inventarios de activos al menos una vez al año e informar los resultados como faltantes, mermas, etc. De manera que, siguiendo los lineamientos estipulados en la ley, se hizo más fuerte la necesidad de contar con una aplicación que controle correctamente la administración del inventario (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [Sunat], 2023, Capítulo IX Del régimen para determinar la renta, Artículo 35).

Respecto al contenido del documento es importante mencionar que en el capítulo 1 desarrollaremos la definición del proyecto, en el capítulo 2 detallaremos la planificación del proyecto, en el capítulo 3 describiremos la investigación realizada en el marco teórico y en el capítulo 4 detallaremos el desarrollo del proyecto. Finalmente culminaremos mencionando nuestras conclusiones.

2 CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Esta sección del documento tiene como objetivo precisar los aspectos generales del proyecto. Se definirá los antecedentes del proyecto, la descripción de la organización, el análisis del problema, los objetivos, los indicadores de éxito y la planificación del proyecto.

2.1 Antecedentes

El importante incremento de las ventas de Farmacias Peruanas, luego de haberse dado la absorción, generó la necesidad de llevar un idóneo y oportuno proceso de inventario dentro de la gestión de logística inversa, puesto que, el volumen de productos que retornan hacia los almacenes, por diferentes razones, también se vio incrementada.

Inicialmente, Farmacias Peruanas adquirió una aplicación web con funcionalidades básicas para el control de la logística, no obstante, surgió la necesidad de solicitar el desarrollo de personalizaciones, lo que significaba una alta inversión económica que era cotizada por el proveedor. Por esta razón, el personal del área de sistemas ejecutaba consultas y modificaciones directamente en la base de datos a pedido del área de almacén.

Por otro lado, es importante mencionar que respecto al área tecnológica la empresa tiene como determinación para el desarrollo de sus diferentes proyectos la utilización de herramientas backend a Java Springboot, para frontend ReactJS y para la administración de las bases de datos al motor de MySql 5.0.

2.2 Descripción de la Organización

Farmacias Peruanas es la cadena de farmacias más grande del Perú representada por dos marcas líderes: Inkafarma y Mifarma. La actividad fundamental de la empresa es la comercialización de tres (03) tipos de productos: medicamentos, productos de belleza y derivados lácteos. Además, de acuerdo a lo informado como cierre del año 2022, en la actualidad, cuenta con aproximadamente 2,290 puntos de atención instalados a nivel nacional (In Retail Perú Corp, 2022).

La organización cuenta con un (01) almacén principal ubicado en el distrito de San Bartolo (Lima), también cuenta con cuatro (04) almacenes secundarios ubicados en: Aldea, Chorrillos, Piura y Villa el Salvador. Por otro lado, la distribución de los productos se realiza desde el punto inicial que es el almacén principal hacia los almacenes secundarios, los que a su vez realizan los despachos a los diferentes puntos de venta. Los ingresos al almacén principal pueden ser nuevos productos suministrados por los

proveedores y productos de retorno que ingresan al proceso de logística inversa, los cuales luego de ser analizados, por el encargado de almacén, son clasificados para: retorno a los locales origen (obedeciendo al rastreo de llegada), tiendita (productos que son ofertados al personal internamente con un porcentaje de descuento), depuración y merma (para destrucción o repuestos) o donación.

2.3 Análisis del Problema

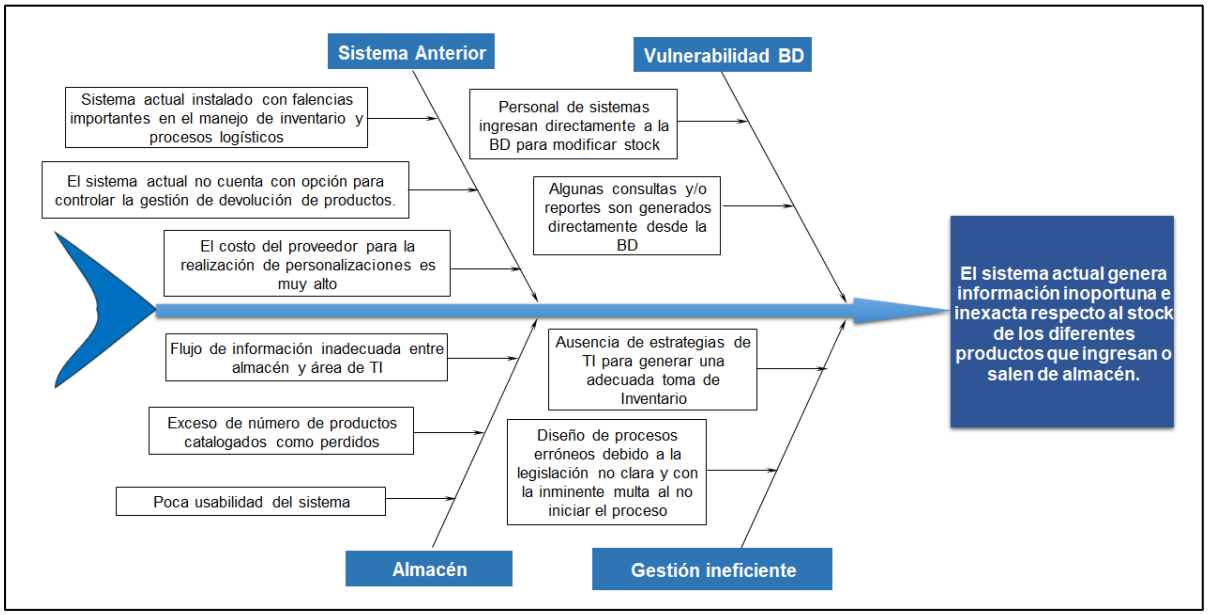
Farmacias peruanas ha organizado la gestión de LI en tres (03) subprocesos importantes, los cuales presentan deficiencias que generan un alto porcentaje de errores en cuanto a los resultados del inventario. En primer lugar, el almacén principal recibe los artículos desde los diferentes puntos (proveedores, almacenes secundarios y locales de venta) y realiza la validación en base al detalle de las guías físicas y las guías virtuales. Los productos que no son hallados se catalogan como “Perdidos” y los adicionales como “Sobrantes”, evidenciando una descoordinación entre la información física y los datos registrados. En segundo lugar, se procede a la consolidación de información, los productos ingresan a la siguiente etapa, pero se separan aquellas devoluciones que son consideradas como mermas. Por último, como parte de la depuración, los productos son nuevamente catalogados y se decide su clasificación para su recuperación: devolución a locales, tiendita, depuración y donación. Sin embargo, se pierde el seguimiento de los productos que están aptos para retornar a su origen, puesto que no existe opción automatizada para registrar los movimientos. Es muy importante que la empresa esté en la capacidad de medir el volumen y los motivos de las devoluciones de productos para conocer cuáles son los artículos, motivos, datos de origen y frecuencia de devolución, y tomar acciones o hacer seguimiento de ellos. Por lo tanto, con las deficiencias que presenta la aplicación instalada no se puede lograr estos puntos.

Asimismo, la aplicación realiza un control del inventario de productos con un porcentaje alto de errores, los cuales incluye: información inoportuna e inexacta de la cantidad de los diferentes productos que ingresan o salen de almacén, stock incorrecto debido a la vulnerabilidad de información y clasificación deficiente de los tipos de productos. Las razones descritas conllevan a significativas pérdidas económicas, por ejemplo, en el año 2022 se realizó un inventario general del almacén principal, cuyo resultado dejó en evidencia una pérdida económica de un aproximado de trece millones de soles (13,000,0000 s/.) en productos no hallados. Además, debido a este mal resultado se decidió el despido de tres gerencias completas dedicadas al área de LI, argumentando

malos manejos e incurriendo en gastos judiciales, los cuales algunos continúan en curso hasta hoy. Por otro lado, con la finalidad de obtener un buen análisis de la problemática, hemos elaborado el siguiente diagrama de Ishikawa.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



2.4 Objetivos

En esta sección del capítulo 2 se detalla información referente al objetivo general, objetivos específicos e indicadores de éxito.

2.5 Indicadores de Éxito

En seguida, en la Tabla 1 se muestra la matriz de consistencia de los indicadores de éxito con los objetivos.

Tabla 1

Matriz de consistencia de objetivos e indicadores de éxito

Aplicación web para la toma de inventario dentro de la gestión de logística inversa en Farmacias Peruanas		
Objetivo general	**Objetivos específicos**	**Indicadores de éxito**
OG: Desarrollar una aplicación web que permita implementar mejoras al proceso de toma de inventario dentro de la gestión de logística inversa para optimizar el control y seguimiento de inventario con las necesidades específicas que requiere el negocio.	**OE1:** Analizar el proceso actual de la toma y registro de inventario para identificar los puntos críticos y optimizarlos en la nueva aplicación.	**I1.** Informes semanales de avances para hacer de conocimiento el avance del desarrollo de los requerimientos, los cuales serán validados y aprobados por el jefe de desarrollo.
	OE2: Diseñar una aplicación web que tenga la capacidad de mejorar el proceso para un correcto control de inventario.	**I2:** Ítem sobre la calidad de la aplicación dentro del informe final con el porcentaje de deficiencias detectadas en los procesos críticos en la nueva aplicación. El porcentaje de deficiencias no debe superar el 25% para dar por cumplido este indicador.
	OE3: Construir una aplicación web con herramientas innovadoras que permita implementar mejoras en los puntos críticos del proceso de inventario y a su vez tenga la capacidad de interactuar con el aplicativo móvil externo.	**I3:** Implementar nuevas tecnologías en el desarrollo de la web aplicando buenas prácticas en el desarrollo SpringBoot.
	OE4: Elaborar un diseño de pantallas intuitivo y amigable para controlar el flujo de la gestión de inventario, asimismo, elaborar estructuras de reportes para mostrar resultados finales de cada toma de inventario.	**I4:** Anexo en el informe final de proyecto con el resultado de las encuestas realizadas a los usuarios líder sobre la satisfacción en la usabilidad y operatividad de las funcionalidades de la aplicación web.
	OE5: Validar que la aplicación web satisfaga las necesidades y presente las mejoras identificadas en el proceso de inventario.	**I5:** Medir a través de la ejecución de casos de prueba el cumplimiento de los requerimientos solicitados por los usuarios líder. Si se cumple el 85% de lo indicado en el documento de elaboración de requerimientos, se cumplirá este indicador.

2.6 Planificación del proyecto

Las plantillas presentadas han sido elaboradas de acuerdo a las buenas prácticas recomendadas en la guía del PMBOK® (Project Management Institute, 2017).

2.6.1 Interesados

En esta sección se describirán el registro de interesados, el nivel de involucramiento, la matriz de poder interés, de poder influencia, y de comunicaciones.

2.6.1.1 Registro de interesados

Tabla 2

Matriz de interesados

Información de identificación		**Información de evaluación**			**Clasificación**
Nombre	**Rol**	**Expectativas**	**Influencia**	**Fase mayor interés**	**P / N / R**
Alex Meza	Patrocinador	Realizar promoción y garantizar apoyo al proyecto	F	Todas las fases	P
Fernando Chau	Gerente de proyectos	Gestionar el buen funcionamiento del proyecto	F	Todas las fases	P
Ian Villacorta	Gerente de desarrollo	Aprobar que SWLI cumpla con todos los requisitos	F	Todas las fases	P
José Melgar	Jefe de desarrollo	Planificar actividades del análisis y diseño de SWLI.	F	Todas las fases	P
Zulema Paredes	Analista de proyectos	Coordinar y validar requisitos de la aplicación	F	Planificación	P
Pedro Navarro	Jefe de almacén	Responsable de los procesos y operaciones del almacén.	M	Planificación	N
Juan Seperak	Administrador base de datos	Crear estructura y gestionar la base de datos en MySQL.	F	Análisis	P
Edu Moreno	Desarrollador Fullstack	Crear interfaces y funcionalidades de SWLI	F	Análisis	P
Juan Seperak	Desarrollador Fullstack	Programar transacciones de las interfaces con la bd.	F	Implementación	P
Oscar Torres	Analista Devops	Diseñar arquitectura para alojar la aplicación	M	Implementación	N
Ruth Linares	Analista de despliegue	Coordinar pase a producción y actualizar cambios.	M	Implementación	N
Cesar Cuba	Supervisor de almacén	Recepcionar informes de coordinadores de almacén.	D	Pruebas	N
Luis Meza	Coordinador de almacén	Operar la aplicación	D	Pruebas	N

- **Expectativas**: Expectativas principales que se espera que se cumpla para el proyecto /
- **Influencia**: D (**Débil**), (M) (**Media**), (F) **Fuerte / Fase mayor interés:** Fase de mayor interés para el interesado.
- **Clasificación**: (P) **Partidario** – apoya, (N) **Neutral** - no apoya ni se opone, (R) **Reticente** – Opositor

Nota. Adaptado de "Q & As for the PMBOK® Guide", por Project Management Institute, 2017.

2.6.1.2 Matriz de comunicaciones de los interesados

Si desea visualizar la matriz de comunicaciones de los interesados y la información que deben comunicar sobre el desarrollo del proyecto, por favor redireccionarse al Anexo 1.

2.6.1.3 Nivel de involucramiento de los interesados

Si desea visualizar la matriz de involucramiento que representa el nivel de compromiso de parte de los interesados sobre el proyecto, por favor redireccionarse al Anexo 2.

2.6.1.4 Matriz de poder interés / Matriz de poder influencia

Si desea visualizar la matriz de poder interés o matriz de poder influencia de los interesados, por favor redireccionarse al Anexo 3.

2.6.2 Línea base del alcance

La Línea base del alcance está compuesta por: la descripción del producto, exclusiones, restricciones y supuestos, la EDT, su diccionario correspondiente y la gestión de cambios. Para visualizar los criterios de aceptación, redireccionarse al Anexo 4.

2.6.2.1 Descripción del producto

Tabla 3

Matriz del alcance del proyecto

Descripción del alcance de la aplicación SWLI:
1. Conseguir que la aplicación web SWLI cumpla con las funcionalidades de todos los requerimientos solicitados por los interesados.
2. Lograr que la usabilidad de la aplicación sea de uso fácil y amigable.
3. Lograr incorporar y demostrar las mejoras implementadas para los procesos críticos identificados que generaban deficiencias importantes para los usuarios.
4. Obtener una aplicación web de alto rendimiento con capacidad para soportar la concurrencia alta de usuarios y transacciones.
5. Conseguir que la estructura de la aplicación sea adaptable para permitir que se pueda incorporar nuevos requerimientos a posteriori.

Tabla 4

Matriz de entregables del proyecto

Entregables del proyecto: Serán elaborados en cada fase del proyecto.	
Fase del proyecto	**Entregables**
1.0. Planificación	• Plan de proyecto • Informe de estado de proyecto • Informe semanal de avance • Plan detallado de proyecto • Plan de pruebas
2.0. Análisis	• Diseños de pantallas aprobados en mockups • Manual de la base de datos • Manual de configuración
3.0. Implementación	• Código fuente finalizado en servicios para distribuir • Documento de integración • Diagrama de modelo de base de datos y entidad relación
4.0. Pruebas	• Informe de resultados de pruebas

Nota. Adaptado de "Q & As for the PMBOK® Guide", por Project Management Institute, 2017.

2.6.2.2 Exclusiones, restricciones y supuestos

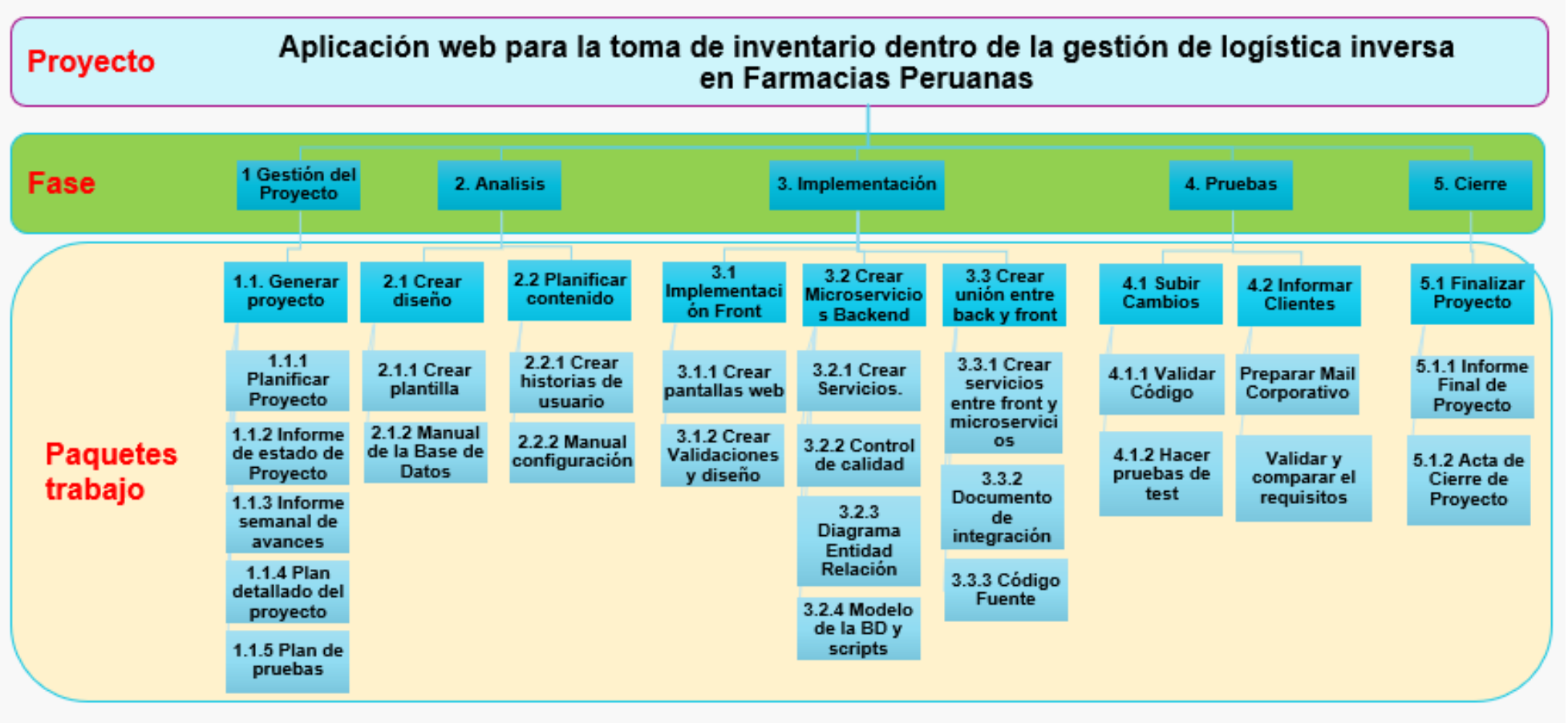
Si desea visualizar las exclusiones, restricciones y supuestos, redireccionarse al Anexo 5.

2.6.2.3 Estructura de desglose del trabajo (EDT)

En seguida, se expone la estructura de desglose del trabajo. Para visualizar el diccionario de la EDT, favor de redireccionarse al Anexo 6.

Figura 2

Estructura de desglose del trabajo



2.6.2.4 Gestión de cambios

Para visualizar el detalle de la matriz de gestión de cambios, redireccionarse al Anexo 7. Por otro lado, si desea ver el proceso general de gestión de cambios, plan de contingencia ante solicitudes de cambio con urgencia y herramientas de gestión de cambios, ir al Anexo 8.

2.6.3 Línea base del cronograma

La línea base del cronograma está conformada por la lista de hitos, modelo del cronograma y diagrama de precedencias.

2.6.3.1 Lista de hitos

A continuación, se muestran los hitos del proyecto que representan los momentos clave en forma de entregables, fueron presentados al equipo de proyecto en las fechas definidas. Por otro lado, para ver el ciclo de vida de hitos del proyecto, redireccionarse al Anexo 9.

Tabla 5

Lista de hitos del proyecto

Fecha	Hito	Colocación	Estado	Descripción
2023-05-08	Generar proyecto	5	Íntegro	Se inicia el proyecto
2023-05-09	Informe de estado de proyecto	-5	Íntegro	Se elabora el informe de la situación actual del desarrollo del proyecto.
2023-05-12	Plan de pruebas	10	Íntegro	Se realiza el plan de pruebas para los requisitos
2023-05-15	Crea Diseño	-10	Íntegro	Entrega los prototipos o mockups que conformaran la aplicación web.
2023-05-17	Planificar Contenido, crear CU de requisitos	15	Íntegro	Se crean los casos de uso generados de los requisitos en el plan de pruebas.
2023-05-24	Implementación Front	-15	Íntegro	Se da inicio con el desarrollo de la aplicación web.
2023-05-29	Crear Microservicios Backend	10	Íntegro	Se da inicio con el proceso de desarrollo de los servicios.
2023-06-07	Crear unión entre back y front	-10	Íntegro	Se hacen las interfaces de interacción del front y back
2023-06-19	Hacer pruebas de test	5	Íntegro	Realización de pruebas a la aplicación web y servicios.
2023-06-21	Subir a Producción	-5	Íntegro	Se generan los pull request a producción
2023-06-26	Finalizar Proyecto	5	Íntegro	Entrega del informe final del proyecto

2.6.3.2 Modelo de cronograma

El cronograma se ha construido en base a la EDT distribuyendo las actividades por cada paquete de trabajo. Asimismo, su duración ha sido estimada aplicando el juicio de

expertos. Si desea visualizar el modelo del cronograma, por favor redireccionarse al Anexo 10 y para el gráfico del cronograma al Anexo 11.

2.6.3.3 Diagrama de precedencia

En el diagrama de precedencia se visualiza la secuencia de la ejecución de las actividades. Para ver el detalle del gráfico, redireccionarse al Anexo 12.

2.6.4 Línea base del costo

En esta sección se detallará lo correspondiente a la línea base del costo, donde se mostrarán el presupuesto por fase entregable y por semana.

2.6.4.1 Presupuesto por fase y entregable

Para ver el detalle del presupuesto por fase y entregable, redireccionarse al Anexo 13.

2.6.4.2 Presupuesto por semana

Para visualizar el detalle del presupuesto por semana, redireccionarse al Anexo 14.

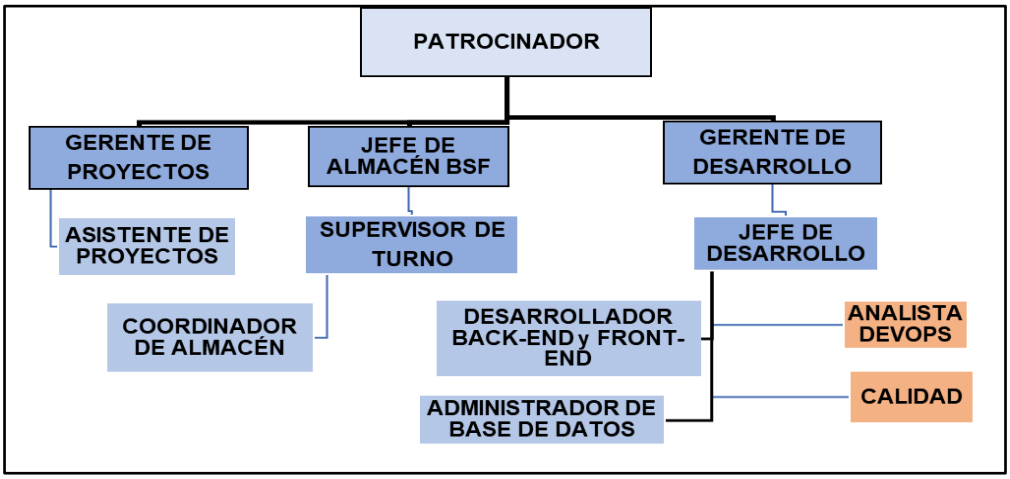
2.6.5 Recursos

En esta sección se describirá lo que corresponde a recursos que intervienen en el proyecto: la organización del equipo (Organigrama) y la matriz de asignación de responsabilidades.

2.6.5.1 Organización del equipo (Organigrama)

Figura 3

Organigrama del equipo



2.6.5.2 Matriz de asignación de responsabilidades

En esta sección se expone la matriz de cada rol responsable en los entregables. Para visualizar el detalle de asignación de responsabilidades, redireccionarse al Anexo 15.

2.6.6 Calidad

En el siguiente apartado, se detallan la línea base de calidad (métricas) y la matriz de actividades de calidad.

2.6.6.1 Línea base de calidad (Métricas)

Tabla 6

Matriz de línea base de calidad

Línea base de calidad				
Factor calidad importancia	**Objetivo de Calidad**	**Métrica a aplicar**	**Frecuencia / momento medición**	**Frecuencia / momento reporte**
Desempeño costo proyecto	CPI >= +- 5%	CPI = ((Costo ejecutado del proyecto / Costo planeado) – 1) * 100	Quincenal, lunes en la mañana	Quincenal, día siguiente hábil de ejecutada la medición
Desempeño cronograma	SPI >=0.95	SPI = Avance actual del proyecto / Avance planeada	Quincenal, lunes en la mañana	Semanal, día siguiente de ejecutada la medición
Eficiencia	EF <= 1	EF = (Segundos en ejecutar acción de inventario del LPN / Segundos esperados en inventario de LPN)	Semanal, viernes en la mañana	Semanal, viernes en la mañana
Pruebas de la aplicación	PA >= 0.95	PA = (número pruebas realizadas / número pruebas acordadas)	Semanal, viernes en la mañana	Semanal, viernes en la mañana
Nivel de Satisfacción de los usuarios	SU >= 8	SU = Promedio de respuestas de usuarios encuestados. (Se marcarán las encuestas con valores de satisfacción del 1 al 10)	Quincenal por las mañanas, desde que el usuario opera la aplicación. (Por un mes)	Quincenal, día siguiente hábil de ejecutada la medición, a partir que el usuario opera la aplicación. (Por un mes).

Nota. Adaptado de "Q & As for the PMBOK® Guide", por Project Management Institute, 2017.

2.6.6.2 Matriz de actividades de calidad

Los entregables son medidos a través de medidas de los estándares de calidad, prevención y actividades de control. Para consultar el detalle, redireccionarse al Anexo 16.

2.6.7 Riesgos

En esta sección se describe la matriz de probabilidad de impacto y la identificación y evaluación cualitativa de riesgos.

2.6.7.1 Matriz de probabilidad de impacto

Para ver el detalle de la matriz de probabilidad de impacto, redireccionarse al Anexo 17.

2.6.7.2 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos

Tabla 7

Identificación y evaluación cualitativa de riesgos

Código Riesgo	Descripción Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimac. de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de impacto	Prob x Impacto	Tipo Riesgo
RiesgoDes01	Error de corrección de código por malas prácticas	Falta de conocimiento y/o herramientas de corrección	Ejecución lenta de los módulos, reportes, consultas, inserciones.	Manual de Usuario/Manual de clases/Entrega de código fuente/Informe semanal de avances.	0.7	*Alcance*	0.7	0.7	Muy Alto
						Cronograma	0.7	0.7	
						Costo	0.7	0.7	
						Calidad	0.7	0.7	
						Total Probabilidad x Impacto		**2.8**	
RiesgoDes01	Mal diseño de tablas de la BD	Falta de conocimiento en tablas entidad relación	Lentitud debido a la ejecución en el backend de queries muy complejos.	Manual de Usuario/Manual de la BD/Entrega de código fuente/Informe semanal de avances.	0.7	*Alcance*	0.7	0.7	Muy Alto
						Cronograma	0.7	0.7	
						Costo	0.7	0.7	
						Calidad	0.7	0.7	
						Total Probabilidad x Impacto		**2.8**	
RiesgoReq01	Requisitos mal diseñados	Requisitos apresurados por no conocer el flujo del negocio	Requisitos que no son viables o poco entendibles y son rechazados al inicio del desarrollo	Informe de requisitos detallados/Informe semanal de avances.	0.9	*Alcance*	0.9	0.9	Muy Alto
						Cronograma	0.9	0.9	
						Costo	0.9	0.9	
						Calidad	0.9	0.9	
						Total Probabilidad x Impacto		**3.6**	
RiesgoReq02	Requisitos ingresados a último momento.	Requisitos ingresados a último momento por olvido o modificados	Requisitos que no son contemplados y son rechazados en la creación de requisitos.	Informe de requisitos detallados/Informe semanal de avances.	0.5	*Alcance*	0.5	0.5	Alto
						Cronograma	0.5	0.5	
						Costo	0.5	0.5	
						Calidad	0.5	0.5	
						Total Probabilidad x Impacto		**2**	
RiesgoProy01	Proyecto ejecutado sin planificación eficaz	Por presión de las gerencias no se ejecuta la planificación y modificación.	Toma de decisiones apresuradas	Plan de proyecto/Plan detallado del proyecto.	0.4	*Alcance*	0.4	0.4	Alto
						Cronograma	0.4	0.4	
						Costo	0.4	0.4	
						Calidad	0.4	0.4	
						Total Probabilidad x Impacto		**1.6**	

3 CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

El presente capítulo está desarrollado con el fin de proporcionar el alcance teórico relacionado a la industria y procesos de negocio, a la ingeniería de sistemas y cumplimiento normativo.

3.1 Relacionado a la industria y procesos de negocio

En esta sección se describe conceptos, administración de inventarios, del mismo modo, se describe la definición de logística inversa.

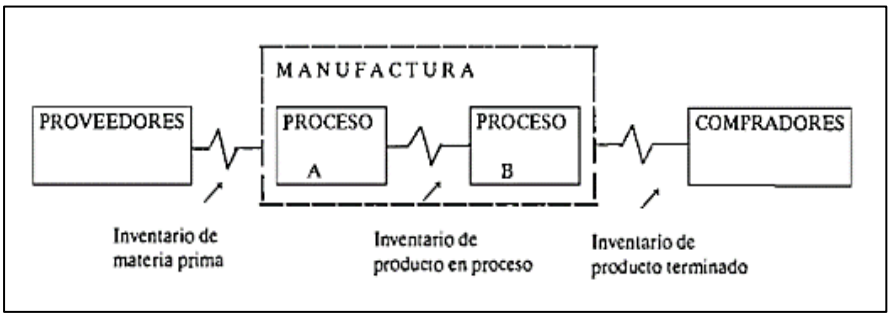
3.1.1 Concepto de inventario

Según Sipper y Bulfin (1998), el inventario es un sistema importante y complejo que puede ser definido como un conjunto de bienes que se encuentra bajo el control de una empresa. Asimismo, dichos bienes pueden estar almacenados durante algún tiempo para atender futuras demandas. Por otro lado, el inventario guarda relación entre dos procesos que son el abastecimiento y la demanda. El primero de ellos aporta con bienes al inventario, en tanto que la demanda lo consume.

Por otro lado, Prado (1992), define el inventario como un conjunto de bienes tangibles con un significativo valor potencial que contribuye con el proceso de producción otorgando materiales, para que finalmente se cumpla con el fin de cumplir la demanda de los clientes. Por otro lado, la administración de inventarios es considerada una de las funciones principales dentro de la gestión de producción, dado que esta implica cantidades importantes de dinero, además puede afectar la calidad de servicio al cliente y está involucrado dentro de la continuidad y los costos de producción.

Figura 4

Intervención del inventario en las diferentes etapas



Nota. De "La planeación y el control de la producción", por Prado, 1992 (https://core.ac.uk/download/pdf/83079715.pdf)

3.1.2 Administración de inventarios

La gestión de inventarios tiene un amplio impacto en todas las funciones de la empresa. Además, es el área de operaciones el que tiene gran responsabilidad sobre ello, dado que afectan los requerimientos de capital, los costos y el servicio al consumidor. Por otro lado, la necesidad de implementar un correcto control de inventario se genera debido a: mejorar niveles de existencia, prevenir obsolesecencia y prevenir despilfarros (Prado, 1992).

3.1.3 Definición de logística inversa

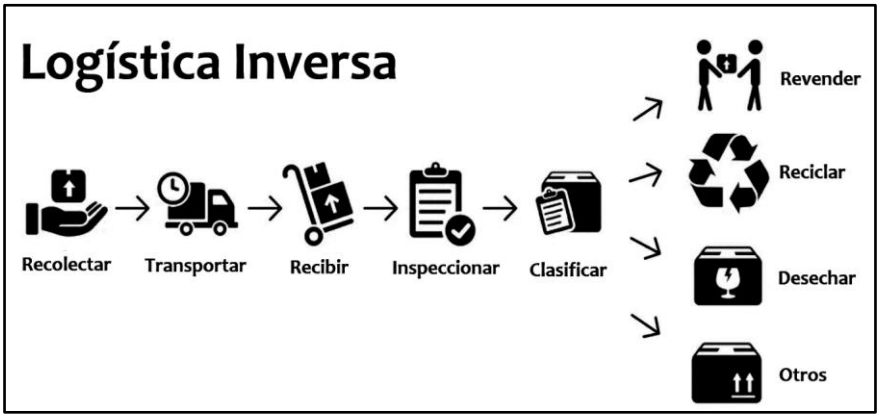
En los últimos años la logística ha mostrado gran evolución pasando de ser un proceso sencillo de "mover o transportar paquetes" a un destino final, a transformarse en un proceso integrador de la cadena de abastecimiento. A continuación, algunos conceptos de LI:

- Según De Brito y Dekker (2002), respecto al concepto de LI señala que el Council of Logistics Management (CLM) publicó un ensayo pionero a principios de los años 90, a través de su autor el profesor de Marketing e Innovación de la Universidad de Oklahoma, James R. Stock**,** definiendo el concepto de logística inversa como el término que es empleado habitualmente para hacer referencia a la función de la logística en el reciclaje, el descarte de residuos y la gestión de materiales peligrosos. De la misma manera, en el mismo año Pohlen y Farris (1992), propusieron una definición para LI, basado en principios de marketing, como el movimiento de productos o bienes que va en sentido contrario al flujo directo de logística, es decir el retorno desde un consumidor final hacia el distribuidor dentro del canal de distribución.

- Asimismo, Fleischmann et al. (1997) realizaron un estudio relevante sobre LI para exponer la importancia de conocer e implementar su gestión en las organizaciones. Los autores proponen por concepto de LI como el proceso que comprende las actividades logísticas desde productos utilizados que el usuario ya no necesita hasta productos que pueden volver a reingresar a la cadena de suministro. Por otro lado, señalan que uno de los puntos claves dentro de la gestión de LI, es la gestión de inventarios. Por ello, se requieren mecanismos de control adecuados para incorporar el flujo de regreso de productos usados en la planificación de materiales.

Figura 5

Flujo de logística inversa



Nota. La figura muestra un ejemplo del flujo de logística inversa. De "Logística inversa: ¿Cuáles son los beneficios?", por Vega, 2020 (https://blog.lis.com.mx/log%C3%ADstica-inversa-cu%C3%A1les-son-los-beneficios)

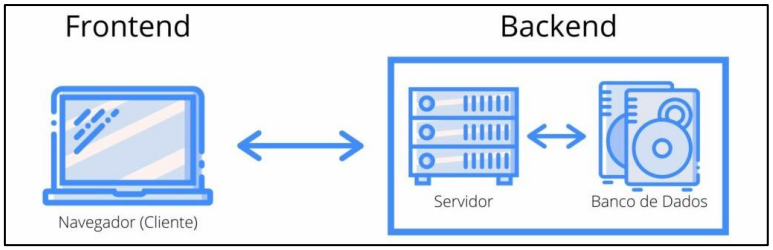
3.2 Relacionado a la Ingeniería de Sistemas

3.2.1 Aplicación web

Según Profile (2020), una aplicación web es un programa desarrollado que se ejecuta en un servidor web, los usuarios pueden acceder a dichos programas informáticos mediante un navegador a través de internet. Asimismo, la información con la que interactúan se almacena en la web y es procesada en la misma, de manera que, al contrario de las aplicaciones de escritorio, no requieren ser instalados en el ordenador, pero sí es necesario contar con conexión a la red. Asimismo, Luján Mora (2002) indica que una aplicación web es una clase particular de aplicación cliente/servidor, en la cual tanto el cliente, que podría ser un navegador o visualizador, el servidor, que en este caso es un servidor web y el protocolo por medio del cual se comunican (HTTP), ya se encuentran estandarizados y no existe la necesidad de que sean desarrollados.

Figura 6

Modelo basado en front (Web) y back (Springboot)



Nota. Flujo simple de aplicación web. De "¿Qué es un desarrollador frontend y qué hace?", por Fernandes, 2020 (https://marquesfernandes.com/es/tecnologia-es/que-es-un-frontend-desarrollador-y-que-hace/)

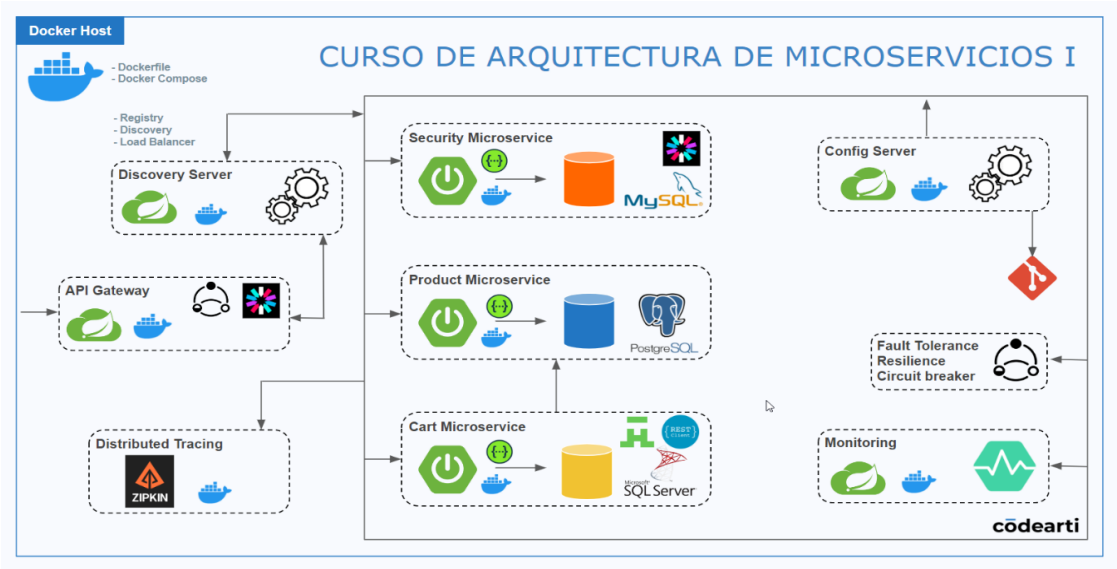
3.2.2 Java Spring Boot (Back-End)

Java Spring Boot es una herramienta de código abierto que posibilita el uso de marcos basados en Java para la creación de microservicios y aplicaciones web. Es importante mencionar que, según el artículo, Java es uno de los lenguajes de desarrollo y plataformas informáticas con mayor popularidad y enormemente utilizado para el desarrollo de aplicaciones (Microsoft Corporation [Microsoft], s.f.).

Por otro lado, los frameworks backend cumplen un rol muy importante en la creación de aplicaciones web con características de ser escalables, robustas y de alto rendimiento. Es en este punto que Springboot sobresale como una de las opciones más convenientes para el desarrollo backend, puesto que ofrece un proyecto base con el cual se puede iniciar un desarrollo con un mínimo de esfuerzo (Kalam, 2023).

Figura 7

Modelo de microservicios Springboot – Backend



Nota. Arquitectura de microservicios. De “Curso de Arquitectura de Microservicios I”, por Codearti, 2022 (Facebook)

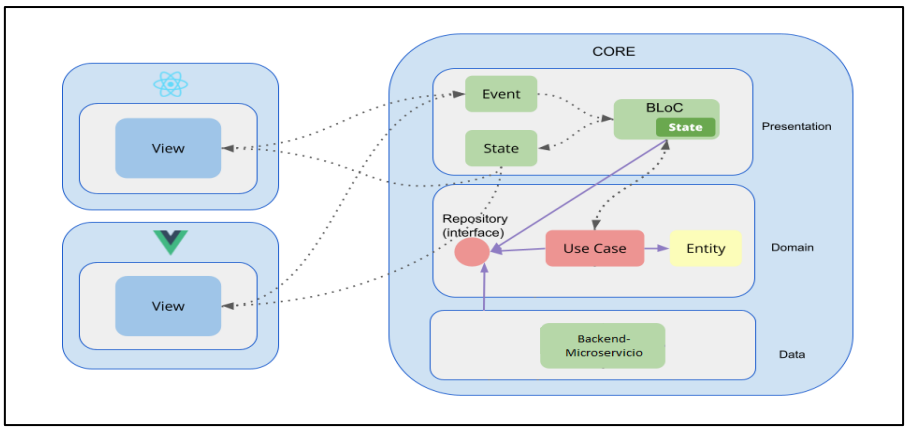
3.2.3 ReactJS (Front-End)

Java T Point ofrece un tutorial donde define a ReactJS como una librería completa de JavaScript eficiente y flexible para crear componentes de interfaz de usuario reutilizables. Además, a través de ella es posible diseñar todo tipo de aplicaciones web e incluso es de utilidad para el desarrollo de aplicaciones móviles. Los componentes y/o herramientas diversas que se basan en React otorga la posibilidad de hallar una alternativa con la

capacidad de desarrollar cualquier proyecto que solo podría ser desarrollado con un complejo framework (Java T Point, s.f.).

Figura 8

Modelo FrontEnd React



Nota. Arquitectura de microservicios. De "Curso de Arquitectura de Microservicios I", por Codearti, 2022 (Facebook)

3.2.4 Guía PMBOK®

La Guía PMBOK® es un recurso esencial para la dirección de proyectos y su aplicación es efectiva para cualquier tipo de industria. Asimismo, PMI la tiene como publicación insignia y se considera que aunque en el transcurso del tiempo, los negocios han ido cambiando notoriamente, los proyectos siguen perdurando como conductores del éxito en los negocios (Project Management Institute [PMI], s.f.).

Dharma Consulting es una empresa proveedora de capacitación virtual de gestión de proyectos y gestión ágil de proyectos. Ellos, señalan que la **Guía PMBOK®** es una **guía** que detalla las **buenas prácticas** para la administración de proyectos. Asimismo, añaden que es un conjunto integral de reglas y directrices especializadas para la dirección y gestión de proyectos, estableciendo estándares y mejores prácticas al proporcionar un marco de trabajo consistente y repetible (Dharma Consulting, 2023).

3.3 Cumplimiento normativo

A continuación, detallamos algunas leyes principales que se aplican dentro de la empresa.

3.3.1 Ley de inventarios y contabilidad de costos - Sunat

En nuestro país está en vigencia el reglamento impuesto por la Sunat, "Reglamento de la ley del impuesto a la renta" (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria , 2023, Artículo 35º), del decreto supremo Nº 134-2004-EF. En esta ley se

indica que todos los contribuyentes cuyos ingresos brutos anuales percibidos en el año anterior hayan sido superiores o igual a quinientas (500) UIT (unidad impositiva tributaria), es decir S/. 2’475,000, para el presente año 2023 1 UIT = S/.4,950, están en la obligación de ejecutar, como mínimo una vez al año, un inventario físico de sus existencias y de llevar un libro de inventario permanente. Para consultar el detalle de la ley mencionada, favor de redireccionarse al link: **Sunat – Ley impuesto a la renta.**

3.3.2 Código de ética y conducta PMI

Project Management Institute (PMI, s.f.) es un organismo internacional especializado en dirección de proyectos, asimismo, cuenta con un código ético (Código de Ética y Conducta Profesional del PMI, s.f), que tiene el objetivo de “inculcar confianza en el campo de la dirección de proyectos y propiciar a las personas a ser buenos profesionales”. Asimismo, promueve cuatro valores primordiales que todo profesional relacionado a la gerencia de proyectos debe sostener para la toma de decisiones y de guía conductual: responsabilidad, respeto, equidad y honestidad. Farmacias Peruanas promueve entre sus profesionales la puesta en práctica de las orientaciones señaladas en el código de ética y conducta profesional del PMI, en aras de que todo proyecto iniciado sea dirigido idóneamente y cumpla con todos los procesos correctos buscando siempre el beneficio para la empresa.

4 CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta el diseño, desarrollo, validación e interpretación de resultados del proyecto. Utilizaremos para este fin la metodología Rational Unified Process (RUP).

4.1 Diseño de la solución

Entre los artefactos que se desarrollan en esta sección se describen el inicio del proyecto, la definición de procesos TO BE, el análisis de requerimientos, el modelado de casos de uso del sistema y el diseño de la arquitectura de base de datos.

4.1.1 Idea / Inicio de proyecto

La primera versión de la aplicación de SoftwareLI (SWLI) tenía funcionalidades básicas e incompletas para el control de inventario lo que desencadenaba en una gestión deficiente. Por esta razón, por decisión gerencial, se planteó la necesidad de completar y mejorar este módulo, donde para el diseño de las interfaces se ha considerado sugerencias de los usuarios que fueron captadas a través de la técnica de BrainStorm (Anexo 18).

4.1.2 Definición de procesos (TO BE)

Angeli (2018) define al mapeo de procesos AS IS / TO BE como una herramienta de gestión, el cual nos ha brindado apoyo para describir el enfoque inicial del proceso de toma de inventario, detallando las problemáticas actuales, así como también, mostrar la mejora propuesta, detallando el estado final a la que deseamos llegar.

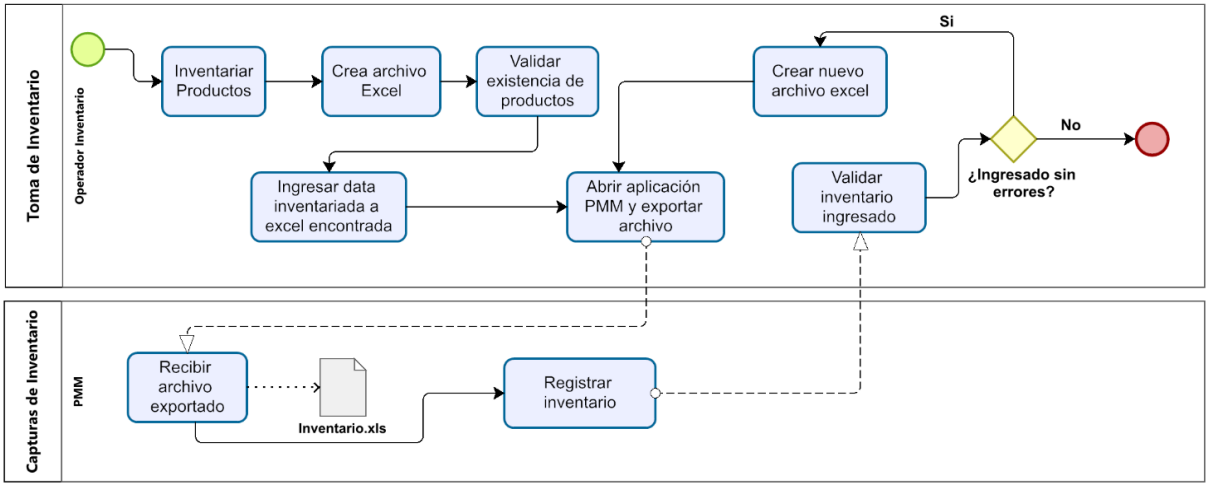
4.1.2.1 Diagrama AS IS del proceso de toma de inventario

En la situación actual del proceso se ha identificado que solo está desarrollado la creación de toma de inventario, pero muy simplificado, no existe asociación con el aplicativo externo apk móvil y no cuenta con un módulo de reportes. Por ello, de acuerdo con el análisis realizado, se lograron identificar puntos urgentes a corregir y/o mejorar, algunas de las principales deficiencias son:

- Ausencia de validaciones de maestros involucrados en el proceso.
- Ausencia de restricciones de permisos para operadores de inventario o usuarios.
- Actualización de inventario en lote, no se mostraba la realidad del stock o estado de productos.
- Los inventarios se realizaban de manera manual a través de archivos Excel que interactuaba con el sistema principal de la empresa llamada PMM.
- No existe módulo de reportes de inventario, la información se obtenía a través de queries ejecutados directamente en la base de datos.

Figura 9

Mapa de procesos AS IS de creación de toma de inventario

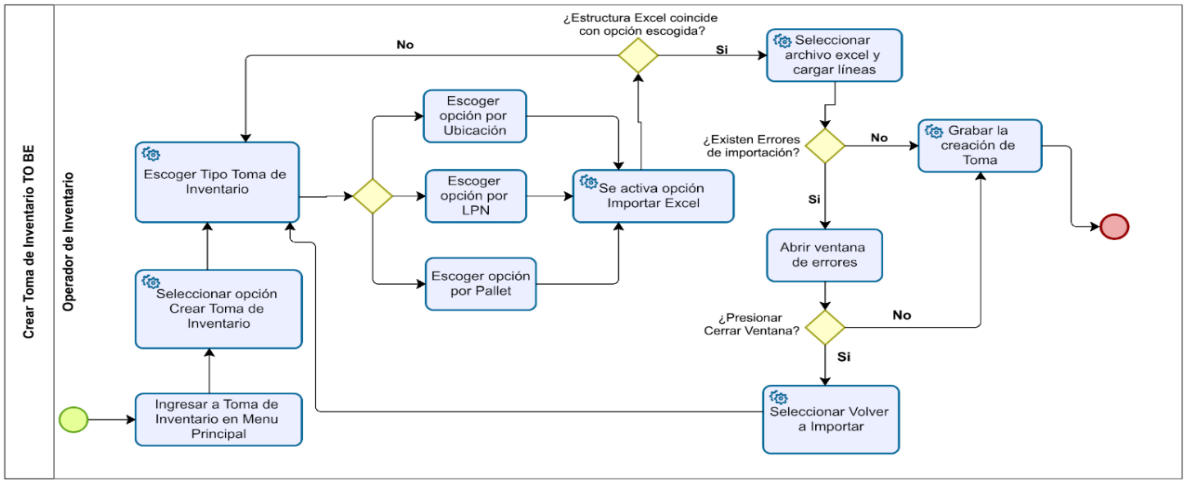


4.1.2.2 Diagrama TO BE para el proceso de toma de inventario

Con el mapeo de procesos TO BE se detalla la situación propuesta para el proceso de toma de inventario. Es importante subrayar, que, como parte de las mejoras implementadas en la empresa, la gerencia de desarrollo optó por la creación de un aplicativo móvil externo cuya función es inventariar en línea (subtomas de inventario) los productos del almacén a través de dispositivos móviles y registrar la información en una tabla de la base de datos que finalmente es consumida por la aplicación web de nuestro desarrollo. De esta manera, se asegura que los productos estén inventariados y muestre información real en línea.

Figura 10

Mapa de procesos TO BE de creación de toma de inventario

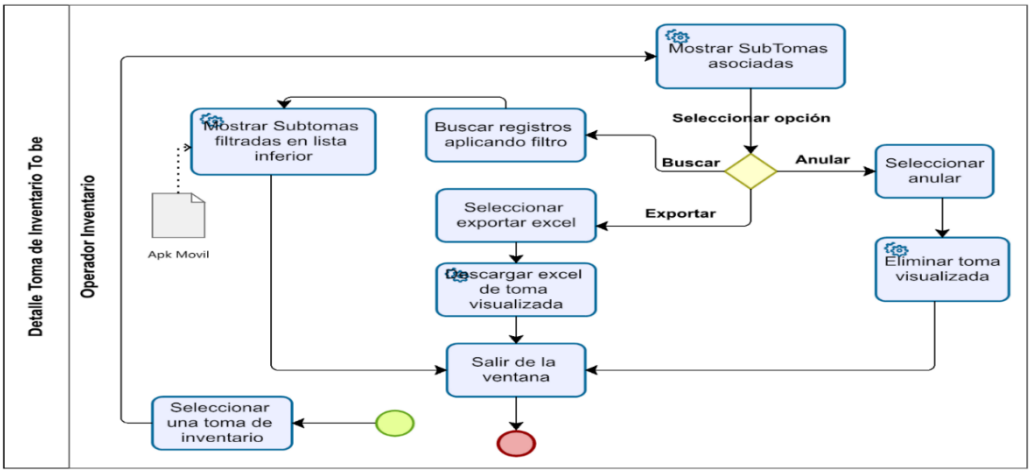


4.1.2.3 Diagrama TO BE para la asociación de subtomas de inventario

Con este diagrama se detalla el proceso de asociación a las subtomas de inventario, es la interface que interactúa con el apk móvil externo.

Figura 11

Mapa de procesos TO BE de la asociación de subtomas de inventario

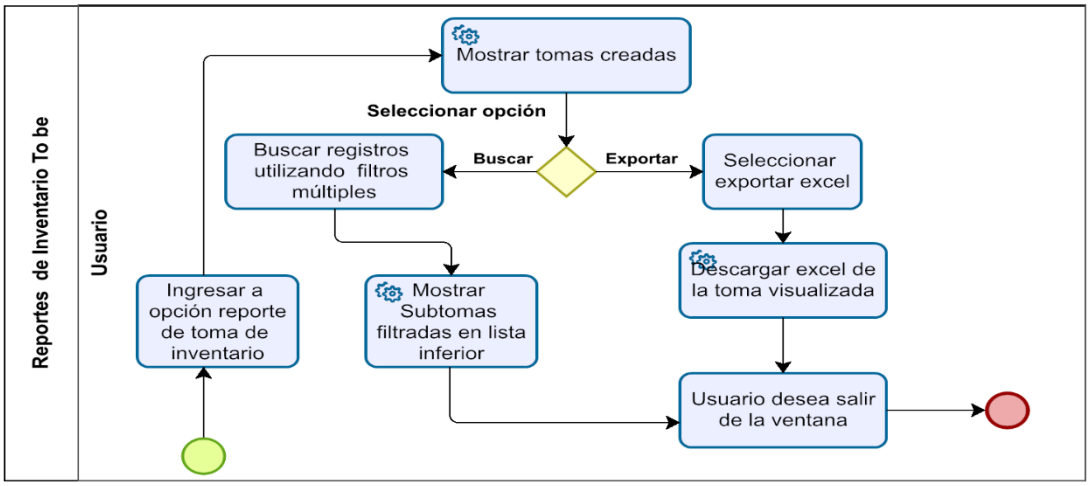


4.1.2.4 Diagrama TO BE para reportes de inventario

En la solución propuesta hemos incluido un módulo de reportes de inventario.

Figura 12

Mapa de procesos TO BE de Reportes de inventario



4.1.3 Análisis de requerimientos

En esta sección se describen los requerimientos base, requisitos funcionales, no funcionales y las reglas de negocio del proceso principal de toma de inventario.

4.1.3.1 Requerimientos base

En seguida, se detallan los requerimientos base que representan las necesidades de los usuarios que se han obtenido a partir de la construcción del modelo TO BE.

Tabla 8

Listado de requerimientos base

Num. Req.	Descripción requerimiento
REQ_001	El usuario requiere registrar tomas de inventario regular y cíclica, considerando tipos de toma de inventario: por ubicación, por LPN y por pallet. Asimismo, tendrá la posibilidad de importar plantillas Excel para el registro de los mismos.
REQ_002	La aplicación web podrá asociar las subtomas de inventario, registradas por el aplicativo externo apk móvil, con las tomas de inventario en base a un id de toma de inventario.
REQ_003	El usuario desea validar y consultar las tomas de inventario registradas y generar reportes de resultados de inventario. Asimismo, se debe contar con la disponibilidad de ser exportados a archivos pdf y excel.

4.1.3.2 Requisitos funcionales

Se detallan en seguida los requisitos funcionales.

Tabla 9

Lista de requisitos funcionales

Num. Req.	Num. Requisito	Nombre requisito	Descripción requisito
REQ_001	**REQF_001**	Consultar tomas de inventario registradas	La aplicación permitirá al usuario visualizar una consulta previa al ingresar a la opción de toma de inventario.
	REQF_002	Crear toma de inventario	La aplicación permitirá crear nuevas tomas de inventario.
	REQF_003	Seleccionar tipo de inventario	La aplicación permitirá seleccionar el tipo de inventario entre regular y cíclico.
	REQF_004	Seleccionar tipo de toma de inventario	La aplicación permitirá seleccionar el tipo de toma de inventario entre ubicación, LPN y pallet.
	REQF_006	Cargar información de plantilla excel	La aplicación permitirá validar la consistencia e importar archivos excel con información de tomas inventario.
REQ_002	**REQF_007**	Listar subtomas de inventario asociadas	La aplicación permitirá mostrar el listado de las subtomas de inventario con LPN, pallets y ubicaciones asignadas.
	REQF_008	Aplicar filtros de búsqueda para listar las subtomas	La aplicación dispondrá de un campo para que sirva de búsqueda de cada sub toma.
	REQF_009	Brindar etiquetas con los resultados.	La aplicación mostrará los pallets, LPNS en progreso y revisados.
	REQF_010	Exportar detalle de subtomas a excel	La aplicación permitirá exportar a un archivo excel la información de la lista consultada
REQ_003	**REQF_011**	Listado de las tomas de inventario.	La aplicación mostrará las tomas creadas con sus estados, tipo, pallet, lpn y ubicaciones, así mismo usuario asignado cantidades y fecha de creación.
	REQF_012	Múltiples filtros para buscar información.	La aplicación contemplará filtros de búsqueda como fechas de creación de inicio y fin, LPN, pallet y ubicación.
	REQF_013	Exportar reporte de tomas inventario a Excel o PDF	La aplicación permitirá exportar la información de la lista consultada a un archivo excel o pdf.

4.1.3.3 Requisitos no funcionales

En este punto, se listan los requisitos no funcionales, los cuales han sido clasificados según los atributos de calidad. Para ver el detalle, redireccionarse al Anexo 19.

4.1.3.4 Reglas de negocio

En seguida se detallan las reglas del negocio determinadas en la fase de análisis.

Tabla 10

Reglas de negocio

Num.Regla	Tipo regla	Nombre regla	Descripción regla
RN_001	Operación	Maestros deben estar previamente actualizados	Para el proceso de creación de toma de inventario deben estar registrados las ubicaciones, lpns y pallets en los maestros.
RN_002	Dominio	Tipos de toma de inventario	Los tipos de tomas de inventario pueden ser por: ubicación, lpn y pallet
RN_003	Relación	Restricciones por usuarios	Un usuario puede tener acceso a inventarios únicamente de las ubicaciones que se le han otorgado permisos.
RN_004	Estímulo y respuesta	Usuarios y ubicaciones de inventarios deben ser únicos	Información de tomas de inventario con usuarios, ubicaciones, lpn y pallets en tomas con estado creado y en proceso serán rechazados.
RN_005	Estímulo y respuesta	Coincidencia obligatoria entre estructura de plantilla excel y datos seleccionados	Si se selecciona un archivo excel que no coincide con la información seleccionada de tipo de toma de inventario, será retenida.
RN_006	Estímulo y respuesta	Borrado de carga de archivo no grabados	Si se selecciona volver a importar se borrará la última importación realizada.
RN_007	Estímulo y respuesta	Errores no tomados en cuenta no se descargan	En la importación del archivo Excel los errores no serán tomados en cuenta en la importación y creación de toma.
RN_008	Operación	Toma de inventario iniciada	No se iniciará toma de inventario si no se selecciona botón de inicio de toma y por lo tanto no aparecerá en APK. Solo funciona una vez en estado creado.
RN_009	Estímulo y respuesta	No muestra datos en detalle de las tomas	Si en el apk no se ha creados las subtomas, el listado aparecerá vacío.
RN_010	Estímulo y respuesta	Tomas de inventario creadas	En la pantalla de listado aparecen las tomas de inventario en todos sus estados y sólo los de estado conteo finalizado, finalizado y anulado mostrará fecha de cierre.

4.1.4 Modelado de casos del sistema

En los artefactos que se presentan en esta sección se muestran el diagrama y especificaciones de los actores del sistema, el diagrama de paquetes del sistema, los diagramas de casos de uso elaborados por paquete y sus especificaciones.

4.1.4.1 Especificaciones de los actores del sistema

A continuación, en la Figura 13, se detallan los actores del sistema que cuentan con acceso a las funcionalidades de la aplicación. El color verde representa a los actores externos del sistema, que interviene indirectamente dentro del flujo del proceso de la aplicación web.

Figura 13

Diagrama de actores del sistema

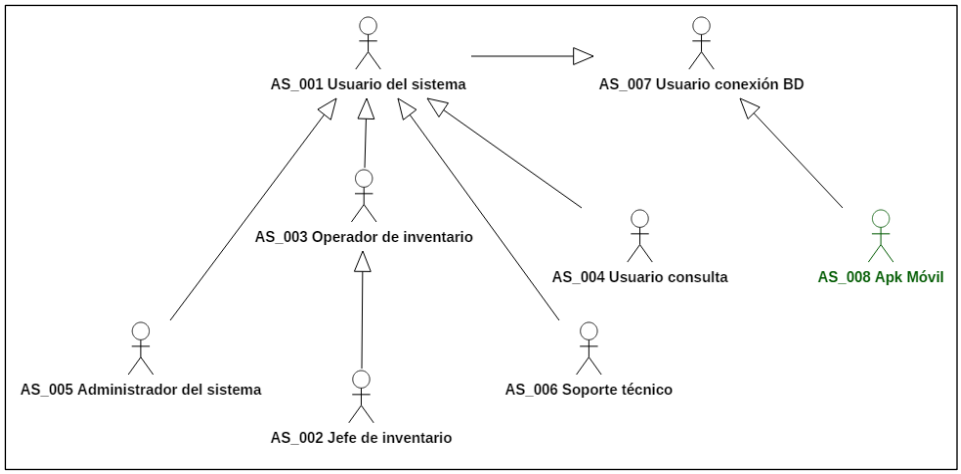


Tabla 11

Especificaciones de los actores del sistema

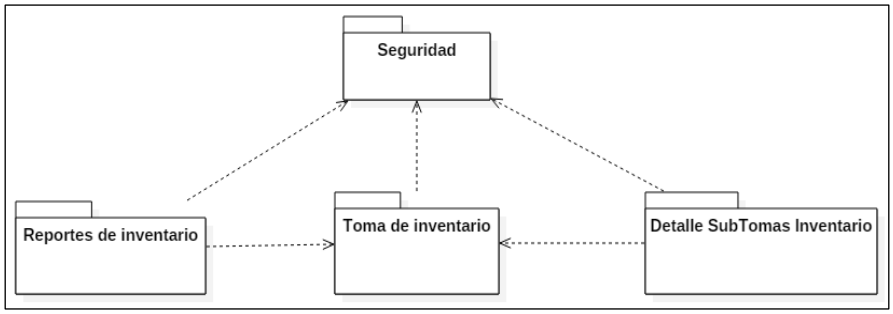
Cod. Autor	Nombre actor	Descripción del actor del sistema
AS_001	Usuario del sistema	Responsable del comportamiento de la aplicación a través del inicio de sesión.
AS_002	Jefe de inventario	Encargado de otorgar permisos de acceso al módulo de inventario. Tiene control total sobre el módulo en mención.
AS_003	Operador de inventario	Encargado de operar el módulo de inventario de la aplicación.
AS_004	Usuario consulta	Usuario con permisos de solo lectura y generación de reportes de opciones al que se le otorga permisos.
AS_005	Administrador	Encargado de administrar la aplicación web.
AS_006	Soporte técnico	Encargado de dar soporte para las consultas de las funcionalidades web.
AS_007	Usuario conexión BD	Usuario con permisos de conexión a la base de SWLI.
AS_008	Apk Móvil	Aplicación móvil externo que captura el registro de las subtomas de inventario y accede a la base de datos para registrar la información.

4.1.4.2 Diagrama de paquetes del sistema

En esta sección presentamos un extracto del diagrama de paquetes orientado a los procesos relacionados del objetivo del negocio.

Figura 14

Diagrama de paquetes del sistema



A continuación, en la Tabla 12 se detallan los paquetes del caso de uso del sistema.

Tabla 12

Listado de paquetes de sistemas

Paquete	Descripción del paquete del sistema
Toma de inventario	Paquete que contiene los componentes que participan en la aplicación para todo el flujo de la toma y registro de inventario.
Detalle de subtomas de inventario	Paquete que contiene los componentes para mostrar el detalle de subtomas de inventario registrados por el aplicativo móvil externo.
Reportes de inventario	Paquete que contiene los componentes que participan en la aplicación para la generación de consultas, reportes y exportaciones a excel.
Seguridad	Paquete que contiene los componentes que intervienen en la aplicación relacionado a la seguridad.

4.1.4.3 Diagramas de casos de uso del sistema por paquete

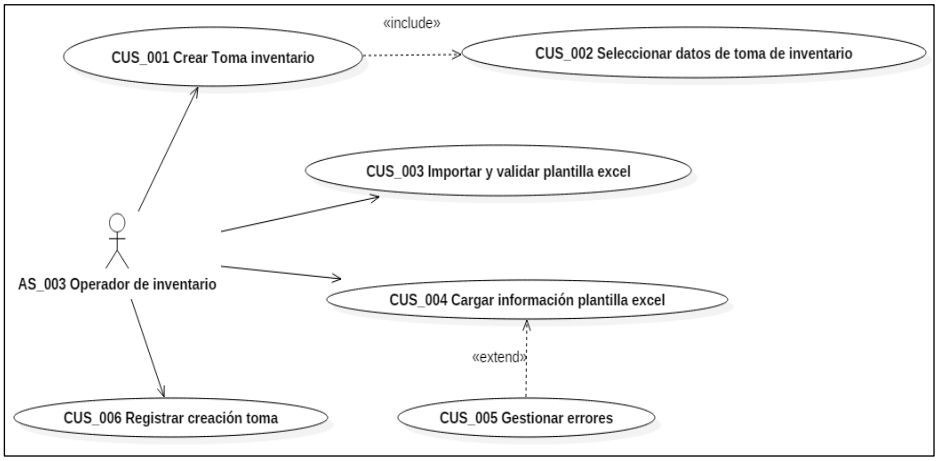
En seguida, en las figuras 15, 16 y 17 se visualizan los casos de uso del sistema de los paquetes mencionados en la tabla 12.

4.1.4.3.1 Casos de uso del paquete toma de inventario

En la Figura 15, se detallan los casos de uso que conforma el paquete de toma de inventario y la relación con los correspondientes actores del sistema.

Figura 15

Diagrama de CUS del paquete toma de inventario

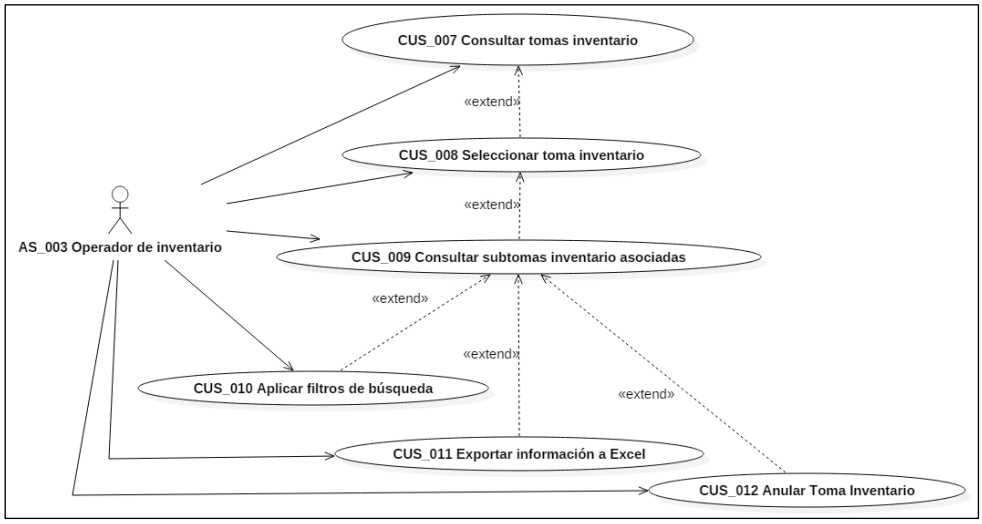


4.1.4.3.2 Casos de uso del paquete detalle de subtomas de inventario

En la Figura 16, se muestran los CUS del paquete de detalle de subtomas inventario.

Figura 16

Diagrama de CUS del paquete de subtomas de inventario

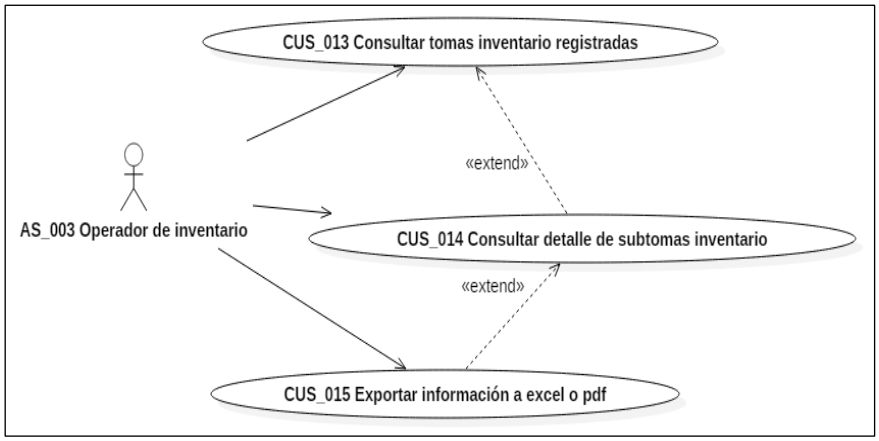


4.1.4.3.3 Casos de uso del paquete reportes inventario

En la Figura 17, se detallan los casos de uso del paquete de reportes de inventario.

Figura 17

Diagrama de CUS del paquete reportes de inventario



4.1.4.4 Especificaciones de los casos de uso del sistema

Si desea visualizar el detalle de las especificaciones de los casos de uso del sistema por paquete, por favor redireccionarse al Anexo 20.

4.1.4.5 Mockups para el desarrollo de la solución

Si desea visualizar los mockups propuestos para el desarrollo de la solución, por favor redireccionarse a la ruta del One Drive siguiente: Modelos.

4.1.5 Diseño de la arquitectura de base de datos

En esta sección del documento se detallan información relevante acerca de la base de datos construida para registrar información de la aplicación web.

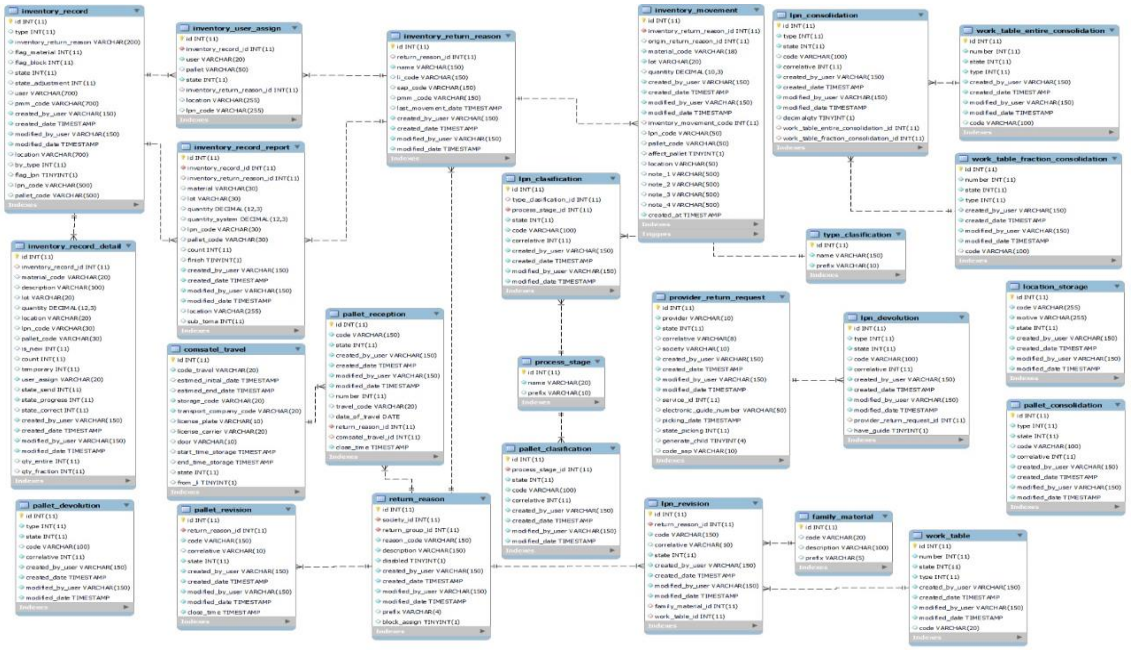
4.1.5.1 Modelo de datos

La capa de base de datos de la aplicación web está compuesta por el diagrama entidad relación, este ha sido utilizado para diseñar el modelamiento de la base de datos.

4.1.5.1.1 Modelo de datos físico del Sistema

Figura 18

Diagrama de diseño físico de BD



4.1.5.1.2 Diccionario de datos

Si desea visualizar el detalle del diccionario de datos, por favor redireccionarse al Anexo 21, donde se muestra un extracto del diccionario de datos que está relacionado a los procesos que interviene en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

4.2 Desarrollo de la solución

En este apartado se detalla la configuración del entorno para la implementación de SWLI, así como también la configuración del servidor web y de la base de datos.

4.2.1 Configuración de entorno para la implementación de SWLI

Para la instalación de la aplicación web se creó una estructura frontend (ReactJs) y backend (Java Springboot) con el motor de base de datos MySql 5. 0.

4.2.1.1 Configuración de servidor web

Si desea visualizar el detalle de la configuración de servidor web, por favor redireccionarse al Anexo 22.

4.2.1.2 Configuración backend Springboot

Si desea visualizar el detalle de la configuración backend Springboot, por favor redireccionarse al Anexo 23.

4.2.1.3 Configuración de servidor de base de datos

Si desea visualizar el detalle de la configuración de servidor de base de datos, por favor redireccionarse al Anexo 24.

4.2.2 Desarrollo de módulos del sistema

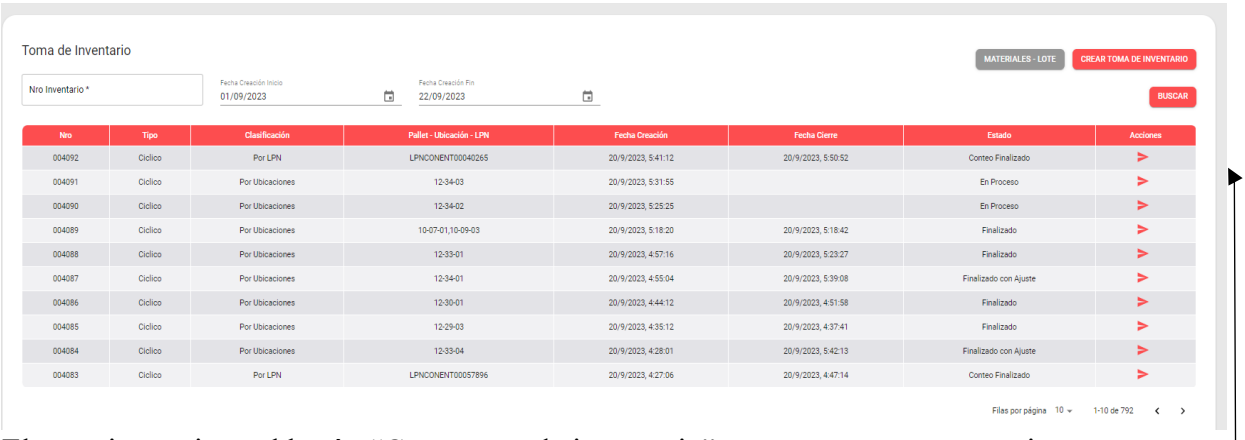
En este capítulo se muestran las pantallas diseñadas y desarrolladas de los procesos seleccionados como principales que corresponden al flujo de la toma de inventario.

4.2.2.1 Proceso de inicio de toma de inventario

En primer lugar, se presenta la pantalla de consulta donde se visualizan todas las tomas de inventario registradas. Se ha considerado la inclusión de criterios de filtros de búsqueda para facilitar al usuario la localización de tomas de inventario de su interés.

Figura 19

Pantalla de consulta de tomas de inventario registradas



El usuario presiona el botón “Crear toma de inventario” para crear un nuevo registro. Luego, se abre una segunda ventana donde se ingresa la información para la nueva toma

Figura 21

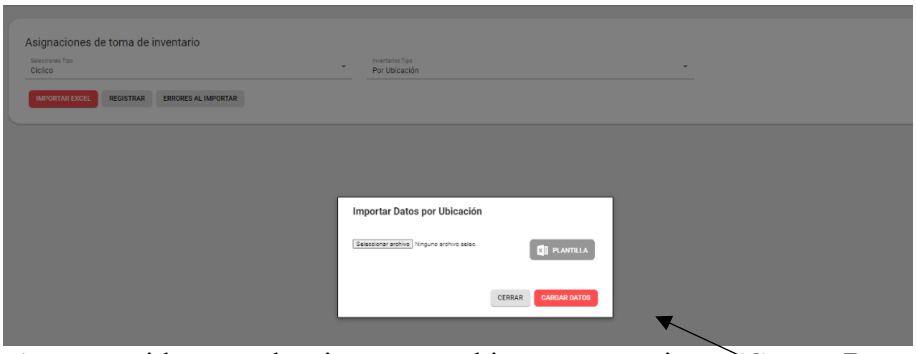
Pantalla de ingreso de campos requeridos



El usuario selecciona el tipo de inventario y el tipo de toma: ubicación, LPN o pallet. Luego al seleccionar los campos obligatorios, se habilita el botón “Importar Excel”, que contiene una validación interna que revisa si la estructura del archivo seleccionado coincide con la información del tipo de inventario seleccionado.

Figura 20

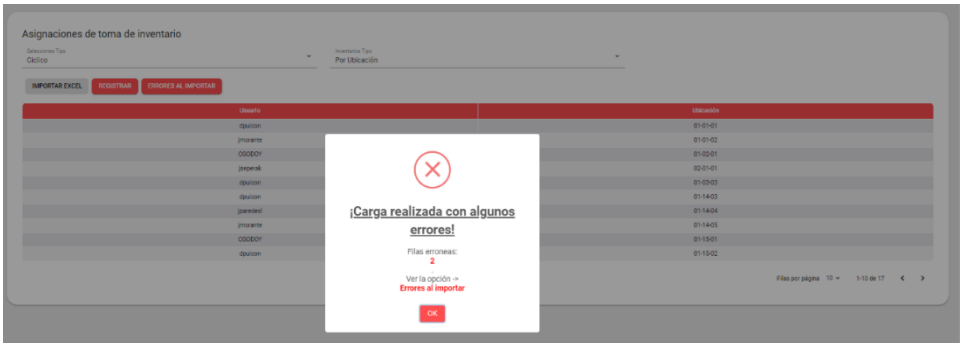
Pantalla de carga de plantilla excel



Acto seguido, se selecciona un archivo y se presiona “Cargar Datos”, se muestra un mensaje de confirmación informando el resumen de la carga. Pero, si se presiona el botón “Cerrar”, se cierra la ventana sin realizar acción y al presionar el botón “Plantilla”, la aplicación descarga un ejemplo de plantilla Excel.

Figura 22

Pantalla de asignaciones de tomas de inventario



Luego de registrar la nueva toma de inventario, aparece la ventana de consulta con los registros cargados con información correcta de usuarios válidos, ubicaciones, pallets y lpns que no sean repetidas y que no estén en tomas creadas anteriormente o en proceso.

Figura 23

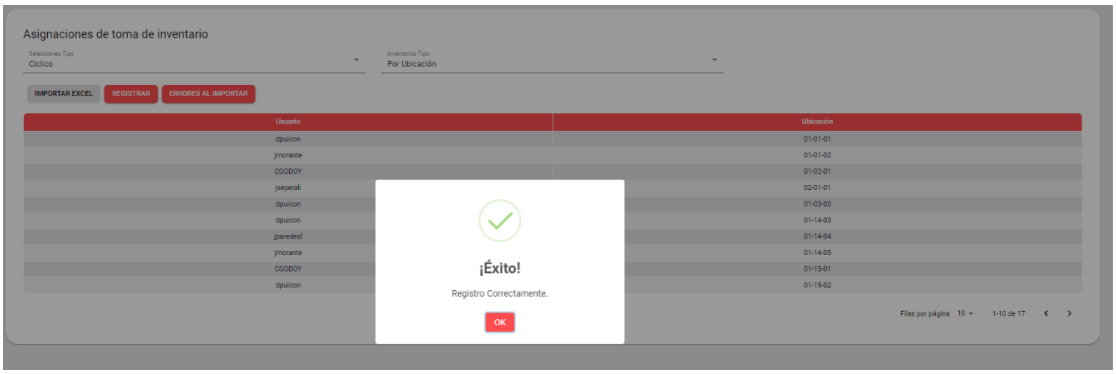
Pantalla de listado de registros cargados de toma de inventario



Luego de ello, se activan los botones “Registrar” y “Errores al importar”. El primero es para proceder con el registro de la información culminando con un mensaje de éxito.

Figura 24

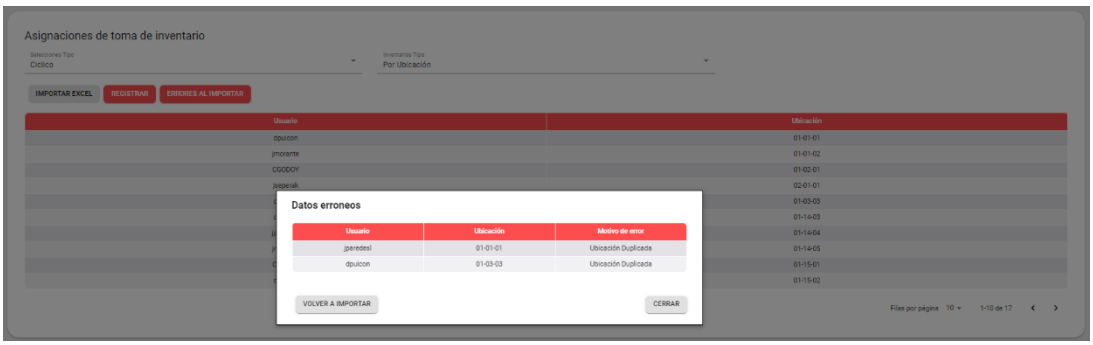
Pantalla de registro de toma de inventario



Por otro lado, la opción “Errores al importar” muestra las líneas detectadas con errores

Figura 25

Pantalla de errores de importación excel de toma de inventario

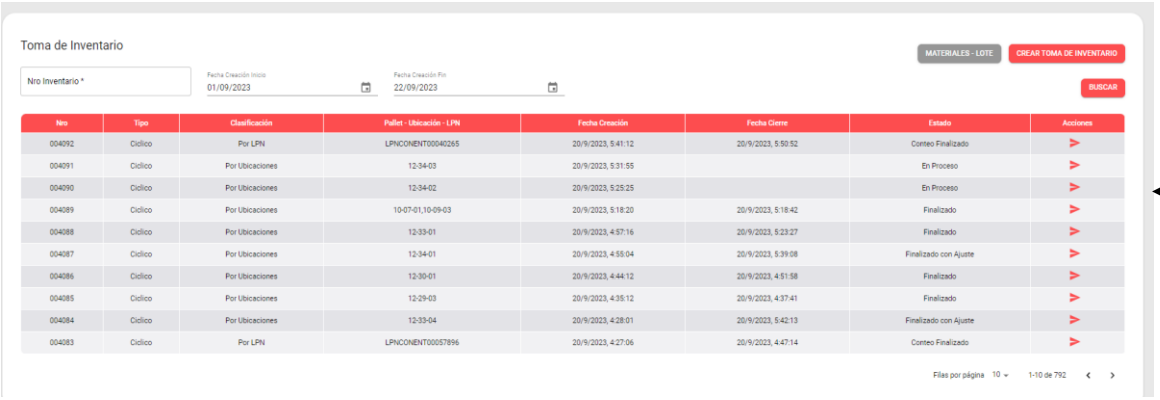


4.2.2.2 Proceso de consulta de subtomas de inventario

A continuación, se presenta la pantalla para mostrar las tomas de inventario con subtomas asociadas para su selección.

Figura 26

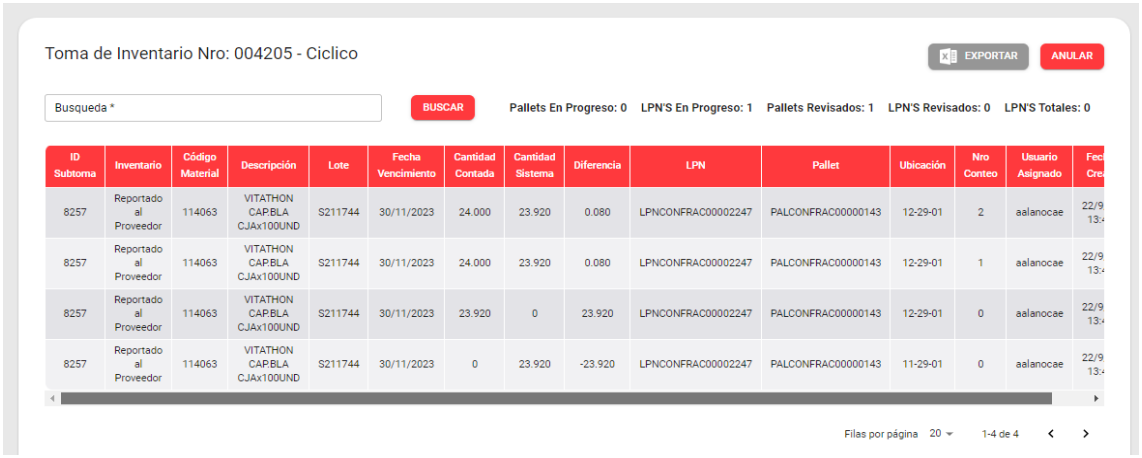
Pantalla de consulta/asociación de subtomas de inventario



Al seleccionar una toma de inventario, la aplicación realiza la consulta y asociación por los campos que conforman el id de inventario y muestra las subtomas de inventario asociadas que han sido registradas en la base de datos por el Apk. móvil externo.

Figura 27

Pantalla de consulta/asociación de subtomas de inventario



4.2.2.3 Reportes de inventario

Los reportes de inventario se generan y pueden ser exportados a excel o pdf. La estructura emitida ha sido coordinada con el usuario líder y se muestra a continuación:

Figura 28

Estructura de archivo excel exportado de inventario

ID	ID Subtoma	Código Inventario	Inventario	Código Material	Descripción Material	Lote	Fecha de Vencimiento	Cantidad Contada	Cantidad Sistema	Diferencia	Costo Unitario	Valorizado Sistema	Valorizado Conteo	Valorizado Diferencia	LPN	Pallet	Ubicación	Nro Conteo	Usuario Asignado	Fecha/Hora Registro
4205	8257	REPPROV	Reportado al Proveedor	114063	VITATHON CAP.BLA CJAx100UND	S211744	30/11/2023	24	23.92	0.08	65.86	1575.3712	1580.64	5.269	LPNCONFRAC0000224	PALCONFRAC0000014	12-29-01	2	aalanocae	22/09/2023 13:48:22
4205	8257	REPPROV	Reportado al Proveedor	114063	VITATHON CAP.BLA CJAx100UND	S211744	30/11/2023	24	23.92	0.08	65.86	1575.3712	1580.64	5.269	LPNCONFRAC0000224	PALCONFRAC0000014	12-29-01	1	aalanocae	22/09/2023 13:48:15
4205	8257	REPPROV	Reportado al Proveedor	114063	VITATHON CAP.BLA CJAx100UND	S211744	30/11/2023	23.92	0	23.92	65.86	0	1575.371	1575.371	LPNCONFRAC0000224	PALCONFRAC0000014	12-29-01	0	aalanocae	22/09/2023 13:46:55
4205	8257	REPPROV	Reportado al Proveedor	114063	VITATHON CAP.BLA CJAx100UND	S211744	30/11/2023	0	23.92	-23.92	65.86	1575.3712	0	-1575.371	LPNCONFRAC0000224	PALCONFRAC0000014	11-29-01	0	aalanocae	22/09/2023 13:46:55

4.2.3 Requerimientos de servidores web y software

Si desea visualizar el detalle de los requerimientos de servidores web y software, por favor redireccionarse al Anexo 25.

4.2.4 Calidad y Pruebas

A continuación, se describen el plan y métricas de calidad de software además las pruebas de validación realizadas (casos de prueba).

4.2.4.1 Plan de calidad del software

Se hizo la propuesta a la empresa Farmacias Peruanas para que adopten el conjunto de normas ISO/IEC 25000 como un estándar de calidad. Además, para el presente proyecto se optó por considerar las normas ISO/IEC 25023 e ISO/IEC 25024 para la aplicación de métricas internas y externas. Asimismo, se utilizó el estándar IEEE 829-1998 para el desarrollo de las especificaciones de los casos de prueba.

4.2.4.2 Métricas de calidad de software

El grupo de métricas a utilizar para evaluar la calidad de la aplicación son las siguientes:

Tabla 13

Métricas internas

Nombre	**Propósito**	**Fórmula**	**Metas / Umbrales**
Cumplimiento de la implementación de funciones	La métrica será utilizada para medir que tanto se ha cumplido con la implementación funcional de la aplicación web	**X = 1- (F/R)** Donde: F = Funciones faltantes R = Funciones requeridas	*** Meta: > 0.9** *** Umbrales:** **> 0.9 <= 1 Aceptable** **> 0.8 <= 0.9 Parcialmente aceptable** **>= 0 <=0.8 No aceptable**

Tabla 14

Métricas externas

Nombre	**Propósito**	**Fórmula**	**Metas / Umbrales**
Errores de Funciones	La métrica será utilizada para medir el grado de funciones que entregan los resultados esperados.	**X = 1- (I/C)** Donde: I = Número de funciones incorrectas C = Número de funciones realizadas	*** Meta: > 0.9** *** Umbrales:** **> 0.9 <= 1 Aceptable** **>0.8 <= 0.9 Parcialmente aceptable** **>= 0 <=0.8 No aceptable**
Tiempo promedio de respuesta de reporte de toma de inventario	La métrica será utilizada para medir el tiempo promedio que toma la aplicación para generar el reporte de inventario de la aplicación web.	**X =** $\sum_{i=1\ tiempo} (T_i) / n$ Donde: Ti = Tiempo que toma el sistema en generar el reporte en la i-ésima vez n = número de veces que se genera el reporte	*** Meta: < = 15s** *** Umbrales:** **>= 0 <= 15s Tiempo ideal** **> 15s < 25s Tiempo aceptable** **>= 25s No aceptable**

4.2.4.3 Pruebas de validación

Para visualizar el detalle de las pruebas de validación, redireccionarse al Anexo 26.

4.3 Validación del proyecto

En este capítulo se detalla la evaluación de satisfacción, el consolidado de los resultados de los casos de prueba, la validación del código fuente e informe técnico semanal.

4.3.1 Encuesta de evaluación de satisfacción de la aplicación web

Para el cumplimiento de este punto hemos utilizado una encuesta técnica.

4.3.1.1 Determinación de datos cualitativos

Conforme el análisis del objetivo de la aplicación web desarrollada, se identificaron los principales datos cualitativos para la evaluación, la escala de evaluación para las calificaciones y las actividades a evaluar. Consultar Anexo 27.

4.3.1.2 Ejecución de la encuesta

En la tabla 15 se visualizan los resultados promedio de las evaluaciones clasificadas por tipo de usuario, actividades, aspectos evaluados y la escala de evaluación (del l al 10). Asimismo, se calcularon promedios simples considerando la evaluación por actividad y por cualidad de la aplicación. De igual modo, los resultados alcanzados de esta encuesta nos permitirán medir el éxito de los indicadores IE2 e IE4.

Tabla 15

Resultado de calificaciones de evaluación de los usuarios

Tipo usuario	Usuario	Actividad	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Promedio
Jefe de almacén turno 1	U1	A1	8	7	9	7	8	7	8	7	**7.62**
	U1	A2	7	8	9	7	9	8	8	9	**8.13**
	U1	A3	7	8	9	7	9	7	8	9	**8.00**
	U1	A4	9	9	9	8	9	8	8	9	**8.63**
Jefe de almacén turno 2	U2	A1	8	8	8	7	7	8	8	8	**7.76**
	U2	A2	8	9	8	7	8	7	8	8	**7.88**
	U2	A3	8	9	8	7	8	7	8	8	**7.88**
	U2	A4	9	9	8	8	8	8	9	9	**8.50**
Jefe de almacén turno 3	U3	A1	8	7	7	7	8	8	8	7	**7.50**
	U3	A2	9	7	8	7	8	8	9	8	**8.00**
	U3	A3	9	7	8	7	8	8	9	8	**8.00**
	U3	A4	9	8	9	8	9	8	9	9	**8.63**
Administrador	U4	A1	9	9	9	8	9	8	8	8	**8.50**
	U4	A2	9	8	9	8	9	8	8	8	**8.36**
	U4	A3	9	8	9	8	9	8	8	8	**8.36**
	U4	A4	9	8	9	8	9	8	7	9	**8.36**
	Totales Promedio		**8.44**	**8.06**	**8.50**	**7.44**	**8.44**	**7.75**	**8.19**	**8.25**	**8.13**

4.3.2 Consolidado de resultados de casos de prueba

El siguiente consolidado se fundamenta en los resultados de los casos de prueba detallados en el punto 4.2.4.3, estas pruebas nos permitirán evaluar el cumplimiento de los casos de usos de sistema y su calidad, además, de medir el éxito del indicador IE5.

Tabla 16

Matriz de consolidado de resultados de casos de prueba

Test prueba	CUS	Cumplimiento	Resultado esperado	Fallas provocadas	Acción frente a falla
T_001	**CUS_001**	Si	Correcto	No	
T_002	**CUS_002**	Si	Correcto	No	
T_003	**CUS_003**	Si	Correcto	Si	Con acción
T_004	**CUS_004**	Si	Correcto	No	Sin acción
T_005	**CUS_005**	Si	Correcto	No	
T_006	**CUS_006**	Si	Correcto	No	
T_007	**CUS_007**	Si	Correcto	No	Sin acción
T_008	**CUS_008**	Si	Correcto	No	
T_009	**CUS_009**	Si	Correcto	No	
T_010	**CUS_010**	Si	Correcto	No	
T_011	**CUS_011**	Si	Correcto	No	
T_012	**CUS_012**	Si	Correcto	No	
T_013	**CUS_013**	Si	Correcto	No	
T_014	**CUS_014**	Si	Correcto	No	
T_015	**CUS_015**	Si	Correcto	No	

4.3.3 Validación de código fuente

Para cumplir con el objetivo de esta sección, se ha utilizado dos herramientas con el fin de obtener el mayor porcentaje posible de código limpio y sin observaciones, ya que de esa manera lograremos reducir los llamados code smells o código sucio. Asimismo, con el resultado alcanzado lograremos medir el éxito del indicador IE3.

4.3.3.1 SonarLint como parte del IntellijIdea

SonarLint es utilizada como un complemento en el Ide de desarrollo Springboot como lo es IntellijIdea, es utilizada por los desarrolladores y a su vez funge de auto corrector. Se puede apreciar un ejemplo en el Anexo 28.

4.3.3.2 Herramienta SonarQube

SonarQube es principalmente un cliente servidor asociado a los proyectos. Su función está en medir los code smell, la cobertura o coverage, vulnerabilidades, bugs o errores simples, entre otros. Se puede ver un ejemplo en el Anexo 29.

4.3.4 Informe técnico semanal sobre avance de toma de inventario en SWLI

Los informes semanales se elaboran al término de las reuniones semanales presenciales y se remiten por correo electrónico a todos los participantes. La estructura del informe, según lo coordinado y mostrado en el Anexo 30, se conforma por los siguientes puntos:

- Introducción
- Objetivo general
- Requerimientos solicitados
- Conclusiones
- Firma de involucrados

4.4 Interpretación de resultados

A continuación, se resume el cumplimiento de los indicadores de éxito.

- Para el indicador de éxito 1 se realizaron reuniones semanales para informar los avances de desarrollo del proyecto, los cuales fueron formalizadas a través de informes que eran firmadas y aprobadas por el líder del proyecto.
- Para el indicador de éxito 2 se llevó a cabo la ejecución de casos de prueba, con el objetivo de encontrar posibles deficiencias, ver detalle en el punto 4.4.2, el resultado es del 87% de casos de uso de sistema sin deficiencias encontradas, con lo que se da por cumplido el indicador.
- Para el indicador de éxito 3 se decidió utilizar dos herramientas compatibles con Springboot y React (SonarQube y SonarLint) para validar el código fuente y evitar que se afecte el rendimiento de la aplicación web.
- Para el indicador de éxito 4 se realizó la evaluación de resultados de la encuesta respecto al entendimiento del proceso y satisfacción de los usuarios al operar la aplicación, ver detalle en los puntos 4.4.1.1 y 4.4.1.2, con lo que se puede concluir que este indicador se cumple ya que la calificación en ambos puntos fue positiva.
- Para el indicador de éxito 5 se llevó a cabo la ejecución de casos de prueba, con el objetivo de medir el porcentaje de requerimientos cumplidos, ver detalle en el punto 4.4.2, el resultado obtenido es del 100% de casos de uso de sistema desarrollados, con lo que se da por cumplido el indicador, ya que supera el mínimo permitido de 85%.

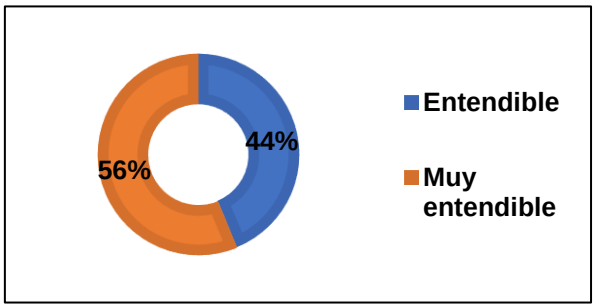
4.4.1 Interpretación de la encuesta de evaluación de satisfacción

En seguida, se detallan los resultados del consolidado de la evaluación mostrada en la Tabla 15.

4.4.1.1 Nivel de entendimiento de la gestión de inventarios

Figura 29

Calificación de nivel de entendimiento de la gestión de inventarios



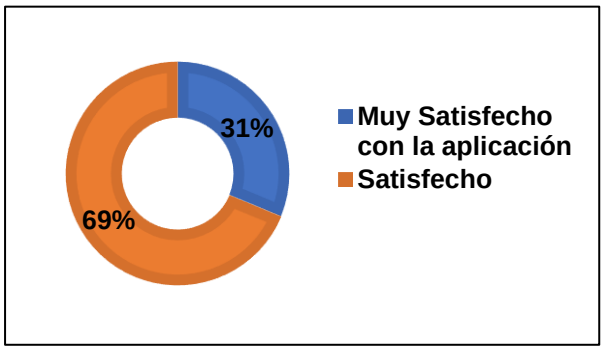
Interpretación:

De la Figura 29, podemos visualizar que los líderes del proyecto consideran que la gestión de inventario implementada es como mínimo entendible.

4.4.1.2 Nivel de satisfacción de usabilidad de la nueva aplicación web

Figura 30

Calificación de nivel de satisfacción de usabilidad de la aplicación web



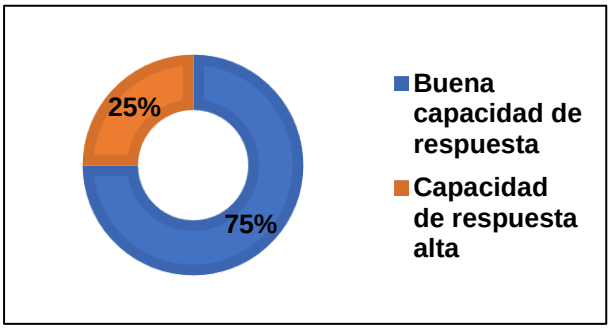
Interpretación:

De la Figura 30, podemos mostrar que el nivel de satisfacción respecto a la facilidad de uso de la aplicación web es como mínimo satisfecho.

4.4.1.2.1 Rapidez en las operaciones implementadas de la aplicación

Figura 31

Calificación de rapidez en las operaciones implementadas de la aplicación



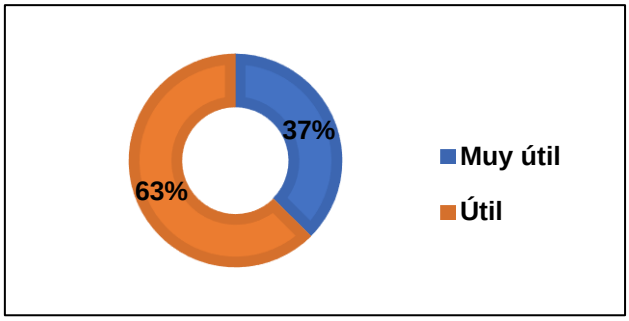
Interpretación:

De la Figura 31, se muestra que la capacidad de respuesta de la aplicación web sobre el tiempo de espera de las operaciones, consultas y/o reportes es óptima.

4.4.1.3 Utilidad para las funciones requeridas

Figura 32

Calificación de utilidad para las funciones requeridas



Interpretación:

En la Figura 32, se aprecia que los usuarios encuentran un nivel útil o satisfactorio de la aplicación web.

4.4.2 Interpretación del consolidado de resultados de casos de prueba

Según el análisis del consolidado mostrado en el punto 4.3.2, se puede apreciar en la Figura 33 que los casos de prueba evidenciaron que el 100% de los casos de uso de sistema cumplen con el propósito esperado, ya que el resultado que se ha obtenido de cada uno de ellos al final de su ejecución es el esperado. Por otro lado, en la Figura 34, se evidencia que el 87 % de casos de uso de sistema fueron validados sin deficiencias de funcionalidad encontradas y el 13% presentaron deficiencias funcionales de severidad baja, ya que fueron errores forzados en los datos de entrada.

Figura 33

Evaluación de cumplimiento y resultado obtenido de los CUS

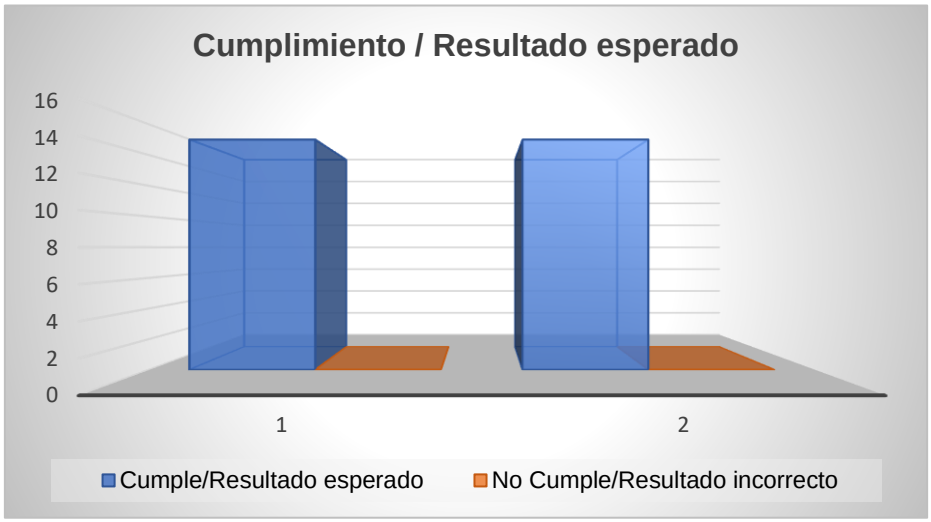
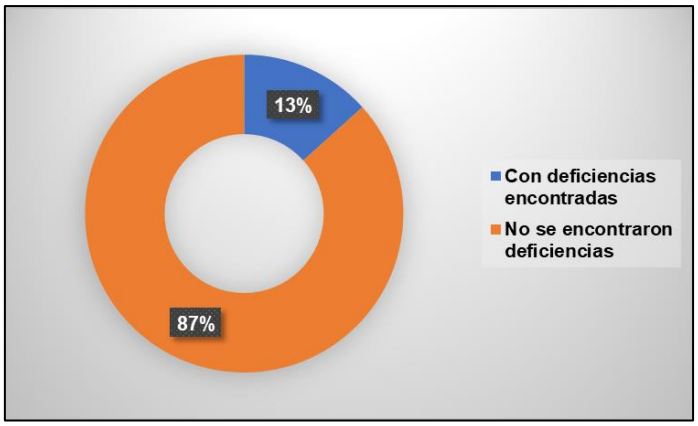


Figura 34

Evaluación de deficiencias encontradas en los casos de prueba



4.4.3 Interpretación de evaluación de código fuente con SonarQube

Se puede verificar que en el punto 4.3.3.2 la decisión para tomar en cuenta a Springboot y React no solo ha sido por ser OpenSource sino también porque es compatible con SonarQube y SonarLint y además está definido como uso obligatorio dentro de la empresa. Por otro lado, de acuerdo a lo que se muestra en el Anexo 29, se ejecutó la prueba de SonarQube en el código fuente de la aplicación de SWLi y como se puede ver el resultado es de una cobertura del 73.8% de todo el código revisado y se obtuvo en total 640 code smell. Lo importante es que con esta estadística se podrá ir resolviendo las observaciones, donde se dará prioridad a los bugs, pasando por todo el proceso de revisión en QA, validaciones y despliegue a producción.

4.4.4 Interpretación del reporte semanal

Se elaboraron los informes semanales, según lo acordado, cada fin de semana al término de las reuniones presenciales y se enviaron vía correo electrónico a todos los participantes. A través de estos informes se evaluaron los avances del proyecto y se aplicaron ajustes en contenido y tiempo. Como se ve en el Anexo 31 se puede verificar que las tres personas que lo firman son los participantes y más involucrados que aceptan los ajustes solicitados. En el informe final se coloca los resultados finales del proyecto y posibles mejoras a implementar en el futuro.

5 CONCLUSIONES

- En el capítulo 4.4.2, se muestra la interpretación de la ejecución de casos de prueba, lo que evidencia un 87% de casos de uso de sistema sin deficiencias encontradas, este resultado nos permite concluir que se cumple el objetivo de diseñar una aplicación web que mejore los procesos críticos de inventario, ya que los casos de uso de sistema han sido elaborados obedeciendo a los requerimientos de los usuarios respecto a este proceso.
- En el capítulo 4.4.1.2, se muestra que, según las encuestas realizadas, se ha alcanzado un resultado de 69% de satisfacción y 31% la puntuación máxima respecto a la usabilidad de la aplicación web. Asimismo, en la tabla 15 en la columna C4, se evidencia que los usuarios califican el diseño de las interfaces de la aplicación como intuitivo, además con el mockup aprobado del diseño del reporteador de inventario, nos permite concluir que el objetivo de elaborar un diseño de pantallas intuitivo y amigable, además de que se incluya un módulo de reportes de inventario se cumple satisfactoriamente.
- En el capítulo 4.4.2, se detallan los resultados de los casos de pruebas ejecutadas, donde se validó que el 100% de cumplimiento y resultado obtenido esperado es conforme, lo que nos permite concluir que el objetivo de validar que la aplicación web satisfaga las necesidades e incluya las mejoras identificadas en el proceso de inventario, se cumple satisfactoriamente.
- En el capítulo 4.4.3, se detalla que las aplicaciones SonarLint y SonarQube son compatibles con las arquitecturas y soluciones como Springboot y React js, tanto como local y cliente servidor, además brinda escalabilidad, flexibilidad, disponibilidad y sobre todo la calidad en él código. Asimismo, React js cuenta con una versión nativa para Android y otro dispositivo como el zebra, que a su vez se comunica sin inconvenientes con los microservicios creados en SpringBoot cumpliendo de esta manera el objetivo de construir una aplicación web con herramientas innovadoras.
- En el capítulo 4.4.4, se detalla la elaboración de informes semanales con la finalidad de hacer seguimiento al desarrollo del proyecto, los que han logrado evitar retrasos y realizar las entregas en el tiempo planificado, de esta manera nos permite concluir que el objetivo de optimizar los puntos críticos del proceso de toma de inventario se ha ido desarrollado satisfactoriamente.

6 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa el uso de la notación BPMN para diagramar los procesos principales de inventario o gestión de almacén, de esta manera se podrá identificar puntos críticos y mejoras a realizar. Actualmente no existen diagramas creados, se tuvieron que construir para la presentación del presente proyecto.
- Se recomienda hacer un seguimiento detallado durante el primer mes de la implementación de la aplicación web SWLI para evaluar la interacción de los usuarios del SWLI con el aplicativo móvil externo, con el fin de identificar posibles mejoras a proponer en el apk móvil que beneficie a la aplicación web.
- Se recomienda continuar con el desarrollo en Open Source debido a su facilidad de cambios en el código y de hacer seguimiento a las herramientas Sonar Lint y Sonar Qube a fin de evitar la aparición de code smells y bugs que originen un bajo rendimiento de la aplicación.
- Se recomienda continuar con los informes señalados a fin de evitar demoras innecesarias en el desarrollo por malas mediciones en el tiempo de ejecución o de agregar requerimientos que pueden ser atendidos una vez finalizados con el desarrollo o también en un periodo de marcha blanca del proyecto.

7 REFERENCIAS

Angeli, J. (2018, 29 de junio). *¿Qué es el mapeo de procesos AS IS/TO BE?* Neomind. Recuperado el 20 de Setiembre de 2023, de https://www.neomind.com.br/es/blog/que-es-el-mapeo-de-procesos-as-is-to-be/

Codearti. (2022, 29 de junio). *Arquitectura de Microservicios I*. [Imagen adjunta] Facebook. https://www.facebook.com/codearti/photos/a.131110412933998/1317584128691 98/?type=3

Condor, J. (2022, 10 de noviembre). Mercado farmacéutico crece el 2022 pese a caída de ventas en farmacias. *Diario Gestión*. https://www.evisos.com.pe/noticias/cade-ejecutivos-2022-mercado-farmaceutico-crece-el-2022-pese-a-caida-de-ventas-en-farmacias-economia/

De Brito, M., & Dekker, R. (2002, 10 de Octubre). Reverse Logistics - a framework. *Econometric Institute Report EI*, 2002-38. https://repub.eur.nl/pub/543/feweco20021018095304.pdf

Dharma Consulting. (2023, 18 de Julio). *Gestión de Proyectos*. Dharma Consulting. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023, de https://dharmacon.net/2023/07/18/page/2/

Evaluate Pharma. (2022, Octubre). *World preview 2022 Outlook to 2028: Patents and Pricing*. Evaluate Pharma. Recuperado el 10 de setiembre de 2023, de https://info.evaluate.com/rs/607-YGS-364/images/2022%20World%20Preview%20Report.pdf

Fernandes, H. M. (2020, 16 de Agosto). *¿Qué es un desarrollador frontend y qué hace?*. marquesfernandes. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023, de https://marquesfernandes.com/es/tecnologia-es/que-es-un-frontend-desarrollador-y-que-hace/

Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J., Dekker, R., Van Der Laan, E., Van Nunen, J., & Van Wassenhove, L. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research, Elsevier*, *103*(1), 1-17. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377-2217(97)00230-0

In Retail Perú Corp. (2022). *Documento de Información Anual 2022*. In Retail Perú Corp. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023, de https://www.inretail.pe/Public/InRetail%20-%20DIA%20Ejercicio%202022.PDF

Java T Point. (s.f.). *React Introduction*. Java T Point. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023, de https://www.javatpoint.com/react-introduction

Kalam, N. (2023, 7 de Abril). *Why Spring Boot is the Go-To Backend Framework: Top Features Explained*. Academy, Enlear. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023, de https://enlear.academy/why-spring-boot-is-the-go-to-backend-framework-top-features-explained-9e83d17fe4f1

La República. (2022, 14 de Octubre). Demanda contra InRetail por concentración del mercado farmacéutico. *La República*. https://larepublica.pe/economia/2022/10/14/demanda-contra-inretail-pharma-por-concentracion-del-mercado-farmaceutico-se-vera-en-noviembre-inkafarma-mifarma-medicamentos-boticas-farmacias

Luján Mora, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web.* Editorial Club Universitario. http://hdl.handle.net/10045/16995

Microsoft Corporation. (s.f.). *¿Qué es Java Spring Boot?.* Azure Microsoft. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023, de https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-java-spring-boot

Project Management Institute (s.f.) Código de Ética y Conducta Profesional del PMI. PMI. https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/ethics/pmi-code-of-ethics.pdf?rev=bee05c08efdd402c9a87fc749dcb88c9&sc_lang_temp=es-ES

Project Management Institute (2017). *Q & As for the PMBOK® Guide*. PMI. https://catalogo.upc.edu.pe/permalink/51UPC_INST/logil2/cdi_askewsholts_vlebooks_9781628254624

Pohlen, T., & Farris, T. (1992). Reverse logistics in plastics recycling. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 22(7), 35–47*. https://doi.org/https://doi.org/10.1108/09600039210022051

Prado, J. (1992). *La planeación y el control de la producción (p. 53).* Universidad Autónoma Metropolilana. https://core.ac.uk/download/pdf/83079715.pdf

Profile. (2020, 24 de Agosto). *Tipos de desarrollo de aplicaciones web: ejemplos y características*. Profile. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023 de https://profile.es/blog/desarrollo-aplicaciones-web/

Project Management Institute. (s.f.). *PMI*. Recuperado el 10 de Setiembre de 2023, de https://www.pmi.org/

Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción (p. 219).* McGraw Hill Interamericana Editores. https://s39fbb900fa1cbc52.jimcontent.com/download/version/1519071965/module/14098469730/name/1.-Planeacion-y-control-de-la-produccion--Sippper-Bulfin-1-384.pdf

Stock, J. R. (1992). Reverse Logistics. *Council of Logistics Management*. Oak Brook, IL.

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2023). *Capítulo IX Del régimen para determinar la renta - Artículo 35. Por lo cual se expide ley de Inventarios y Contabilidad de costos*. https://www.sunat.gob.pe/legislacion/renta/regla/cap9.pdf

Vega, C. (2020, 23 de Noviembre). *Logística inversa: ¿Cuáles son los beneficios?*. LIS Software Solutions. Recuperado el 1 de Octubre de 2023, de https://blog.lis.com.mx/log%C3%ADstica-inversa-cu%C3%A1les-son-los-beneficios

8 ANEXOS

Anexo 1: Matriz de comunicaciones de los interesados

En la tabla 17 se muestran los interesados y la información que deben comunicar sobre el desarrollo del proyecto, así como el tipo, frecuencia y medio acordado

Tabla 17

Matriz de comunicaciones de los interesados

Matriz de comunicaciones de los interesados							
Interesado	**Tipo**	**Frecuencia**	**Día**	**Horario**	**Informar a**	**Medio**	**Contenido**
Gerente de proyectos	Informe	Una vez	Fecha del cronograma	Previa coordinación	Patrocinador	Presencial / Correo	Plan del proyecto a desarrollar
Gerente de desarrollo	Informe	Mensual	Lunes	Al iniciar el día	Gerente de proyectos	Presencial / Correo	Informe del estado de avance del proyecto
Analista de proyectos	Informe	Semanal	Viernes	Antes de finalizar día	Gerente de proyectos	Correo	Informe de avance semanal del proyecto
Desarrollador fullstack	Informe	Una vez	Fecha del cronograma	Coordinación previa	Gerente de desarrollo	Presencial / Correo	Lista de Mockups pendientes de aprobar
Administrador BD	Informe	Una vez	Fecha del cronograma	Coordinación previa	Gerente de desarrollo	Presencial / Correo	Estructura de base de datos pendiente de aprobar
Analista Devops	Informe	Una vez	Fecha del cronograma	Coordinación previa	Gerente de desarrollo	Presencial / Correo	Configuración realizada en la fase de implementación
Analista de despliegue	Informe	Una vez	Fecha del cronograma	Coordinación previa	Gerente de desarrollo	Presencial / Correo	Manual de Despliegue de la aplicación web

Nota. Adaptado de “Q & As for the PMBOK® Guide”, por Project Management Institute, 2017.

Anexo 2: Matriz de nivel de involucramiento de los interesados

Tabla 18

Matriz de nivel de involucramiento de los interesados

Matriz de involucramiento de los interesados					
Interesado	**Desconocedor (1)**	**Reticente (2)**	**Neutral (3)**	**Partidario (4)**	**Líder (5)**
Gerente TI				**A / D**	
Gerente de proyectos				**A / D**	
Gerente de desarrollo				**A / D**	
Analista de proyectos				**A / D**	
Jefe de almacén			**A**	**D**	
Administrador base de datos				**A / D**	
Desarrollador front-end				**A / D**	
Desarrollador back-end				**A / D**	
Analista devops			**A**	**D**	
Analista de despliegue			**A**	**D**	
Supervisor de almacén			**A**	**D**	
Coordinador de almacén			**A / D**		

*** A (Actual):** describe el nivel de actual de compromiso.
*** D (Deseado):** describe el nivel deseado de compromiso.

Anexo 3: Matriz de poder interés y poder influencia

Tabla 19

Matriz de poder-interés

		Poder (Nivel de autoridad) sobre el proyecto		
		Bajo	**Medio**	**Alto**
Interés (Preocupación o conveniencia)	**A favor**		**- Jefe de almacén:** Pedro navarro	**- Gerente TI:** Alex meza **- Gerente de proyectos:** Fernando chau **- Gerente de desarrollo:** Ian Villacorta **- Jefe de desarrollo:** José Melgar
	Normal	**- Supervisor almacén:** Cesar cuba **- Coordinador almacén:** Luis meza	**- Analista devops:** Oscar torres **- Analista despliegue:** Ruth linares	**- Analista de proyecto:** Zulema Paredes **- Administrador base datos** **- Desarrollador fullstack (front-end y back end):** Edu moreno, Juan Seperak

Nota. Adaptado de "Q & As for the PMBOK® Guide", por Project Management Institute, 2017.

Tabla 20

Matriz de poder influencia

		Autoridad sobre el proyecto	
		Bajo	**Alto**
Influencia (Dirigir, orientar acciones y decisiones)	**Alta**		- **Gerente TI:** Alex meza - **Gerente de proyectos:** Fernando chau - **Gerente de desarrollo:** Ian Villacorta - **Jefe de desarrollo:** José melgar
	Baja	- **Supervisor de almacén:** Cesar cuba - **Coordinador de almacén:** Luis Meza - **Analista devops:** Oscar torres - **Analista despliegue:** Ruth linares	- **Jefe de almacén:** Pedro Navarro - **Analista de proyecto:** Zulema paredes - **Administrador base datos** - **Desarrollador fullstack (front-end y back end):** Edu moreno, Juan Seperak

Nota. Adaptado de "Q & As for the PMBOK® Guide", por Project Management Institute, 2017.

Anexo 4: Criterios de aceptación.

Tabla 21

Criterios de aceptación

Criterios de aceptación del producto: Se requiere su cumplimiento antes de que se acepte el producto.	
Conceptos	**Criterios de aceptación**
1. Técnicos	Los requerimientos solicitados deben ser implementados, desplegados y ejecutados al 100% en la web.
2. De calidad	La calidad de la aplicación debe estar enfocada a cubrir las expectativas de los usuarios de cumplir con las mejoras solicitadas de las deficiencias en los puntos críticos hallados en la aplicación anterior.
3. Administrativos	Los entregables deben ser validados y confirmados por el gerente de proyectos, gerente de desarrollo y el patrocinador.
4. Comerciales	La aplicación debe ofrecer la correcta gestión del inventario de los productos (nuevos y retorno por logística inversa) en aras de beneficiar económicamente a la organización.
5. Sociales	La aplicación debe considerar los lineamientos de las leyes que la Sunat u organización correspondiente aprueban respecto al tema de los inventarios de bienes y/o activos fijos.

Anexo 5: Matriz de exclusiones, restricciones y supuestos

Para visualizar la matriz de exclusiones, restricciones y supuestos, favor de redireccionarse al link: PlantillasProyecto.xlsx

Anexo 6: Diccionario EDT

Para visualizar el diccionario de la EDT, favor de redireccionarse al link: DiccionarioEDT.xlsx

Anexo 7: Gestión de cambios

Para visualizar el detalle de la gestión de cambios, favor de redireccionarse al link: PlantillasProyecto.xlsx

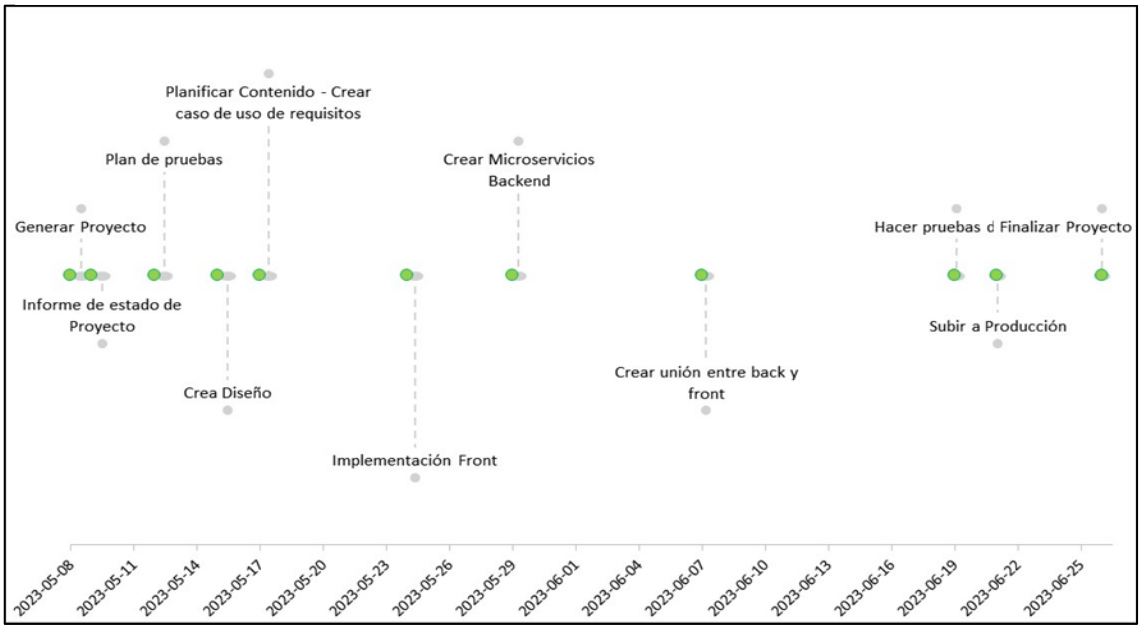
Anexo 8: Proceso general de cambios, plan de contingencia ante solicitudes de cambio urgentes y herramientas de gestión de cambios

Para visualizar el documento con el detalle de la información, favor de redireccionarse al link: PlantillasProyecto.xlsx

Anexo 9: Ciclo de vida de hitos del proyecto

Figura 35

Ciclo de vida de hitos del proyecto



Anexo 10: Modelo del cronograma

Para visualizar el modelo del cronograma, favor de redireccionarse al link: Cronograma.xlsx

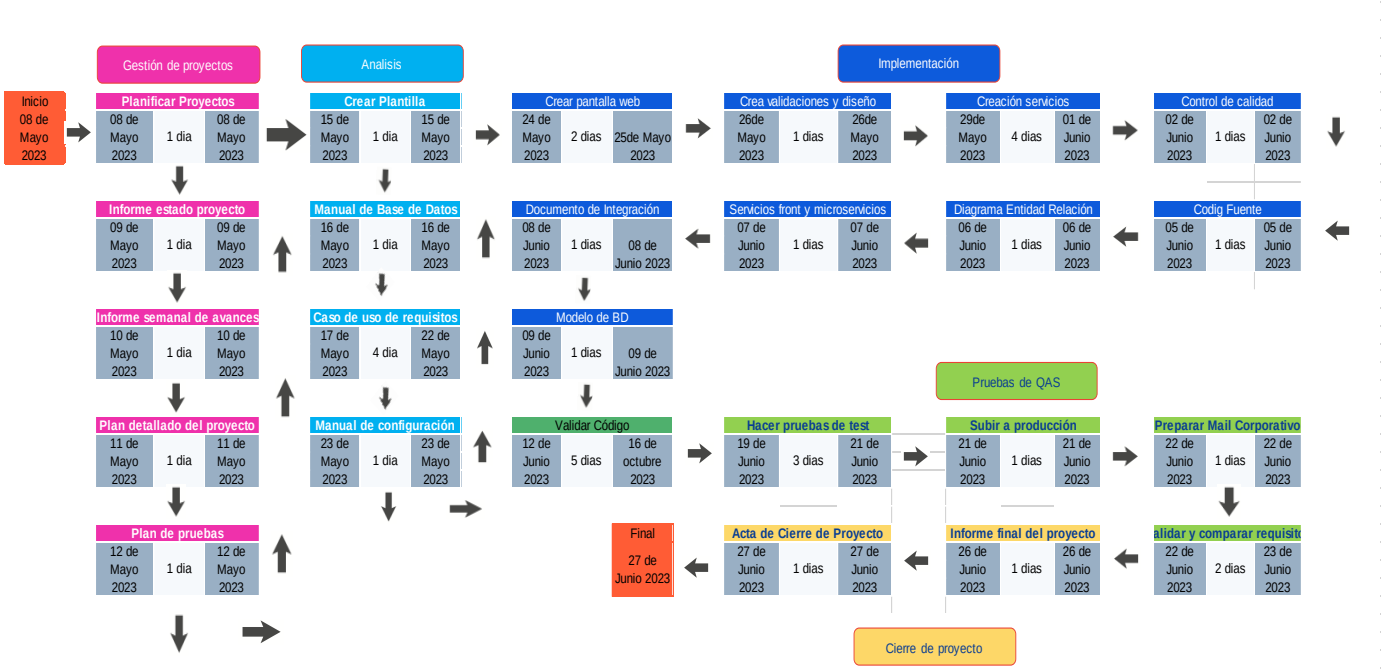
Anexo 11: Gráfico del cronograma

Para visualizar el gráfico del cronograma, favor de redireccionarse al link: Cronograma.xlsx

Anexo 12: Diagrama de precedencia.

Figura 36

Diagrama de precedencias



Anexo 13: Presupuesto por fase y entregable

Para visualizar el presupuesto por fase y entregable, favor de redireccionarse al link: Presupuesto.xlsx

Anexo 14: Presupuesto por semana

Para visualizar el presupuesto por semana, favor de redireccionarse al link: Presupuesto.xlsx

Anexo 15: Matriz de asignación de responsabilidades.

Tabla 22

Matriz de asignación de responsabilidades

Entregables	Roles / Personas						
	Gerente Proyecto	Jefe BSF	Jefe Desarrollo	Analista Proyecto	Supervisor	Desarrollador	Calidad
Plan de proyecto	R/A	P		P	P	P	P
Plan de pruebas	R/A	P	R/A	P	P	P	P
Plan detallado del proyecto	R/A	P		R	P	P	P
Informe semanal de avances	R	P		R	P	P	P

Manual de usuario	P	P	R	P	P	R	P
Manual de seguridad	P	P	R	P	P	R	P
Manual de configuración	P	P	R	P	P	R	P
Manual de clases	P	P	R	P	P	R	P
Manual de BD	P	P	R	P	P	R	P
Documento de integración	P	P	R	P	P	R	P
Diagrama entidad relación	P	P	R	P	P	R	P
Código fuente	P	P	R	P	P	R	P
Informe final	R/A	P	P	R/A	P	P	P

Para la clasificación de la asignación de responsabilidades se considera:
R: Responsable, **P:** Participante, **V**: Revisor y **A**: Aprueba

Nota. Adaptado de "Q & As for the PMBOK® Guide", por Project Management Institute, 2017.

Anexo 16: Matriz de actividades de calidad

Tabla 23

Matriz de actividades de calidad

Matriz de actividades de calidad			
Entregable	**Estándar de calidad aplicable**	**Actividades de prevención**	**Actividades de control**
1.1.1. Plan de proyecto	Guía del PMBOK® (Sexta edición)	Revisar/adaptar plantilla a las necesidades	Debe de ser aprobado por el patrocinador
1.1.2. Informe de estado de proyecto	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Verificación de estandarización	Aprobación del gerente de proyectos
1.1.3. Informe semanal de avances	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Verificación de estandarización	Aprobación del gerente de desarrollo
1.1.4. Plan de pruebas	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Verificación de estandarización	Revisión/Aprobación del gerente de proyectos
1.1.5. Plan detallado del proyecto	Guía del PMBOK® (Sexta edición)	Revisar/adaptar plantilla a las necesidades del proyecto.	Aprobación del gerente de proyectos.
1.1.6. Informe final del proyecto	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas		Aprobación del gerente de proyectos.
1.1.7. Acta de cierre del proyecto	Guía del PMBOK® (Sexta edición)	Revisar/adaptar plantilla a las necesidades.	Aprobación de parte del patrocinador.
2.1.1. Plantillas (Mockups)	Norma ISO 9126	Verificación de estándar.	Revisión del analista de proyectos y aprobación del jefe de proyectos
2.1.2. Manual de la base datos	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Verificación de estandarización	Revisión/Aprobación del gerente de desarrollo
2.2.2. Manual de configuración	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Verificación de estandarización	Revisión/Aprobación del gerente de desarrollo

3.1.1. Creación de pantallas web			Revisión/Aprobación del gerente de desarrollo
3.2.4. Diagrama entidad relación	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Revisión de estandarización	Aprobación del Gerente de Desarrollo.
3.3.2. Documento de integración	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Verificación de estandarización	Revisión/Aprobación del gerente de desarrollo
3.3.3. Modelo de BD	Formato estándar propio de Farmacias Peruanas	Verificación de estandarización	Aprobación del gerente de desarrollo.
4.1.2. Hacer pruebas de test			Revisión de analista de proyectos y aprobación del gerente de desarrollo
4.2.1. Preparar Email			Copiar en el correo al Gerente de Desarrollo.
4.2.2. Validar y comparar requisitos			Revisión de analista de proyectos y aprobación del gerente de desarrollo

Nota. Adaptado de "Q & As for the PMBOK® Guide", por Project Management Institute, 2017.

Anexo 17: Matriz de probabilidad de impacto, tabla de definición de probabilidad y tabla de definición de probabilidad por impacto.

Figura 37

Matriz de probabilidad de impacto

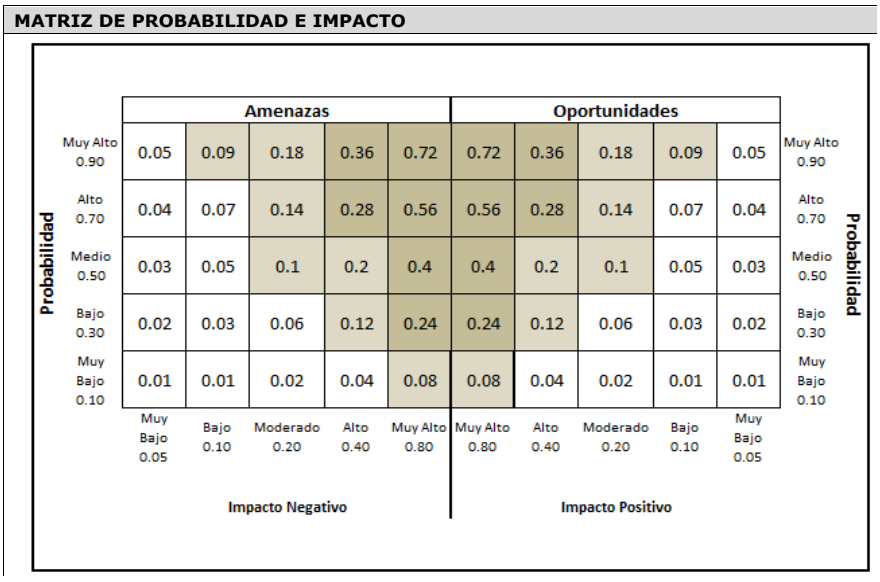


Tabla 24

Tabla de definición de probabilidad

Probabilidad	Valor numérico	Impacto	Valor numérico
Muy improbable	0.1	Muy bajo	0.05
Relativamente probable	0.3	Bajo	0.10
Probable	0.5	Moderado	0.20

Muy probable	0.7	Alto	0.40
Casi certeza	0.9	Muy alto	0.80

Tabla 25

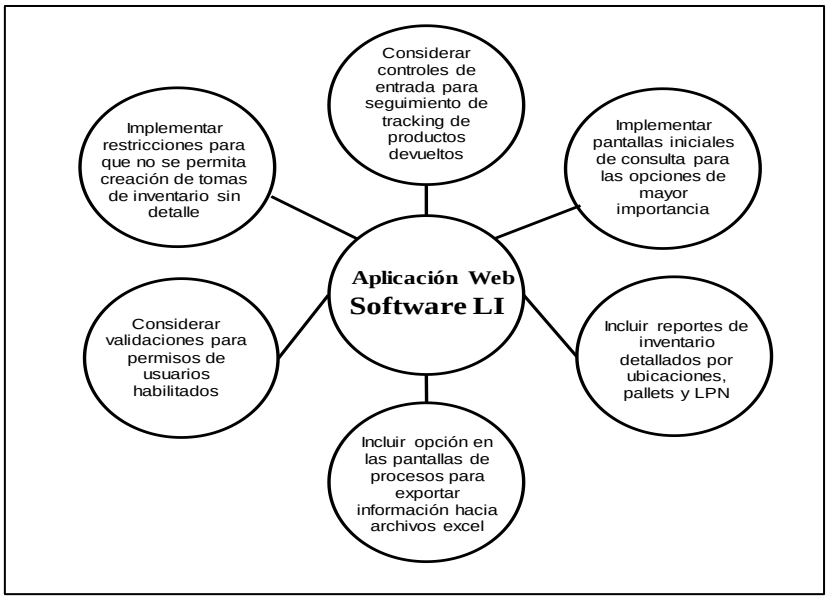
Tabla de definición de probabilidad por impacto

Tipo de riesgo	Probabilidad x impacto
Muy Alto	Mayor a 0.50
Alto	Menor a 0.50
Moderado	Menor a 0.30
Bajo	Menor a 0.10
Muy Bajo	Menor a 0.05

Anexo 18: BrainStorm SWLI

Figura 38

BrainStorm SWLI obtenida a través de los usuarios



Anexo 19: Requerimientos No Funcionales

Tabla 26

Listado de requisitos no funcionales

Atributo de calidad	Num. Requi	Nombre requisito no funcional	Descripción requisito no funcional
Usabilidad	**REQNF_001**	Interfaz de usuario	La aplicación web debe considerar un diseño amigable y de fácil entendimiento.
	REQNF_002	Campos requeridos	La aplicación web debe mostrar alertas para indicar si un campo obligatorio está nulo o vacío.

	REQNF_003	Alertas de error	La aplicación web debe mostrar alertas para indicar diferentes posibles errores.
Soporte	**REQNF_004**	Motor base de datos	MySql
	REQNF_005	Navegadores compatibles	Soporte para navegador Chrome v95 y Microsoft Edge v95
Seguridad	**REQNF_007**	Autenticación de usuarios	La aplicación web debe considerar un módulo de autentificación que identifique y/o controle el acceso de los usuarios.
	REQNF_008	Permisos de usuarios	La aplicación web debe controlar permisos de usuarios para acceder o realizar alguna función en los procesos importantes de la aplicación.
Rendimiento	**REQNF_009**	Tiempo muestra de reportes	El tiempo de respuesta para los reportes y/o consultas no deben exceder los 10 segundos.
	REQNF_010	Tiempo límite de inactividad	La aplicación web debe eliminar la sesión si el tiempo de inactividad supera los 30 minutos.

Anexo 20: Especificaciones de caso de uso

Para visualizar las especificaciones de los casos de uso del sistema, favor de redireccionarse al link: Especificaciones de caso de uso.docx

Anexo 21: Diccionario de datos

Para visualizar el diccionario de datos, favor de redireccionarse al link: DiccionarioDatos.xlsx

Anexo 22: Configuración de servidor web

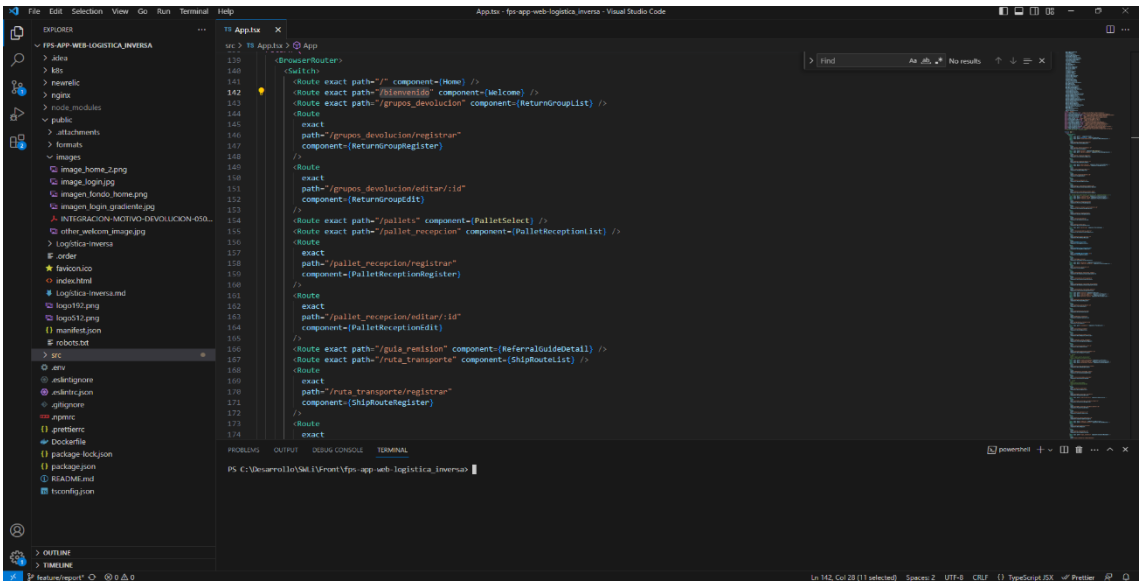
En seguida se detallan los pasos para realizar la configuración del frontend. Los comandos detallados se pueden ejecutar mediante el command prompt (CMD) o desde la parte terminal del Visual Studio Code.

- Descargar e instalar modejs desde la url: https://nodejs.org/en/download/
- Verificar su instalación ejecutando el comando: "**node -v npm -v"**.
- Instalar ReactJs ejecutando el comando "**npm install -g create-react-app**".
- Validar la instalación ejecutando el comando "**npm view react version**".

Como paso final se debe usar el Visual studio code para crear o abrir proyectos creados.

Figura 39

Ejemplo de pantalla Visual Studio Core con ReactJS

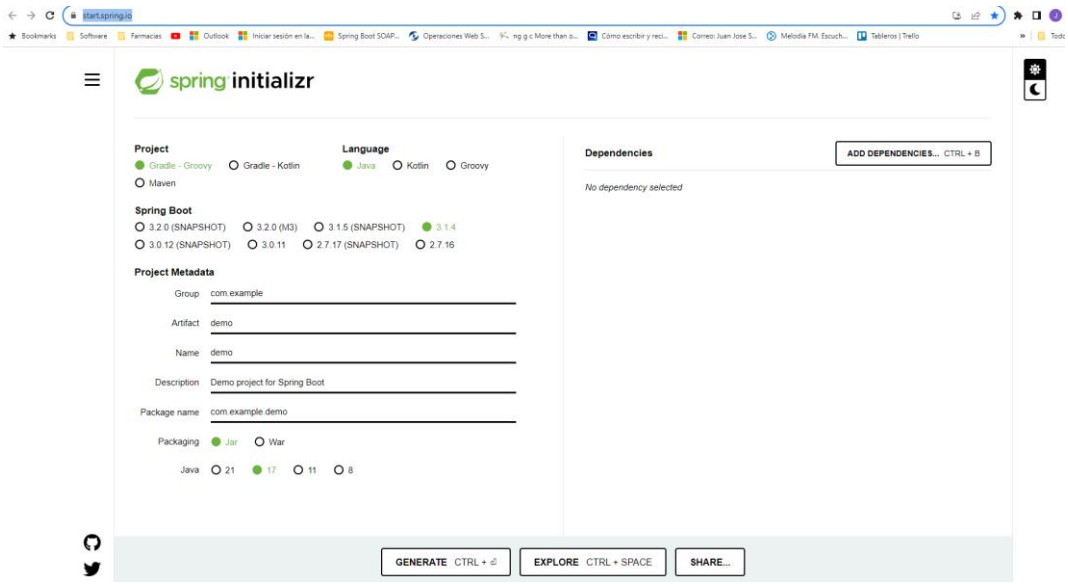


Anexo 23: Configuración backend Springboot

Para el desarrollo del backend se utilizó Springboot framework, donde para crear un proyecto se realiza a través de la página https://start.spring.io/

Figura 40

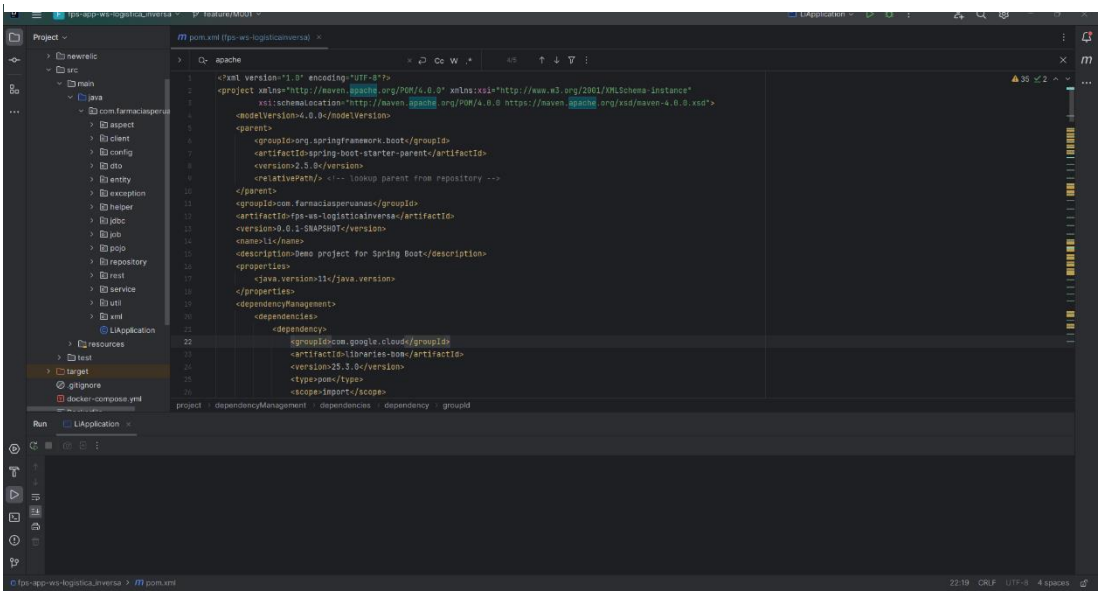
Ejemplo de pantalla Spring Inicializer



Para abrir el proyecto creado, se descarga y se abre con Intellij Idea para abrir el proyecto configurando el Pom.xml donde se colocarán las diferentes librerías para ser utilizadas en el proyecto.

Figura 41

Ejemplo de pantalla Intellij Idea

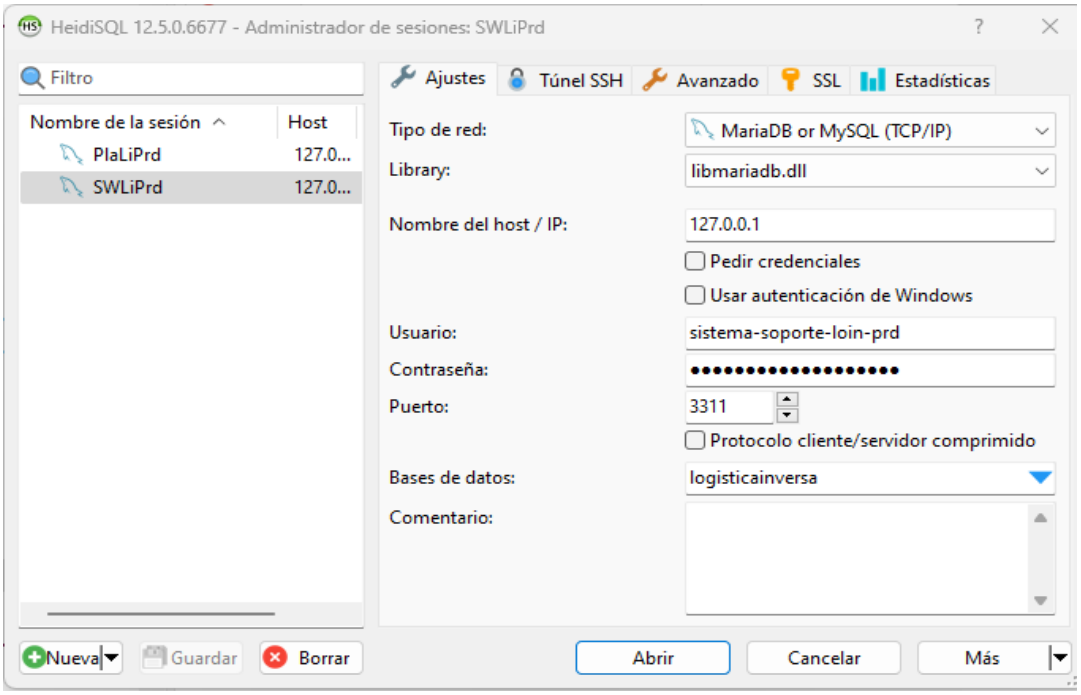


Anexo:24 Configuración de servidor de base de datos

Para la construcción de la base de datos hemos utilizado el programa HeidiSql, el cual nos permite administrar los componentes de la base de datos. Por otro lado, para su instalación, se puede descargar desde la url https://www.heidisql.com/download.php. Luego de ser instalado, se abre el programa y se selecciona la base de datos creada que está alojada en el servidor. Además, se proporcionan las credenciales de accesos como: ip, nombre de la base de datos, usuario y clave.

Figura 42

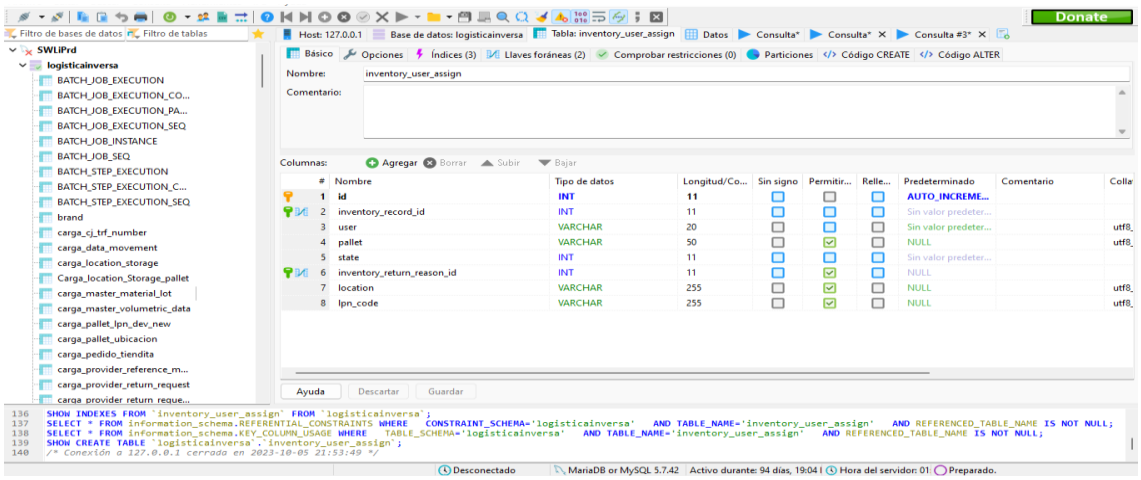
Configuración de acceso a la base de datos de SWLI



Para el acceso a la base de datos de Farmacias Peruanas, utilizamos un comando especial para dar acceso a la ip, el cual es proporcionado por el área de seguridad de información. Una vez que se logra ingresar, visualizamos los objetos de la base de datos tales como procedimientos almacenados, tablas creadas, etc.

Figura 43

Base de datos de logística inversa visualizada desde HeidiSql



Anexo 25: Requerimientos de servidores web y software

Tabla 27

Requerimientos de servidores web y software

Entorno	Web hosting
Clasificación	**Entorno web**
Cantidad	**Descripción**
1	Conectividad a internet
1	Acceso a Azure devop
1	Acceso a Kubernetes
Clasificación	**Software**
Cantidad	**Descripción**
1	Motor de base de datos Mysql 5 o superior
1	Servidor web Apache 2.4
1	Servidor Kubernetes 1.8
1	Servidor React 18.2.0
1	Servidor Springboot 2.5

Tabla 28

Matriz de objetos y recursos

Objeto	Recurso
Frontend	Interfaces de usuario
	Lógica de negocio cliente
Backend	Lógica de negocio servidor
	API
	Base de datos

Anexo 26: Pruebas de validación

Para visualizar el detalle de las pruebas de validación (casos de prueba), favor de redireccionarse al link: Pruebas de validación.docx

Anexo 27: Determinación de datos cualitativos

Tabla 29

Datos cualitativos de calificación a la aplicación web

Calificación	Descripción
C1	Nivel de entendimiento de la gestión de inventarios.
C2	Nivel de satisfacción de usabilidad de la aplicación web.
C3	Facilidad de aprendizaje de la aplicación.
C4	Nivel de interfaz intuitiva de la aplicación web.
C5	Comprensión de las funcionalidades de la aplicación.
C6	Capacidad de respuesta de acuerdo a lo solicitado.

C7	Rapidez en las funciones implementadas de la aplicación.
C8	Utilidad para las funciones de inventario requeridas.

Para el diagnóstico de las encuestas se realizará la calificación considerando una escala de calificación del 1 a 10. En la Tabla 30, se exponen los valores correspondientes a dicha escala.

Tabla 30

Escala de evaluación para calificaciones

Puntaje	Descripción
9-10	Muy entendible Muy satisfecho con la aplicación Muy intuitivo Muy útil y desarrollado acorde a los objetivos Capacidad de respuesta alta
7-8	Entendible Satisfecho Fácil de usar e intuitivo Útil en los objetivos de inventario propuestos Capacidad de respuesta aceptable
4-6	Moderadamente comprensible Regular Interfaces gráficas se entiende con algo de esfuerzo La aplicación es útil solo para algunos puntos Capacidad de respuesta regular
2-3	Incomprensible en algunos puntos Poco satisfecho con la aplicación Interfaces son complejos, no se entiende La aplicación es poco útil Capacidad de respuesta baja
1	Totalmente incomprensible Totalmente insatisfecho con la aplicación Muy difícil de entender, no es intuitivo Totalmente inútil para los objetivos Capacidad de respuesta mala

El grupo meta para la encuesta estuvo dirigido a los jefes de almacén, ya que son los que reciben los requerimientos del personal y quienes lo transmiten al analista de proyectos.

Tabla 31

Tabla de actividades a evaluar

Actividades	Descripción
A1	Configuración de parámetros de la aplicación
A2	Registrar, editar, anular tomas de inventario
A3	Registrar, editar, anular subtomas de inventario
A4	Generación de reportes de inventario

Anexo 28: SonarLint

Figura 44

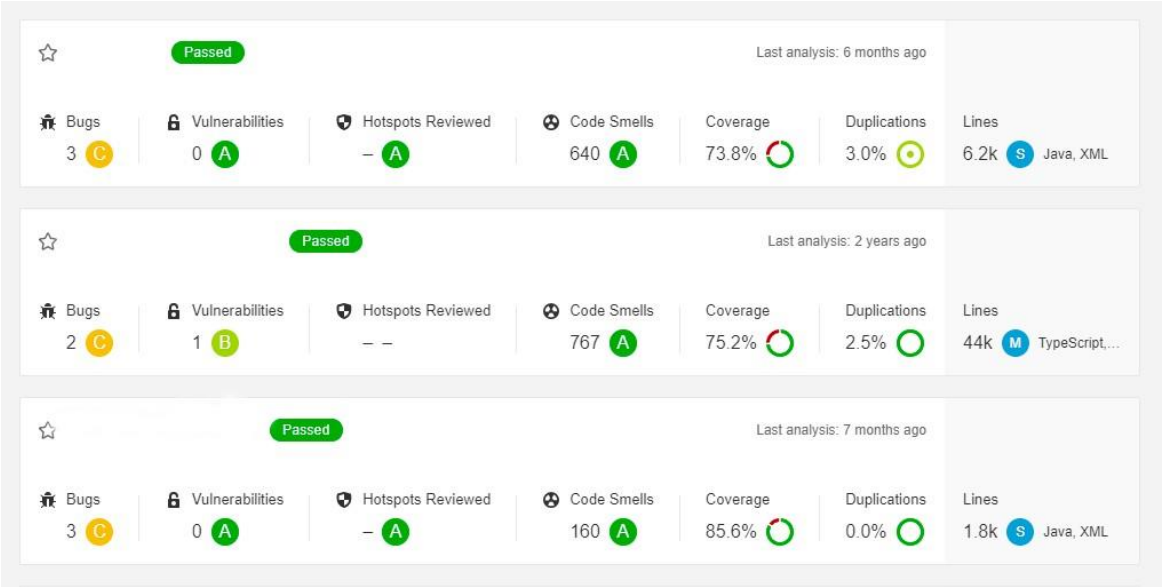
Pantalla de herramienta SonarLint como parte del IntellijIdea



Anexo 29: SonarQube

Figura 45

Pantalla de herramienta SonarQube



Anexo 30: Encuesta de evaluación de satisfacción de aplicación web SWLI

Encuesta de evaluación de nivel de satisfacción de la aplicación web
Escala para la usabilidad de los Sistemas (System Usability Scale)

I. Datos

1. Puesto Laboral: _____

2. Tipo de usuario (seleccionar una opción)

a) Usuario jefe de almacén turno 1
b) Usuario jefe de almacén turno 2
c) Usuario jefe de almacén turno 3
d) Usuario administrador

3. Actividad Realizada (una o varias opciones)

☐ A1. Configuración de parámetros de la aplicación
☐ A2. Registrar, editar, anular tomas de inventario
☐ A3. Registrar, editar, anular subtomas de inventario
☐ A4. Generación de reportes de inventario

II. Evaluaciones

Las siguientes preguntas tendrán una escala de evaluación de 1 al 10
donde 1 representa poca intensidad y 10 mucha intensidad

1. ¿Cuál es el nivel de entendimiento del nuevo flujo automatizado para la gestión de inventario?

Inentendible	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy entendible

2. ¿Cuál es el nivel de satisfacción que considera de la aplicación web respecto a usabilidad?

Insatisfecho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Satisfecho

3. ¿Qué tan amigable considera que es el funcionamiento del sistema?

Nada amigable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy amigable

4. ¿Qué tanto se requiere de apoyo de soporte técnico para utilizar la aplicación?

Es muy necesario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No se requiere

5. En cuanto a las funcionalidades de la aplicación, ¿Qué tan amigables de comprender son?

Incomprensible	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sencillo de comprender

6. ¿Cuál es la capacidad de respuesta de la aplicación acorde a los requerimientos solicitados?

No cumple	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Cumple los requisitos

7. Califica la rapidez de las operaciones, reportes y/o consultas de la aplicación

Muy lento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Rápido

8. Para Ud. ¿Qué tan útil considera que es la aplicación para las actividades de gestión de inventario?

Poco útil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muy útil

II. Respuestas libres

Recomendaciones y/o sugerencias respecto a la aplicación web

_____
_____

Anexo 31: Informe técnico semanal sobre avance de toma de inventario en SWLI

Para visualizar el Informe técnico semanal sobre avance de toma de inventario en SWLI, favor de redireccionarse al link: InformeSemanal.docx