



Documento de Especificación de Requerimientos

Para:

Nombre del Proyecto: Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

Participante(s):

IVAN EDUARDO GARCIA VERDUZCO	21100285
EMILIANO SANCHEZ FLORES	21100285

Asesor(es):

KARLA ARELI ISAAC RODRIGUEZ

Fecha:

13/12/2024
VERSION 2

Agregar imagen referente a proyecto

Índice. (Se desarrolla al final del ejercicio)

1. Introducción del Documento de Especificación de Requerimientos.

(No del Proyecto, Debe ofrecer una visión global del documento DER completo).

1.1 Propósito.

a) Propósito que tiene el documento DER.

El propósito principal del DER es establecer, de manera clara y precisa, todos los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir. Sirve como base para la planificación del proyecto, el diseño del sistema, y la validación de las características del producto. A través de este documento, se busca garantizar que todas las funcionalidades del sistema estén alineadas con las necesidades del cliente y de los usuarios finales, asegurando la correcta implementación de cada aspecto del proyecto.

b) Especificar a qué público va dirigido el DER.

Este documento está dirigido principalmente a:

- **Equipo de desarrollo:** Para guiar el diseño, implementación y pruebas del sistema.
- **Propietarios de la PyME:** Para garantizar que el sistema cumpla con sus expectativas y necesidades operativas.
- **Equipo de calidad:** Para la verificación y validación de los requisitos antes y durante el proceso de desarrollo.
- **Interesados:** Cualquier parte involucrada, como posibles inversores, administradores o partes externas que puedan tener interés en la implementación del sistema.

1.2 Descripción breve del producto

a) Especificar el nombre que el producto tendrá el proyecto o prototipo que se va a desarrollar.

El sistema desarrollado lleva el nombre de **“OPTISTOCK”**. Este nombre refleja el propósito principal de la plataforma, que es ofrecer una plataforma en línea para la gestión de inventarios y almacenes en pequeñas y medianas empresas (PyMEs).

b) Explicación de lo que el producto o prototipo hará y que no hará.

Lo que hará:

- **Gestión de productos:** Permite registrar, eliminar, modificar, organizar, y actualizar información sobre productos dentro de un inventario, esta información siendo, las categorías a las que pertenecen, el tipo de producto, la cantidad, el nombre, los códigos de barras, los códigos QR, las subcategorías, las imágenes de los productos y el área de almacén a la que estén asignados.
- **Gestión y creación de espacios de inventario:** Permite registrar, eliminar, modificar y organizar áreas de almacenaje asignando valores de tamaño (largo, alto y ancho), tipo de zonas de almacenaje (rack de 6 pisos, es un Pallet, es un mostrador), características de la zona (Tiene 3 pisos, tiene 4 pisos, es un solo piso) y lugar dentro del almacén, esto ultimo siendo asignado con el uso de un mapa cenital donde se podrán mover manualmente las zonas creadas del almacén de manera dinámica dentro de un espacio delimitado por el administrador.
- **Gestión de usuarios:** Permite registrar, eliminar, modificar y actualizar la información de los empleados y administradores dentro de la organización, siendo registrados con los siguientes datos personales: (Nombre, Apellidos fecha de nacimiento. Edad. Teléfono, correo electrónico/ correo empresarial, foto de perfil, Numero de empleado, NSS(si aplica), Dirección y Roles)
- **Control de movimientos de inventario:** Monitorea entradas y salidas de productos, generando reportes tanto con detalles predeterminados como personalizados, Estos movimientos son registrados en logs para después ser exportados en documentos PDF(.pdf) como documentos Excel o de tabla de datos(.xlsx)
- **Control de movimientos de usuarios:** Monitorea los registros, modificaciones y eliminaciones de usuarios en logs para después ser exportados en documentos PDF(.pdf) como en documentos Excel o de tabla de datos (.xlsx)
- **Interfaz Simple a la vista:** El diseño esta enfocado en una pagina sin sobrecarga de elementos, con colores pastel poco intensos y con un enfoque en la inmediatez de la información dentro de los diferentes módulos. Se consigue un efecto donde la información importante se encuentra a simple vista y de forma inmediata, lo que consigue un diseño que pueda ser fácil de entender y utilizar para personas sin conocimientos técnicos en sistemas de almacén

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

Lo que hará (aplicación móvil):

- **Aplicación móvil integrada:** Incluye una aplicación Progressive Web App (PWA) para realizar funciones de gestión de productos, de gestión de usuarios, de control de inventario y de gestión y creación de espacios de inventario, siendo estas adopciones directas de las funciones dentro de la página web, hechas a medida para el uso móvil y cumpliendo con su funcionamiento completo
- **Escaneo con cámara y QR:** Permite el uso de la cámara con funciones de escaneo QR para el registro y control de los movimientos del inventario por los almacenistas y etiquetadores dentro de la organización.

Lo que no hará ni la aplicación móvil ni la página web:

- No se encargará de la contabilidad o gestión financiera, ya que el enfoque principal es la administración de inventarios y recursos.
- No gestionará la producción ni el control de calidad de los productos almacenados.
- No será un sistema con capacidades avanzadas de automatización como en sistemas de grandes corporaciones.

c) Describirlo, especificando los beneficios pertinentes, objetivos, y metas.

Beneficios:

- **Eficiencia operativa:** Reduce el tiempo con la gestión manual de inventarios, mejorando la productividad del personal.
- **Reducción de errores:** Reduce los errores humanos y las ambigüedades en los registros y reportes, lo que mejora el control del almacén y ofrece un control preciso del mismo
- **Optimización del espacio:** Facilita el uso del espacio de almacenamiento, minimizando pérdidas, facilitando su visualización y mejorando la organización.
- **Toma de decisiones informadas:** Proporciona reportes detallados que ayudan a los administradores a identificar tendencias y planificar estratégicamente.
- **Accesibilidad económica:** Ofrece una solución asequible para pequeñas empresas con recursos tecnológicos y financieros limitados.
- **Fácil adopción:** Diseñado para garantizar una curva de aprendizaje mínima, volviéndolo accesible a usuarios sin experiencia previa en sistemas similares.

Objetivos:

- Desarrollar una plataforma útil y práctica para atender las necesidades de las PyMes y las empresas pequeñas.
- Automatizar tareas clave en la gestión de inventarios y empleados, simplificando operaciones diarias y optimizando procesos de inventariado.
- Proveer una interfaz de usuario enfocada en la inmediatez de la información, con colores agradables a la vista y compatible con dispositivos móviles para hacer una transición agradable entre la página web y la aplicación móvil.
- Construir una solución adaptable y escalable, que pueda personalizarse según las características específicas de diferentes sectores empresariales.

Metas:

- Implementar un sistema accesible y funcional en un plazo de desarrollo de 4 a 6 meses.
- Garantizar que al menos el 90% de los usuarios finales, puedan utilizar el sistema con poca o ninguna capacitación previa.
- Garantizar la implementación del sistema en pruebas piloto con un margen de satisfacción mayor al 80% en nuestros clientes

1.3 Definiciones, siglas, y abreviaciones.

Proporcionar las definiciones de todas las condiciones, las siglas, y abreviaciones para interpretar y comprender el DER, no son solo las terminologías técnicas sino también las referentes al campo o área del mismo proyecto, por ejemplo si es un sistema contable, las siglas que se requieran para entender los conceptos que el prototipo maneje. Deben estar ordenados alfabéticamente.

Las definiciones abarcan tanto las terminologías técnicas necesarias para entender los aspectos del sistema, como aquellas asociadas al contexto del proyecto en particular:

DEFINICIONES:

A

- **API (Interfaz de Programación de Aplicaciones):** Un conjunto de definiciones y protocolos que permiten que dos aplicaciones se comuniquen entre sí. En este proyecto, las APIs serán utilizadas para la comunicación entre el frontend y el backend del sistema, y para integrar servicios de terceros como plataformas de pago y APIs para la generación de códigos QR.
- **Almacén:** En el contexto de este sistema, se refiere al espacio físico o digital en el que se almacenan productos y recursos. Los administradores gestionarán estos espacios a través de módulos que permiten visualizar, crear, editar y eliminar áreas de almacenamiento dentro de la plataforma.

B

- **Backend:** Parte del sistema que maneja la lógica de negocios, la base de datos y la comunicación con el frontend. En el proyecto, el backend estará basado en Node.js y utilizará bases de datos como MySQL para almacenar toda la información del inventario, productos y usuarios.
- **Base de Datos Relacional:** Tipo de base de datos que organiza la información en tablas que pueden estar relacionadas entre sí. En este proyecto, MySQL será la base de datos relacional utilizada para almacenar información estructurada como productos, categorías y empleados.

C

- **Código QR (Quick Response):** Es un código de barras bidimensional que puede almacenar información, como la ubicación de un producto en el almacén, y puede ser escaneado por una aplicación móvil para obtener esta información de manera rápida y eficiente. El sistema generará códigos QR para cada producto registrado.
- **Cloud Computing (Computación en la Nube):** Referencia a los servicios de computación que se proporcionan a través de internet. El sistema será una plataforma basada en la web, utilizando la nube para permitir el acceso remoto a la gestión de inventarios y productos.

D

- **DER (Documento de Especificación de Requerimientos):** Documento detallado que define todos los requisitos técnicos y funcionales del sistema a desarrollar. Este documento asegura que todas las partes interesadas estén alineadas en cuanto a las expectativas y funcionalidades del producto final.
- **Desarrollador:** Persona encargada de la implementación del sistema, responsable de escribir el código y garantizar que las funcionalidades especificadas en el DER sean desarrolladas correctamente.

E

- **E-Commerce (Comercio Electrónico):** Sistema para realizar transacciones comerciales a través de internet. Aunque este sistema no es puramente un sistema de e-commerce, las funcionalidades de gestión de inventarios pueden ser integradas a un sistema de ventas en línea.
- **Escalabilidad:** Se refiere a la capacidad del sistema de manejar un aumento en la carga de trabajo, como más productos o más usuarios, sin perder rendimiento. El sistema está diseñado para ser escalable y adaptarse a las necesidades de crecimiento de una PyME.

F

- **Frontend:** Parte del sistema que interactúa directamente con el usuario. En este proyecto, el frontend está construido utilizando tecnologías web como React.js, que permite una interfaz de usuario dinámica y responsiva.
- **Funcionalidad:** Se refiere a las capacidades y tareas que el sistema debe ser capaz de realizar. En este proyecto, las funcionalidades incluyen la gestión de productos, la asignación de inventario a áreas de almacén y la generación de reportes.

G

- **Gestión de Inventarios:** Conjunto de prácticas y herramientas utilizadas para controlar la cantidad y el estado de los productos en el almacén. El sistema está diseñado para facilitar la administración de inventarios de manera eficiente.

H

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.
Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- **Hardware:** Dispositivos físicos sobre los cuales el sistema opera, como computadoras, servidores, escáneres de códigos QR y dispositivos móviles utilizados para gestionar los inventarios.
- I
- **Interfaces:** Se refiere a los puntos de interacción entre el sistema y otros componentes, ya sean otros sistemas, usuarios o dispositivos. En este caso, incluye las interfaces de usuario (UI), las interfaces con dispositivos como escáneres, y las interfaces entre el sistema y otros softwares o plataformas de pago.
 - **Integración Continua:** Práctica de desarrollo de software que permite que los cambios realizados en el código se integren y validen automáticamente. Este enfoque es importante para garantizar que el sistema se mantenga actualizado y funcional a medida que avanza el desarrollo.
- L
- **Logística:** Área relacionada con el manejo y organización del almacenamiento y distribución de productos. El sistema está diseñado para optimizar la logística interna de las PyMEs mediante una correcta administración del inventario.
- M
- **Módulos:** Partes del sistema que están encargadas de realizar funciones específicas. Por ejemplo, el módulo de Gestión de Productos se encarga de registrar, editar y eliminar productos, mientras que el módulo de Reportes permite generar informes de inventario.
 - **Móvil (PWA - Progressive Web App):** Aplicación móvil que funciona como una extensión de la plataforma web, permitiendo a los usuarios gestionar inventarios y productos desde dispositivos móviles. La aplicación es PWA, lo que significa que ofrece funcionalidades similares a una app nativa, pero está basada en la web.
- P
- **PWA (Progressive Web App):** Aplicación web progresiva que proporciona una experiencia de usuario similar a una aplicación nativa en dispositivos móviles. La aplicación móvil para el sistema será una PWA que permitirá escanear productos, gestionar inventarios y generar reportes desde cualquier dispositivo móvil.
 - **Plataforma en Línea:** Se refiere al acceso al sistema a través de internet, sin necesidad de instalar software en cada dispositivo. El sistema será accesible desde cualquier dispositivo con conexión a la web.
- S
- **SaaS (Software as a Service):** Modelo de distribución de software en el que el proveedor aloja la aplicación y la pone a disposición de los usuarios a través de internet. Este sistema estará basado en un modelo SaaS, proporcionando acceso a la plataforma mediante una suscripción mensual.
 - **Seguridad:** Conjunto de medidas que se implementan para garantizar que los datos del sistema sean confidenciales, íntegros y estén disponibles para los usuarios autorizados. Se utilizarán tecnologías como SSL/TLS y OAuth para proteger la información del sistema.
- T
- **Tecnologías de Desarrollo:** Herramientas y lenguajes utilizados para crear el sistema. En este caso, React.js para el frontend, Node.js para el backend, y MySQL para la base de datos.
 - **Tareas Administrativas:** Se refiere a las actividades de gestión que realizan los administradores dentro del sistema, como la asignación de productos a áreas de almacén, la gestión de empleados y la generación de reportes.
- U
- **Usuario:** Se refiere a cualquier persona que interactúe con el sistema. Los usuarios pueden ser **administradores** o **empleados**, con roles y permisos distintos dentro de la plataforma.
 - **Usabilidad:** Se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con el sistema. El sistema está diseñado para ser fácil de usar, con una interfaz intuitiva y accesible para usuarios sin experiencia técnica.

1.4 Referencias.

a) Lista completa de todas las referencias de los documentos que utiliza o se basa el DER, en formato APA

Hayes, A. (2024, 27 junio). *Inventory Management: Definition, How It Works, Methods & Examples*. Investopedia.

<https://www.investopedia.com/terms/i/inventory-management.asp>

Logística del Futuro. (2024, 1 mayo). 5 *Innovaciones para Inventarios Eficientes*.

<https://logisticaevolutiva.puntanetwork.com/innovacion-en-la-cadena-de-suministro/5-innovaciones-tecnologicas-estan-redefiniendo-gestion-inventarios/>

Hannan, U. H., Chowdhury, M. R. U., Rahaman, M. G., Galib, S. M., & Ahad, M. T. (2022, 7 junio). *IoT based SMEs shop management system*. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2206.03580>

BizFino. (2024, 16 octubre). *Gestión de Inventarios con IA: Optimiza Stock y Logística - BIZFINO*. BizFino.com.

<https://bizfino.com/es/gestion-de-inventarios-con-ia-optimiza-stock-y-logistica/>

Técnicas de Optimización de Inventarios para PYMEs Mexicanas. (2024, 21 noviembre).

<https://excelenciapymes.ccmty.com/blog/finanzas-para-tu-negocio/tecnicas-de-optimizacion-de-inventarios-para-pymes-mexicanas>

Aramu, S. (2024, 21 octubre). *Funciones del software de gestión de inventarios (Lista completa & Las mejores)*. Timly Software.

<https://timly.com/es/caracteristicas-del-software-de-gestion-de-inventarios-lista-de-caracteristicas-mas-esenciales/>

Admin, & Admin. (2024, 25 septiembre). *En el mundo empresarial actual, una gestión de inventario eficiente es crucial para el Read more*. Contabilidad y Finanzas. <https://contabilidadfinanzas.com/blog/sistema-de-gestion-de-inventarios/>

Topete, F. (2024, 9 julio). *Gestión de inventarios: estrategias y técnicas efectivas*. Linbis Logistics Software.

<https://www.linbis.com/es/general/gestion-de-inventarios-estrategias-y-tecnicas-efectivas/>

Técnicas y métodos para el control de inventarios - Bind ERP. (s. f.). Bind ERP. <https://bind.com.mx/blog/control-de-inventarios/tecnicas-y-metodos-para-el-control-de-inventarios>

2. Descripción global del producto.

(Se debe describir los factores generales que definen lo que se espera del producto o prototipo final y sus requisitos.)

2.1 Perspectiva del producto.

- Poner el producto en punto de vista con al menos dos productos relacionados, primero describiendo otros sistemas y después haciendo una breve comparación.

Productos Relacionados:

- **Odoo**

Descripción:

Odoo es un ERP modular que ofrece herramientas para la gestión empresarial, incluyendo ventas, inventarios, contabilidad, y proyectos. Es ampliamente utilizado por empresas medianas y grandes debido a su capacidad de personalización y escalabilidad.

Comparación:

A pesar de su robustez, la complejidad de Odoo puede ser una barrera para pequeñas empresas. La implementación requiere conocimientos técnicos avanzados, lo que puede representar un costo adicional. Además, su enfoque no está optimizado para almacenes pequeños que necesitan simplicidad y accesibilidad inmediata, aspectos que el sistema propuesto prioriza.

- **SAP Business One**

Descripción:

SAP Business One es un ERP diseñado para pequeñas y medianas empresas, que incluye módulos para la gestión de inventarios, contabilidad y operaciones comerciales.

Comparación:

SAP Business One es un sistema poderoso, pero su costo de implementación y mantenimiento puede ser elevado para muchas PyMEs. Su curva de aprendizaje también puede ser pronunciada, mientras que el sistema propuesto ofrece una experiencia de usuario mucho más intuitiva y accesible, con un enfoque claro en la administración de inventarios y almacenes.

- **Vend**

Descripción:

Vend es una plataforma de punto de venta (POS) que incluye herramientas básicas para la gestión de inventarios y ventas. Es adecuada para tiendas minoristas que necesitan registrar ventas y controlar stock en un mismo lugar.

Comparación:

Aunque Vend integra funciones básicas de inventarios, carece de opciones avanzadas como la organización de productos en áreas específicas del almacén o la generación de reportes personalizados para análisis logísticos. El sistema propuesto amplía estas capacidades, enfocándose en las necesidades operativas de un almacén completo.

- **Zoho Inventory**

Descripción:

Zoho Inventory ofrece herramientas de gestión de inventarios, pedidos y compras, dirigido principalmente a negocios de comercio electrónico. Integra funciones para sincronizar productos con plataformas de ventas en línea.

Comparación:

Mientras que Zoho Inventory está optimizado para el comercio electrónico, su alcance en la gestión de espacios físicos dentro de almacenes es limitado. El sistema propuesto no solo permite administrar inventarios, sino también planificar la disposición física de los productos y optimizar el uso del espacio.

- Un diagrama a bloques que muestre los componentes del sistema, puede ser útil auxiliarse de las interconexiones, y las interfaces externas, las interacciones entre secciones internas, etc.

2.1.1 Interfaces del sistema.

Hacer una lista de las interfaces del sistema, identificando la funcionalidad y su descripción, de tal manera que sea clara su(s) función(es) particular(es) así como su integración con todo el sistema.

Las interfaces del sistema se dividen en módulos clave que permiten la comunicación e interacción entre los diversos componentes del sistema. A continuación, se detalla cada una de estas interfaces, sus funcionalidades específicas y cómo se integran dentro del sistema en general.

1. Interfaz de Gestión de Inventarios

a) Funcionalidad:

- Esta interfaz se encarga de centralizar todas las operaciones relacionadas con el inventario y sus productos
- **Registro de Productos:**
 - Permite registrar nuevos productos mediante un formulario que incluye:
 - Id del producto (Valor actualizado automáticamente al hacer el registro dentro del inventario)
 - Nombre del producto.
 - Imagen del producto (.JPG o .JPEG).
 - Descripción detallada.
 - Categoría (En caso de haber categorías registradas).
 - Subcategoría(s) (En caso de haber subcategorías dentro de la categoría seleccionada).
 - Precio Unitario.
 - Dimensiones del producto (alto, ancho y largo)
 - Valor Critico, Neutral y Bueno de stock del producto
 - Cantidad inicial en stock.
 - Código de barras o QR (generado automáticamente si no se proporciona uno).
 - Ubicación inicial en el almacén.
 - Fecha y hora de registro del producto (registro automático al hacer un primer registro, toma el valor de la fecha actual).
 - Fecha y hora del último movimiento del producto (valor actualizado automáticamente al hacer el primer registro dentro del inventario o hacer movimientos posteriores).
 - Los datos son validados antes de ser almacenados para evitar duplicados o inconsistencias.
- **Registro de Categorías:**
 - Permite el registro de nuevas categorías para la organización de los productos
 - Id de la categoría (Valor actualizado automáticamente al hacer el registro dentro del inventario).
 - Nombre de la categoría.
 - Descripción de la categoría.
- **Registro de Subcategorías:**
 - Permite el registro de nuevas subcategorías para la organización de los productos
 - Id de la Subcategoría (Valor actualizado automáticamente al hacer el registro dentro del inventario).
 - Categoría a la que pertenece (Seleccionar una Categoría registrada).
 - Nombre de la subcategoría.
 - Descripción de la subcategoría.
- **Gestión de categorías y subcategorías:**
 - Realiza la eliminación y modificación de atributos dentro de las categorías y subcategorías
 - Eliminación de categoría(s) Siendo posible seleccionar una o varias categorías para su eliminación.
 - Al desear eliminar una o varias categorías, se puede decidir eliminar las subcategorías asignadas o mantener las subcategorías para después ser asignadas a nuevas categorías.
 - Al desear eliminar una categoría se puede seleccionar eliminar los productos asignados a la categoría. La eliminación es validada dos veces con 2 ventanas de advertencia antes de hacer el movimiento.

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- La eliminación de las subcategorías es validada 2 veces con 2 ventanas extra después de las ventanas de eliminación inicial en caso de haber seleccionado la eliminación tanto de categorías como subcategorías. En caso de haber seleccionado la eliminación de productos, este movimiento será evaluado por un Administrador y un Supervisor antes de efectuarse el movimiento, siendo puesto en cola de revisión y emitiendo una alerta a los administradores y supervisores.
- Modificación de atributos de categorías (Nombre de la categoría, Descripción de la categoría)
- Modificación de atributos de subcategorías (Nombre de la subcategoría, Descripción de la subcategoría, categoría a la que pertenece)
- Eliminación de subcategoría(s) Siendo posible seleccionar una o varias subcategorías dentro de una categoría para su eliminación.
 - Al desear eliminar una subcategoría se puede decidir eliminar los productos asignados dentro de la subcategoría.
 - En caso de haber seleccionado la eliminación de productos, este movimiento será evaluado por un Administrador y un Supervisor antes de efectuarse el movimiento, siendo puesto en cola de revisión y emitiendo una alerta a los administradores y supervisores.
- **Gestión de Productos Existentes:**
 - Eliminación de producto(s) siendo posible seleccionar uno o varios productos de la tabla para su eliminación dentro del registro del inventario. La eliminación es validada dos veces con 2 ventanas de advertencia antes de hacer el movimiento.
 - Modificación de atributos: Nombre del producto, imagen del producto, descripción detallada del producto, valores críticos, neutrales y mínimos de stock del producto, categoría asignada del producto, subcategoría(s) del producto, precio por unidad, cantidad inicial en stock, código de barras, ubicación inicial dentro del almacén.
 - Actualización de valores de manera automática: La cantidad en stock es actualizada automáticamente cuando un usuario con el rol de “administrador”, “Almacenista” o “Etiquetador” realiza un ingreso de productos dentro del inventario. La Fecha y hora del ultimo movimiento es actualizada automáticamente en base a “Log” de movimientos del inventario.
- **Visualización y búsqueda de categorías y subcategorías dentro del inventario:**
 - Visualización de categorías en un formato de tablas con la información de la categoría, Nombre de la categoría, descripción de la categoría, subcategorías asignadas, cantidad de productos dentro de las categorías.
 - Tabla dinámica de filtrado rápido para la búsqueda de categorías: Permite la selección de diferentes filtros para una búsqueda mas precisa
 - Cantidad de subcategorías asignadas
 - Cantidad de productos asignados
 - Movimiento más reciente
 - Movimiento más antiguo
 - Visualización de subcategorías en un formato de tablas con la información de la subcategoría, nombre de la subcategoría, descripción de la subcategoría, categoría asignada, cantidad de productos dentro de la subcategoría
 - Tabla dinámica de filtrado rápido para la búsqueda de subcategorías: Permite la selección de diferentes filtros para una búsqueda más precisa:
 - Categoría asignada
 - Cantidad de productos asignados
 - Movimiento más reciente
 - Movimiento más antiguo
 - Barra de búsqueda por nombre: Permite la búsqueda por nombre de la categoría o subcategoría con coincidencia exacta y parcial
- **Visualización y búsqueda dentro del Inventarios:**
 - Visualización de productos en un formato de tablas con toda la información del producto, Nombre, imagen, descripción, categoría, subcategoría(s), precio unitario, valores críticos, neutros y buenos de cantidad de stock, cantidad en stock, código de barras o QR. Nombre de la ubicación dentro del almacén, fecha y hora cuando se registró el producto, fecha y hora del último movimiento.

- Tabla dinámica de filtrado rápido para la búsqueda de productos: Permite la selección de diferentes filtros para una búsqueda más precisa
 - Niveles de stock (Críticos, Neutros y buenos)
 - Categoría(s) de producto.
 - Subcategoría(s) de producto.
 - Rango de precios.
 - Nivel de stock (bajo, medio, agotado).
 - Ubicación en el almacén.
 - Movimiento más Reciente
 - Movimiento más antiguo
- Barra de búsqueda por nombre: Permite la búsqueda por nombre de producto con coincidencia Exacta y parcial
- **Actualización en Tiempo Real:**
 - Los movimientos de entrada y salida de productos se reflejan inmediatamente.
- **Notificaciones de Stock:**
 - Alertas automáticas a los costados de la tabla de productos cuando un producto alcanza niveles críticos de stock.
- b) **Integración con el Sistema:**
- **Base de Datos (MySQL):**
 - Registra y actualiza la información de los productos.
 - Registra y actualiza la información de las categorías y subcategorías
 - Elimina productos y actualiza la información del inventario
 - Gestiona los valores de categorías, subcategorías y ubicaciones en el almacén.
- **APIs RESTful:**
 - Maneja las solicitudes de registro, edición y eliminación realizadas desde el Frontend.
- **NODE.js:**
 - Genera los códigos QR en el momento de un registro de producto nuevo.
- **Escáneres de Códigos QR/Barras:**
 - Permiten registrar productos y actualizar cantidades automáticamente mediante escaneo.
- c) **Funciones Asociadas:**
- Registro de productos.
- Gestión y actualización de productos en inventario
- Visualización y edición de información de inventarios.
- Búsqueda y filtrado de productos
- Generación automática de códigos QR o códigos de barras.
- Sincronización de datos en tiempo real.

2. Interfaz de áreas y Zonas de Almacén

a) Funcionalidad:

- Permite a los administradores y Supervisores registrar y gestionar zonas físicas del almacén, haciendo más eficiente espacio físico real.
 - En automático, por usuario administrador de la cuenta, se tiene un área de almacén con el cual trabajar.
 - Se puede tener más de un área de almacén
- **Registro de Área de almacén:**
 - Permite a los administradores y supervisores registrar y gestionar el área de el almacén, donde se encontrarán las zonas de almacén, mediante un dibujo interactivo e interpretación de datos.
 - Se asignará un ID al Área de almacén
 - Nombre del área de almacén (Adoptara de forma automática el nombre que tenga tu organización empresarial registrada en el perfil del usuario administrador)
 - Se emplea un mapa interactivo vacío donde se emplean herramientas básicas de líneas y curvas para la delimitación del área de almacén.
 - Se tiene un mapa vacío con una brújula orientando el norte del mapa
 - Las líneas se pueden adherir una punta con otra, tomándose como objetos separados, pero conjunto de un área completa

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- Se tiene las herramientas de línea, línea curva, línea de puerta eliminar, seleccionar varios objetos a la vez, eliminar varios objetos a la vez, fijar en pantalla lo seleccionado, agrupar, deshacer el ultimo movimiento, re hacer el ultimo movimiento, propiedades de la línea
- Cada objeto en el mapa(línea) pose una propiedad de largo
- La distancia puede ser definida en metros o centímetros
- Cada objeto en el plano debe asignársele una propiedad de largo para poder terminar el plano
- El Área de almacén se considera completa cuando se define un área en una forma irregular o regular. Se calcula automáticamente los valores de largo en cada uno de los objetos y líneas y se calcula el tamaño del mapa y del área de almacén
- **Registro de Zonas:**
 - Formulario para registrar nuevas zonas de almacenamiento con:
 - Id de Zona (actualizado automáticamente al hacer un nuevo registro)
 - Nombre de la zona (por ejemplo: "Estantería A", "Racks de Electrónicos").
 - Dimensiones físicas (ancho, alto, largo).
 - Sub-Dimensiones (en caso de tener pisos dentro de la propia zona del almacén, por ejemplo "Un rack con 4 pisos/niveles"):
 - Cantidad de subniveles (pisos)
 - Dimensiones físicas del subnivel (ancho, alto, largo)
 - Validación en caso de distancias diferentes entre niveles (en caso de que los niveles no estén distribuidos de forma equitativa dentro de las dimensiones del rack):
 - ❖ Distancia entre niveles (altura entre niveles)
 - Capacidad máxima por volumen (calculado automáticamente tomando en cuenta los valores de Sub-Dimensiones).
 - Tipo de almacenamiento (estantería, piso, refrigeración, etc.).
- **Modificación de Zonas de almacén:**
 - Permite la actualización de datos sobre las zonas de almacén, Nombre de la zona, dimensiones físicas, subdimensiones, y tipo de almacenamiento (la capacidad máxima se actualizaría de forma automática si alguno de los valores de dimensiones o subdimensiones llega a cambiar)
 - Permite seleccionar una zona de almacén a la vez
 - Permite mover la zona a un otra parte dentro del Área de almacén con las mismas herramientas con las que se visualiza en el mapa cenital
 - Permite eliminar una zona de almacén a la vez
 - En caso de seleccionar una zona para su eliminación, no se eliminarán los productos asignados y quedarán como productos pendientes para su asignación posterior
 - Al seleccionar su eliminación, el sistema advertirá dos veces al almacenista sobre la acción con el uso de dos ventanas emergentes antes de su eliminación para confirmar la acción
- **Modificación de Áreas de almacén:**
 - Permite la actualización de datos sobre el Área(s) de almacén. Nombre del área de almacén.
 - Permite la eliminación de Áreas de almacén:
 - En caso de seleccionar un área para su eliminación sin que esta tenga zonas asignadas, se eliminara sin necesidad de validación del administrador}
 - Si se seleccionar un área para su eliminación, se podrá seleccionar la eliminación de todas las zonas de almacén.
 - Si se selecciona un área para su eliminación, se podrá seleccionar la eliminación de todos los productos de las zonas de almacén
 - En caso de seleccionar la eliminación de un área junto con las zonas de almacén, pero conservando los productos, los productos pasaran a estar pendientes para una posterior asignación. La eliminación advertirá al administrador mediante 3 ventanas emergentes, advirtiendo sobre la acción que esta apunto de tomarse y asegurando que sea la decisión deseada. Una vez aceptada la opción, la

- eliminación quedara pendiente para una validación por el administrador dentro de su LOG de movimientos.
 - En caso de seleccionar la eliminación de un area, junto con las zonas de almacen y junto con los productos, la eliminación advertirá al administrador mediante 4 ventanas emergentes, advirtiéndole sobre la acción que está a punto de tomarse y asegurando que sea la decisión deseada. Una vez aceptada la opción, la eliminación quedara pendiente para una validación por el administrador dentro de su LOG de movimientos
 - Permite la modificación del mapa del área de almacén con las mismas herramientas con las que se registró el almacén
 - Permite la modificación de valores en cada uno de los objetos que conforman el área de almacén (los valores de longitud de cada línea)
 - Permite agregar nuevas líneas al plano cenital
 - Permite eliminar líneas del plano cenital
 - Las dimensiones del área se modificarán automáticamente una vez realizados los cambios
 - **Visualización del Almacén:**
 - Muestra un mapa interactivo en vista cenital del área de almacén, con una gráfica de las zonas existentes, mostrando el nombre de la zona en la parte superior.
 - Emplea uso de colores para visualizar el estado del uso del espacio dentro del almacén:
 - Rojo: Poco Espacio
 - Amarillo: Espacio neutral
 - Verde: Mucho espacio
 - Al registrarse nuevas zonas, estas no estarán acomodadas en el mapa cenital del área de almacén, estas deberán ser acomodadas de manera manual, arrastrando cada imagen de “zona de almacenaje” de tal forma que se adapte a el acomodo interno del almacén
 - Emplea botones para rotar cada imagen de zona, para seleccionar varias zonas al mismo tiempo, para deseleccionar una selección anterior, para deshacer un movimiento, para rehacer un movimiento, para fijar dentro del espacio
 - Una zona de almacenaje no puede cubrir una línea de puerta dentro del área de almacén
 - Las zonas pueden ser seleccionadas para ver detalles de la zona de almacenaje, su id, el nombre de la zona, sus dimensiones físicas, cantidad de subdimensiones, capacidad máxima de volumen, tipo de almacenamiento
 - **Optimización del Espacio:**
 - Muestra un indicador de ocupación (verde para zonas disponibles, amarillo para parcialmente llenas, rojo para llenas).
 - Recomienda reasignaciones en caso de desbalances de espacio
 - Si se tiene un rack poco espacio, el sistema evaluara automáticamente cual es el producto mas grande dentro de ese espacio y buscara espacio de forma automática dentro de otra zona de almacenaje.
 - El sistema tiende al balance, por lo que nunca habrá una zona de almacenaje completamente vacía
- b) **Integración con el Sistema:**
- **Base de Datos (MySQL):**
 - Almacena la información estructural del almacén, incluyendo las dimensiones y capacidades de las zonas y del área del almacén
 - **APIs RESTful:**
 - Maneja las solicitudes de registro y modificación de zonas.
 - Maneja las solicitudes de registros y modificación de áreas
 - Maneja las solicitudes de eliminación de zonas y áreas.
 - **Backend (Node.js):**
 - Valida la capacidad de cada zona dependiendo de los movimientos previamente realizados.
- c) **Funciones Asociadas:**
- Registro y visualización de zonas de almacenamiento.
 - Registro y visualización de Áreas de almacenamiento
 - Gestión de Áreas y zonas de almacenamiento para su modificación o eliminación
 - Asignación y reubicación de zonas dentro de un área de almacena.
 - Generación de mapas interactivos.

3. Interfaz: LOG de Control

a) Funcionalidad:

- Centraliza la gestión de todos los movimientos físicos de productos, los nuevos registros, las eliminaciones, las salidas de inventario y las modificaciones de los productos
- Centraliza la gestión de todos los movimientos internos dentro de la sección de categorías y subcategorías como son su creación, eliminación y modificación
- Centraliza la gestión de todos los movimientos internos dentro de las zonas y áreas de almacena, como su creación, modificación y eliminación
- Centraliza la gestión de todos los movimientos internos dentro de la sección de usuarios y empleados, como los cambios de roles, creación, modificación, eliminación, entradas y salidas
- Centraliza la gestión de todos los movimientos relacionados a el pago y actualización de servicios
- Centraliza la gestión de todos los movimientos relacionados a la creación, modificación y descarga de reportes
- **Registro de actualizaciones:**
 - Registro del propio sistema en caso de que este reciba actualizaciones de software
 - Se incluye fecha de la actualización
 - Registro de cambios dentro de la página o servicio
 - Registro y advertencias en caso de ser necesario (cambios masivos en funcionalidades del sistema)
- **Registro de Movimientos:**
 - Registra productos que hayan sido registrados por primera vez en el inventario
 - Registra productos que entran al inventario de manera manual y que hayan sido previamente registrados
 - Registra productos que salen del inventario y que hayan sido previamente registrados
 - Registra productos que hayan sido eliminados del inventario
 - Registra categorías que hayan sido registradas
 - Registra categorías que hayan sido modificadas
 - Registra categorías que hayan sido eliminadas
 - Registra subcategorías que hayan sido registradas
 - Registra subcategorías que hayan sido modificadas
 - Registra subcategorías que hayan sido eliminadas
 - Registra subcategorías que hayan cambiado de categoría
 - Registra Áreas de almacén que hayan sido registradas
 - Registra Áreas de almacén que hayan sido modificadas
 - Registra áreas de almacén que hayan sido eliminadas
 - Registra zonas de almacén que hayan sido registradas
 - Registra zonas de almacén que hayan sido modificadas
 - Registra zonas de almacén que hayan sido eliminadas
 - Registra la creación de un usuario/empleador
 - Registra los cambios en los roles de los usuarios/empleados
 - Registra las modificaciones de los usuarios/empleados
 - Registra la eliminación de usuarios/empleados
 - Registra la creación de reportes
 - Registra la descarga de reportes
 - Registra la modificación de un reporte antes de su descarga
 - Registra la entrada de los usuarios/empleados al horario de trabajo
 - Registra la salida de los usuarios/empleados del horario de trabajo
 - Registra el registro de los nuevos usuarios/empleados
 - Registra la modificación de parámetros dentro de los usuarios/empleados
 - Registra la modificación de roles dentro de los usuarios/empleados
 - Registra la eliminación de usuarios/empleados
 - Registra las actualizaciones del plan de pago o gratuito del Administrador
 - Registra los pagos efectuados de forma exitosa en sus respectivos periodos de pago









Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- Registra los pagos que no fueron efectuados exitosamente
 - Registra las modificaciones de los métodos de pago asociados a la cuenta del administrador
 - Detalles registrados:
 - Fecha y hora del movimiento
 - Usuario quien realiza la acción (En caso de que sea una automatización, el usuario será "Sistema")
 - Motivo del movimiento ante grandes cantidades de movimientos por un solo usuario
- **Visualización del registro y notificaciones:**
 - El registro de movimientos está en un recuadro, con disposición de tabla, donde se podrá observar en tiempo real los movimientos del sistema
 - Se presentará la fecha y hora del movimiento
 - Se presentará el tipo de movimiento
 - Se presenta el usuario/empleador quien está haciendo el movimiento
 - Integra una tabla dinámica de filtrado para la búsqueda de movimientos específicos:
 - Movimientos mas recientes
 - Movimientos antiguos
 - Por área de almacén
 - Por nombre de usuario/empleador
 - Por rol de Usuario/empleador
 - Por zona de almacén
 - Por nombre de categorías de productos en orden alfabético
 - Por nombre de subcategorías de productos en orden alfabético
 - Integra una barra de búsqueda para la búsqueda de movimientos :
 - Por Nombre de producto
 - Por nombre de categoría
 - Por nombre de subcategoría
 - Por nombre de área de almacén
 - Por nombre de usuario/empleador
 - Por nombre de rol de usuario/empleador
 - Por nombre de zona de almacén
 - Por nombre de categoría de producto
 - La visualización de la búsqueda integra visualización directa de categoría de búsqueda
 - Si el usuario busca un nombre, el sistema validara a que categoría de búsqueda pertenece, siendo u nombre de producto, un nombre de categoría y siendo mostrado del lado derecho del nombre de la búsqueda.
- **Alertas de Movimientos Inusuales:**
 - Los valores predeterminados pueden ser modificados por el administrador:
 - Establecer un horario laboral predeterminado en horas (máximo 10)
 - Establecer un límite de movimientos para considerarse "Masivo"
 - Establecer un límite de tiempo para emitir la alerta en movimientos masivos
 - Las alertas por movimientos Inusuales se presentaran con una notificación push en cualquiera de las interfaces, incluyendo la propia interfaz del Log de movimientos
 - Notificaciones dentro del log en caso de movimientos irregulares o inusuales.
 - Fuera de un horario laboral establecido
 - Movimientos masivos (mayor a 50 productos) dentro de productos de inventario en un tiempo menor a 15 minutos
 - Usuarios/trabajadores intentan registrar productos sin antes haber registrado su entrada al horario laboral
- b) **Integración con el Sistema:**
 - **Base de Datos (MySQL):**
 - Guarda todos los movimientos de inventario para consultas futuras.
 - **APIs RESTful:**
 - Asegura la sincronización de los datos entre todos los módulos y dispositivos.
- c) **Funciones Asociadas:**
 - Registro y validación de movimientos.
 - Gestión de alertas de movimientos.

4. Interfaz de Reportes

a) Funcionalidad:

- Proporcionar Herramientas para la generación de reportes personalizados sobre los diferentes módulos o secciones de las áreas de almacén y sus movimientos.
- Centralizar información de los diferentes módulos o secciones de las áreas de almacén y sus movimientos para su manejo y exportación en formatos de lectura como lo son .PDF y .xlsx.
- **Visualización y generación de reportes “rápidos”**
 - Se presentan herramientas en forma de botones en la parte central de la pantalla para la generación de reportes “rápidos”
 - Botón de Reporte “últimos movimientos 24 horas”
 Este reporte muestra todos los movimientos registrados en el log en las últimas 24 horas
 - Botón de Reporte “Productos actuales en stock”
 Este reporte muestra el inventario total del área de almacén con mas movimientos en las últimas 24 horas
 - Botón de Reporte “Usuarios/Empleados actuales”
 Este reporte muestra los usuarios/empleados de un área de almacén con más movimientos en las últimas 24 horas
 - Botón de Reporte “Ocupación de las zonas de almacén”
 Este reporte muestra el nivel de ocupación de todas las zonas dentro del área de almacén con mas movimientos en las últimas 24 horas
 - En caso de no tener registrada un “área de almacén”, la interfaz mostrara los botones con un símbolo de aviso y el mensaje “En espera de un área de almacén”
 - En caso de no haber registrados productos en stock, la interfaz mostrara el botón con un símbolo de aviso y el mensaje “En espera de productos en stock”
 - En caso de no haber registrados usuarios/empleados diferentes a un administrador, la interfaz mostrara el botón con un símbolo de aviso y el mensaje “En espera de usuarios”
 - En caso de no haber zonas de almacenaje registradas dentro de un área de almacén, la interfaz mostrara el botón con un símbolo de aviso y mensaje “En espera de zonas de almacén”
- **Visualización y generación de reportes personalizados:**
 - Se presenta la herramienta para la generación de reportes personalizados en forma de sección inferior, compuesta de diferentes opciones de personalización y configuración distribuidos en una tabla de personalización.
 - Se muestra una Preview que va siendo actualizada en tiempo real en base a las opciones de personalización del usuario/empleador.
 - Selección de área y zonas a reportar:
 -  Selección de área de almacén
 - ❖ Al seleccionar un área de almacén, en automático se seleccionan todas las zonas de almacenamiento dentro de ese área a reportar.
 - ❖ El reporte incluye todo aquel producto dentro del área de almacén
 - ❖ El usuario empleado podrá seleccionar de manera manual zonas de que no se deseen incluir en el reporte
 -  Selección de zonas de zonas de almacén
 - ❖ Al seleccionar una zona dentro de un área de almacén, se podrán seleccionar de manera manual, otras zonas dentro del área de almacén para ser incluidos dentro del reporte de manera manual
 - Opciones de personalización
 -  Reporte entradas y salidas de inventario
 - ❖ Mostrar usuario/empleador que realizo el movimiento
 - ❖ Mostrar datos principales de los productos
 - ❖ Mostrar fecha y hora del movimiento
 - ❖ Mostrar cantidad de producto ingresado
 - ❖ Mostrar cantidad de producto egresado
 - ❖ Mostrar cantidad de movimientos registrados dentro de una fecha determinada (ingresar fecha de manera manual)
 -  Reporte de movimientos de usuarios/empleados
 - ❖ Se permite seleccionar roles específicos de usuarios para un filtrado de la información dentro de los reportes

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- Seleccionar usuarios Administrador
- Seleccionar usuarios supervisor
- Seleccionar usuarios Almacenistas
- Seleccionar usuarios Mantenimiento
- Seleccionar usuarios Etiquetador
- ❖ Se muestran los usuarios/empleados dentro del área de almacén seleccionada
 - Mostrar datos personales
 - Mostrar Nombre
 - Mostrar Apellidos
 - Mostrar fecha de nacimiento.
 - Mostrar Edad
 - Mostrar Teléfono
 - Mostrar correo electrónico/ correo empresarial
 - Mostrar foto de perfil
 - Mostrar Numero de empleado
 - Mostrar NSS (si aplica),
 - Mostrar Dirección
 - Mostrar Rol
 - Mostrar horario laboral
 - Mostrar Fecha de registro del Usuario/empleado
 - Mostrar Usuarios/empleados eliminados dentro de una fecha determinada (fecha ingresada de manera manual)
 - Mostrar numero de movimientos registrados por el usuario/empleado dentro de una fecha determinada (fecha ingresada de manera manual)
 - Mostrar numero de alertas del sistema acumuladas por el usuario
- 🚦 Reporte de movimientos de zonas y áreas de almacén
 - ❖ Se mostrará la información seleccionada sobre el área y zona(s) de almacén previamente seleccionadas
 - Mostrar cantidad de espacio disponible en la zona de almacén
 - Mostrar cantidad de movimientos realizados en una fecha determinada en las zonas de almacén
 - Mostrar ingresos totales
 - Mostrar Egresos totales
 - Mostrar rotaciones totales
 - Mostrar Valor total de los productos en la zona de almacén
 - Mostrar información principal de la zona de almacén (el sistema de manera automática muestra la información principal de las zonas de inventario a reportar)
 - Mostrar producto con mas movimientos por zona de almacén
 - Mostrar tiempo de uso de cada zona de almacén en base a la cantidad de tiempo mantenido en stock alto
- 🚦 Reporte de primeros registros y modificaciones del sistema
 - ❖ Se mostrará los últimos movimientos sobre primeros registros, modificaciones y eliminaciones dentro del sistema
 - áreas de almacén registradas
 - áreas de almacén eliminadas
 - Zonas de almacén registradas
 - Zonas de almacén eliminadas
 - Modificaciones recientes a áreas de almacén
 - Modificaciones recientes a Zonas de almacén
 - Registro de nuevos usuarios/empleados
 - Eliminación de usuarios/empleados
 - Modificaciones recientes de usuarios/empleados

- Registro de nuevas categorías de productos
- Registro de nuevas subcategorías de productos
- Eliminación de categorías de productos
- Eliminación de subcategorías de productos
- 🚦 Reporte de inventario actual
 - ❖ Se mostrará el inventario total del área o zonas seleccionadas
 - Mostrar niveles de stock actuales
 - Mostrar Usuario/empleador que registro el producto
 - Mostrar fecha de ultimo movimiento del producto
 - Mostrar elementos eliminados en una fecha determinada (ingresar fecha de manera manual)
 - Mostrar cantidad ingresada del producto
 - Mostrar cantidad egresada del producto
 - Mostrar fecha de los productos con más tiempo dentro de stock
- **Personalización estética de reportes**
 - Permite la modificación estética del reporte a generar
 - 🚦 Agregar título al reporte
 - ❖ Escribir un título al reporte a generar
 - ❖ mostrar el título en la parte superior del reporte
 - 🚦 Seleccionar color del fondo del reporte
 - 🚦 Seleccionar fuente de texto a implementar en el reporte
 - ❖ Se seleccionan entre 5 tipos de fuentes personalizadas
 - Arial
 - Helvética
 - Georgia
 - Calibri
 - Times New Román
 - 🚦 Agregar logotipo de marca
 - ❖ Posicionar logotipo en esquinas superior derecha, superior izquierda, inferior derecha, inferior izquierda
 - ❖ posición logotipo de manera manual por el usuario/empleador encargado
 - 🚦 Cambio de colores de los márgenes en las tablas del reporte generado
 - ❖ Permite la selección del color mediante una rueda de colores RGB
- **configuración de formato de reporte**
 - Selección de formato (PDF o Excel).
- b) **Integración con el Sistema:**
- **Base de Datos (MySQL):**
 - Extrae datos en tiempo real para generar reportes.
- **APIs RESTful:**
 - Procesa las solicitudes y entrega los datos formateados.
- c) **Funciones Asociadas:**
 - Generación de reportes gráficos y tabulares.
 - Exportación en múltiples formatos.

5. Interfaz de Registro e Inicio de Sesión

a) Funcionalidad:

- **Visualización de inicio de sesión**
 - Un formulario en la parte central donde se pidan los datos de Usuario o correo y contraseña.
 1. Los datos son validados una vez se presiona el botón de “Iniciar sesión”
 2. Si se valida el usuario o correo de la cuenta pero la contraseña es incorrecta, se re intentara el inicio de sesión permitiendo elegir una contraseña correcta hasta un máximo de 4 veces
 3. En caso de haber fallado el inicio de sesión las 4 veces, la cuenta se bloquee durante 10 minutos y se enviara un correo de advertencia sobre intento de inicio de sesión de su cuenta y recuperación de contraseña al usuario
 - En caso de no tener perfil dentro de la plataforma, un botón de registro en la parte inferior del formulario permite la creación de una nueva cuenta
 - **Registro de Nuevos Usuarios:**
 - Formulario para registrar a nuevos usuarios y empresas, que incluye:
 - Datos del usuario
 1. Nombre
 2. Apellidos
 3. Correo Electrónico
 4. contraseña.
 5. Confirmar contraseña
 6. Nombre de la empresa u organización
 7. (Opcional) Logotipo de la organización: En formato jpg, jpeg, png
 8. Fecha de nacimiento
 9. Edad
 10. sector de actividad (Se ingresa de manera manual)
 11. de correo electrónico mediante un enlace de activación.
 - Una vez registrado la cuenta, se redirige al usuario a la pestaña de inicio de sesión
 - Roles asignados automáticamente:
 - El primer usuario registrado se define como "Administrador".
 - Usuarios adicionales deben ser añadidos desde la interfaz de gestión de empleados.
 - **Inicio de Sesión:**
 - Autenticación mediante correo electrónico y contraseña.
 - Recuperación de contraseña con envío de enlace seguro al correo electrónico.
 - Persistencia de sesión utilizando **tokens JWT** (JSON Web Tokens).
 - **Gestión de Sesiones:**
 - Posibilidad de cerrar sesión desde cualquier dispositivo.
- ### b) Integración con el Sistema:
- **Base de Datos (MySQL):**
 - Almacena la información de usuarios, contraseñas cifradas (utilizando bcrypt) y datos de las empresas.
 - **APIs RESTful:**
 - Gestiona el registro, inicio de sesión y validación de usuarios.
 - **OAuth2.0:**
 - Protocolo de autenticación y autorización seguro.
- ### c) Funciones Asociadas:
- Inicio y cierre de sesión.
 - Registro de nuevos Administradores y empresas.
 - Recuperación de contraseñas.

d) **Interfaz de administración de usuarios/empleados y roles**

a) **Funcionalidad:**

- Centraliza el acceso a las herramientas de gestión usuarios/empleados y creación y modificación de roles personalizados, desde su registro, eliminación y modificación
- **visualización de usuarios/empleados**
 - Centraliza la información general de los usuarios/empleados en el centro de la interfaz.
 - Utiliza accesos rápidos para Registrar, eliminar y modificar Usuarios/empleados mediante botones de fácil localización
 - Integra una barra de búsqueda para la búsqueda de usuarios/empleados por nombre, Id de empleado o Rol
 - Mantiene los detalles del empleado a la vista y completos:
 - Id
 - Nombre
 - Apellido
 - Fecha de nacimiento
 - Fecha y hora de registro
 - NSS
 - Foto de perfil
 - Número de teléfono
 - Correo electrónico
 - Contraseña de empleado
 - QR de ingreso/egreso
- **Administración de horarios**
 - **Horarios por default:**
 - Se presentan 4 opciones de horarios comunes de 8 horas
 - 5am a 1pm
 - 8am a 4pm
 - 2pm a 10 pm
 - 10pm a 6am
 - **Registrar**
 - Se puede asignar un horario laboral de máximo 10 horas
 - Un horario laboral no podrá estar dividido en dos secciones (evitando horarios mixtos)
 - Todo usuario/empleado registrado debe poseer un horario laboral
 - Registro
 - Nombre del horario
 - Horas de trabajo (manualmente)
 - **Eliminar**
 - Se muestra un listado de los Horarios previamente creados por el Administrador.
 - Permite la selección múltiple de horarios para su eliminación
 - Se confirma la acción de eliminar mediante un aviso flotante con una advertencia antes de realizar el movimiento
 - **Modificar**
 - Se muestra un listado de los horarios previamente creados por el Administrador
 - Se selecciona el horario a modificar
 - Modificar nombre del horario
 - Modificar Horas de trabajo
- **Administración y registro de usuarios/empleados**
 - **Registrar:**
 - Id de empleado (asignada automáticamente por sistema)
 - Nombre
 - Apellido
 - Fecha de nacimiento
 - Edad(actualiza en automatico)

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- Fecha y hora de registro (asignada automáticamente por el sistema al completar el registro)
- NSS
- Foto de perfil
- Número de teléfono
- Correo electrónico
- Contraseña de empleado (Generada automáticamente por el sistema, siendo visible para los administradores)
- Horario laboral (por default o personalizado)
- QR de ingreso/egreso (Generado automáticamente por el sistema, empleado para el registro del inicio y fin de la jornada laboral del empleado)
- Rol (por default o personalizado)
 - Administrador
 - Supervisor
 - Almacenista
 - Mantenimiento
 - Etiquetador
- **Eliminar**
 - Muestra un listado completo de los empleados registrados en el área de almacén
 - Permite la selección múltiple de empleados para su eliminación
 - Al eliminar, se advierte 3 veces con notificaciones flotantes sobre la acción que esta a punto de realizarse. Una vez confirmada la acción queda pendiente para una validación por un usuario administrador
- **Modificar**
 - Muestra un listado completo de los empleados registrados en el área de almacén
 - Permite la selección de un empleado
 - Un usuario/empleado con un rol que permita la modificación de usuarios/empleados, no puede asignar roles mayores al que este tenga registrado.
 - Un supervisor no puede asignar un rol Administrador a los usuarios/empleados
 - Los atributos del empleado pueden ser modificados
 - **Nss**
 - **Nombre**
 - **Apellidos**
 - **Foto de perfil**
 - **Correo electrónico**
 - **Contraseña de empleado**
 - **Horario laboral**
 - **Rol**
- b) Integración con el Sistema**
- Base de Datos (MySQL):
 - Almacena y gestiona la información de los usuarios/empleados, roles y horarios laborales.
 - Permite la actualización automática de atributos como edad y fecha de registro al momento de completar los formularios de alta.
 - Gestiona la relación entre roles y permisos asociados para asegurar restricciones según niveles de jerarquía.
- APIs RESTful:
 - Maneja las solicitudes para registrar, eliminar y modificar usuarios/empleados.
 - Procesa las consultas relacionadas con la búsqueda, listado y filtrado de usuarios/empleados.
 - Genera y valida los códigos QR de ingreso/egreso y las contraseñas automáticas para empleados.
- Frontend (React.js):
 - Ofrece una interfaz dinámica para registrar, visualizar y gestionar usuarios/empleados y roles.
 - Implementa validaciones en tiempo real en formularios para evitar inconsistencias en los datos ingresados.
 - Gestiona notificaciones flotantes y confirmaciones antes de realizar acciones críticas como eliminaciones.
- Backend (Node.js con Express.js):

- Valida la asignación de roles para evitar conflictos jerárquicos, como la asignación de roles superiores por usuarios con permisos limitados.
- Controla las solicitudes de modificación y eliminación para garantizar que cumplan con las restricciones predefinidas.

c) Funciones asociadas

- Registro de usuarios/empleados con datos obligatorios y generación automática de atributos clave como ID, contraseña y QR de ingreso/egreso.
- Modificación de atributos de empleados, incluyendo roles, horarios laborales y datos personales.
- Eliminación segura de usuarios/empleados, con múltiples capas de confirmación y validación final por un administrador.
- Gestión centralizada de roles predefinidos y personalizados, con asignación específica de permisos y restricciones jerárquicas.
- Configuración, modificación y eliminación de horarios laborales, asegurando consistencia en las jornadas de trabajo.
- Búsqueda y filtrado de usuarios/empleados mediante barra de búsqueda y parámetros específicos (nombre, ID, rol).
- Generación automática de alertas y notificaciones flotantes durante acciones críticas, como eliminación de usuarios o modificación de roles.
- Registro de movimientos relacionados con la creación, modificación y eliminación de usuarios/empleados y roles.

e) Interfaz Cuenta y suscripciones

Funcionalidad:

Centraliza la configuración y personalización del perfil del usuario administrador, visualizando los detalles del usuario, a su vez que los detalles de su suscripción al servicio de paga de Optistock

- **Personalización de la interfaz**
 - Muestra herramientas para la personalización de los datos de la organización
 - Cambiar colores de fondo de perfil
 - Permite cambiar el color de el fondo de la sección de perfil
 - Se presenta una paleta rgb de la cual poder escoger un color a elección
 - Modificar información empresarial
 - Permite modificar el nombre de la organización
 - Permite cambiar el logotipo de la organización
 - Permite escribir un nuevo giro empresarial de manera manual
- **Alertas de administrador**
 - Muestra un buzón de notificaciones con movimientos que requieran una confirmación del Administrador para poder ser llevados a cabo
 - El administrador puede confirmar los movimientos que requieran confirmación desde el buzón especial
 - Muestra en el buzón de notificación para administrador, alertas con movimientos sospechosos
- **Suscripción**
 - **En caso de contar con Optistock+**
 - Mostrara fecha de corte hasta el próximo pago
 - Muestra el monto a pagar
 - Muestra el método de pago guardado
 - Muestra un botón para cancelar la suscripción
 - **Muestra un recuadro especial con la información de los beneficios de Optistock+**
 - Costo de la suscripción mensual
 - Tabla comparativa de cualidades entre la versión free y la versión +(plus)
 - botón para actualizar ahora
 - Realiza procesos de pago mediante tarjeta de débito/crédito o cuenta PayPal
 - Se validan los datos del pago

- **Modificar y actualizar valores**
 - Ofrece herramientas para modificar y actualizar de manera manual, los valores de usuario para el administrador
 - Nombre
 - Apellido
 - Edad
 - Fecha de nacimiento
 - Foto de perfil
 - Correo electrónico
 - Contraseña (con validación)
 - Número de teléfono
- **visualización de interfaz**
 - Se muestra la foto de perfil
 - Se muestra información de la organización a la que pertenece
 - Nombre de la organización
 - Icono de la organización o pequeña empresa
 - Se muestra los detalles de la cuenta
 - Nombre
 - Apellidos
 - Edad
 - Fecha de nacimiento
 - teléfono
 - Correo electrónico

Integración con el Sistema:

- **Base de Datos (MySQL):**
 - Almacena y gestiona los datos del perfil del administrador, incluyendo detalles personales, información de la organización y configuraciones de personalización.
 - Registra el estado de la suscripción del usuario, fechas de pago, métodos de pago y beneficios asociados con Optistock+.
 - Mantiene un historial de movimientos y notificaciones administradas desde el buzón de alertas del administrador.
- **APIs RESTful:**
 - Maneja solicitudes para actualizar datos personales, empresariales y configuraciones de personalización.
 - Procesa pagos mediante integración con servicios de terceros, Stripe o PayPal.
 - Sincroniza notificaciones y alertas del administrador en tiempo real para confirmar movimientos o destacar actividades sospechosas.
- **Frontend (React.js):**
 - Proporciona una interfaz interactiva para personalización, visualización de datos y gestión de suscripciones.
 - Integra validaciones en tiempo real para modificaciones de perfil y procesos de pago.
 - Ofrece una experiencia visualmente consistente y responsiva para administrar configuraciones.
- **Backend (Node.js con Express.js):**
 - Valida y procesa datos relacionados con los movimientos que requieren confirmación del administrador.
 - Gestiona las operaciones de suscripción, como validación de pagos y actualización del estado de la cuenta.
 - Genera información en tiempo real para tablas comparativas y beneficios de las diferentes versiones del sistema.
- **Servicios de Pago:**
 - Integra servicios de procesamiento de pagos seguros, Stripe y PayPal, con validación automática de datos de tarjetas de crédito/débito.
 - Almacena de forma cifrada los métodos de pago y permite actualizaciones de manera segura

Funciones asociadas

Gestión de Datos del Perfil:

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- Permite modificar y actualizar información personal, como nombre, apellido, correo electrónico, contraseña y foto de perfil.
- Configuración de datos empresariales, incluyendo nombre de la organización, logotipo y giro empresarial.

Personalización:

- Cambios en los colores del fondo de perfil mediante una paleta RGB.
- Configuración de información visual y temática adaptada a las necesidades del usuario.

Gestión de Suscripciones:

- Visualización de detalles de la suscripción Optistock+, como fecha de corte, monto a pagar y método de pago guardado.
- Cancelación y actualización de la suscripción directamente desde la interfaz.
- Presentación de beneficios de Optistock+ mediante tablas comparativas y botones de acción.

Procesamiento de Pagos:

- Validación y confirmación de pagos con tarjetas de crédito/débito y cuentas PayPal.
- Visualización de estado del pago y seguimiento de movimientos relacionados.

Alertas y Notificaciones:

- Buzón centralizado de notificaciones con alertas de movimientos que requieren confirmación administrativa.
- Identificación y notificación de movimientos sospechosos para revisión.

Sincronización y Visualización:

- Sincronización de datos en tiempo real entre las diferentes secciones de la cuenta.
- Visualización consolidada de información personal y empresarial en una interfaz limpia y organizada.

f) Interfaz Principal (Menú Principal)

- **Funcionalidad:**
 - centraliza el acceso a todas las interfaces y funcionalidades del sistema. Es el primer punto de interacción del usuario tras el inicio de sesión.
 - Al entrar por primera vez, se presenta un tutorial en forma de notificaciones push, señalizando las partes más importantes de la interfaz Principal, proporcionando una rápida explicación de que hace cada una de las secciones señalizadas en el siguiente orden:
 - Se señala y explica el botón para el registro de áreas y zonas de almacén
 - Se señala y explica el botón para la gestión de inventarios
 - Se señala y explica el botón para la administración de usuarios/empleados y roles
 - Se señalan los botones de acceso rápido para el ingreso y egreso de productos
 - Se señalan y explican las métricas e información del dashboard principal
 - Se señala y explica el botón para la generación de reportes
 - Se señala y explica el botón para la gestión de cuenta y suscripción
 - Se señala y explica el botón para el acceso al Log de control
- **Panel Resumen (Dashboard):**
 - En caso de no haber métricas por ser primer uso, se mostrarán mensajes en los diferentes módulos del menú principal, con el texto “Esperando nueva información”
 - Resumen visual de las métricas más importantes:
 - 4 productos con Stock bajo o que necesiten restock
 - 4 productos con mayor número de movimientos en las últimas 24 horas
 - Mini log con los 5 Movimientos más recientes del inventario que se va actualizando en tiempo real
 - Zonas del inventario con poco espacio
 - 1 movimiento sugerido para balance y distribución de espacio entre zonas
 - Últimas 10 entradas y salidas de los usuarios/empleados en sus horarios de trabajo
- **Funciones rápidas**
 - Se presenta un botón de función rápida “Ingreso flash” para el escaneo de productos ya registrados, que vayan a ser ingresados al sistema
 - Se presenta un botón de función rápida “Egreso flash” para el escaneo de productos que estén siendo egresados del inventario y que estén previamente registrados en el sistema
- **Navegación por Módulos:**
 - Accesos mediante botones con iconografía identificable.
 - Gestión de Inventarios.

- Gestión de áreas y zonas de almacén
 - Generación de reportes
 - Administración de usuarios/empleados y roles
 - Log de control
 - Cuenta y suscripción
 - Botones visuales organizados jerárquicamente para facilitar la navegación.
- **Notificaciones:**
 - Barra de notificaciones en tiempo real para alertar al usuario sobre eventos importantes, como:
 - Movimientos no autorizados.
 - Ingresos y egresos de los usuarios/empleados a sus horarios de trabajo
- **Personalización:**
 - Se presenta un botón de personalización
 - Los administradores pueden personalizar el menú principal:
 - Reorganizar accesos rápidos.
 - Configurar colores y temas para adaptarse a la identidad visual de la empresa.
- a) **Integración con el Sistema:**
- **Base de Datos (MySQL):**
 - Almacena información necesaria para construir las métricas clave del Dashboard, como productos con bajo stock, movimientos recientes, y entradas y salidas de empleados.
 - Actualiza en tiempo real los registros relacionados con ingresos y egresos de productos, y datos de zonas de inventario.
 - Administra las configuraciones personalizadas, como la disposición de accesos rápidos y temas visuales, según los ajustes realizados por el administrador.
- **APIs RESTful:**
 - Gestiona las solicitudes para actualizar y mostrar métricas e información del Dashboard en tiempo real.
 - Facilita la interacción entre los distintos módulos del sistema para mantener la sincronización de datos y funcionalidades en una experiencia unificada.
 - Procesa notificaciones en tiempo real relacionadas con eventos como movimientos no autorizados y accesos de empleados.
- **Frontend (React.js):**
 - Ofrece una experiencia fluida e interactiva con elementos dinámicos como las métricas del Dashboard, notificaciones en tiempo real y tutoriales guiados.
 - Soporta la personalización de la interfaz, permitiendo que los administradores modifiquen la disposición de accesos rápidos y configuraciones visuales.
- **Backend (Node.js con Express.js):**
 - Valida los datos de las métricas antes de enviarlos al Dashboard para garantizar precisión.
 - Gestiona las reglas de personalización, como el cambio de colores y temas, para garantizar que no interfieran con la funcionalidad del sistema.
- **Integración con Dispositivos de Escaneo:**
 - Soporta escáneres de códigos QR para las funciones rápidas de ingreso y egreso de productos, actualizando automáticamente los registros en la base de datos.
 - Soporta las funciones de escaneo móvil para el registro de ingresos y egresos mediante la aplicación PWA
- b) **Funciones Asociadas:**
 - Centralización del acceso a todos los módulos principales del sistema, incluyendo la gestión de inventarios, áreas de almacén, usuarios/empleados y roles, generación de reportes, y más.
 - Visualización de métricas clave en el Dashboard, incluyendo:
 - Productos con bajo stock.
 - Movimientos recientes en el inventario.
 - Balance de espacio en zonas de almacén.
 - Entradas y salidas de empleados.
 - Notificaciones en tiempo real para eventos críticos, como movimientos no autorizados y registros de empleados fuera de horario.
 - Accesos rápidos a funciones críticas como:
 - Ingreso y egreso "flash" para productos ya registrados.

- Navegación eficiente mediante iconografía identificable y jerarquizada.
- Personalización de la interfaz:
 - Configuración de colores y temas adaptados a la identidad visual de la empresa.
 - Reorganización de accesos rápidos según las necesidades del administrador.
- Tutorial guiado interactivo al primer inicio de sesión para facilitar el aprendizaje del sistema.
- Generación de mensajes dinámicos y contextualizados en caso de primer uso o falta de datos para construir métricas del Dashboard.
- Sincronización de datos entre módulos para garantizar una experiencia de usuario coherente y actualizada

2.1.2 Interfaces con el usuario.

Debe incluir:

- a) Maquetado de cada una.
- b) Descripción de sus características.
- c) Los aspectos que intervienen para su diseño considerando el usuario a quien va dirigido.

Las **interfaces con el usuario** son cruciales para garantizar que los usuarios puedan interactuar de manera eficiente y efectiva con el sistema. Dado que el sistema está orientado a pequeñas y medianas empresas (PyMEs) que no siempre cuentan con personal altamente técnico, es fundamental que las interfaces sean accesibles, sin sobrecarga de elementos y fáciles de usar..

1. Pantalla Principal (Menú Principal)

La **Pantalla Principal (Menú Principal)** es la interfaz inicial después del inicio de sesión del sistema. Su objetivo es centralizar el acceso a todas las funcionalidades y secciones principales del sistema, ofreciendo un punto de interacción rápido y eficiente.

incluye un tutorial interactivo para guiar al usuario en su primer acceso y un panel resumen (Dashboard) para mostrar métricas clave.

Componentes Principales del Menú Principal

Funcionalidad General:

- Es el primer punto de interacción del usuario tras el inicio de sesión.
- Centraliza el acceso a todas las funcionalidades del sistema, asegurando una navegación sencilla y eficiente.
- Presenta un **tutorial interactivo** al primer inicio de sesión, con notificaciones push que explican las secciones clave en el siguiente orden:
 1. Botón para el registro de áreas y zonas de almacén.
 2. Botón para la gestión de inventarios.
 3. Botón para la administración de usuarios/empleados y roles.
 4. Botones de acceso rápido para ingreso y egreso de productos.
 5. Métricas e información del Dashboard principal.
 6. Botón para la generación de reportes.
 7. Botón para la gestión de cuenta y suscripción.
 8. Botón para el acceso al Log de control.

Panel Resumen (Dashboard):

- **Estado inicial sin métricas:**
 - En caso de ser el primer uso, los módulos mostrara el mensaje: "Esperando nueva información".
- **Métricas clave:**
 - **Productos con Stock bajo:** Lista hasta 4 productos que necesitan restock.
 - **Movimientos recientes:** Detalla los 4 productos con mayor actividad en las últimas 24 horas.
 - **Mini log:** Muestra los 5 movimientos más recientes del inventario, actualizados en tiempo real.
 - **Zonas con poco espacio:** Destaca áreas del inventario que están alcanzando su capacidad maxima.
 - **Movimiento sugerido:** Proporciona una recomendación para balancear y redistribuir productos.
 - **Entradas y salidas de empleados:** Registra las últimas 10 entradas y salidas en horarios laborales.

Funciones Rápidas:

- **Ingreso flash:**
 - Botón para registrar rápidamente productos ya existentes en el inventario mediante escaneo.
- **Egreso flash:**
 - Botón para egresar productos registrados utilizando escáneres de códigos QR o la aplicación PWA

Navegación por Módulos:

- **Accesos principales organizados jerárquicamente** en una barra de navegación superior
 - Gestión de Inventarios.
 - Gestión de áreas y zonas de almacén.
 - Generación de reportes.
 - Administración de usuarios/empleados y roles.
 - Log de control.
 - Cuenta y suscripción.
- **Iconografía identificable:** Cada módulo tiene un botón visual que lo identifica

Notificaciones:

- **Barra de notificaciones en tiempo real:**
 - **Eventos críticos:**
 - Movimientos no autorizados en el inventario.
 - Ingresos y egresos de empleados fuera de sus horarios de trabajo.

Personalización:

- **Opciones de configuración para administradores:**
 - Reorganización de accesos rápidos
 - Configuración de colores y temas visuales para adaptarse a la identidad corporativa.

Diseño y Aspecto:

- **Colores y tipografía:**
 - Colores suaves tipo pastel con elementos de colores contrastantes para destacar elementos importantes sin sobrecargar la vista.
 - Tipografía sans-serif



2 La Interfaz de Gestión de Inventarios

organiza y presenta las funcionalidades necesarias para registrar, buscar, modificar, eliminar y visualizar información relacionada con el inventario.

1. Organización de Módulos:

- La interfaz presenta un menú principal que agrupa las funciones de registro, búsqueda, visualización, modificación y eliminación de productos, categorías y subcategorías.
- Los módulos están distribuidos en secciones diferenciadas para evitar confusiones entre funciones relacionadas.

2. **Formulario de Registro:**
 - El formulario incluye campos para ingresar datos obligatorios: nombre del producto, categoría, subcategoría(s), dimensiones, precio, stock inicial, y descripción.
 - Los códigos QR y las fechas de registro se generan automáticamente, eliminando la necesidad de que el usuario realice estas acciones de manera manual.
 - El sistema verifica la unicidad del ID del producto y detecta inconsistencias en los datos antes de permitir el registro.
3. **Tablas de Visualización:**
 - Los datos de productos, categorías y subcategorías se presentan en tablas estructuradas que incluyen toda la información relevante, como nombre, descripciones, valores de stock, fechas de registro y últimos movimientos.
 - Cada tabla incorpora herramientas de filtrado dinámico que permiten al usuario ordenar y buscar información específica según parámetros como rango de precios, ubicación en el almacén, o niveles de stock.
4. **Herramientas de Modificación:**
 - La interfaz incluye opciones para actualizar atributos como nombre del producto, imagen, categoría, subcategoría, stock, y ubicación dentro del almacén.
 - Cada modificación realizada actualiza los registros en la base de datos en tiempo real, garantizando la consistencia de la información en todas las vistas del sistema.
5. **Alertas Visuales:**
 - Los productos con niveles críticos de stock son resaltados con notificaciones visibles en los registros, indicando al usuario que requiere atención inmediata.
6. **Compatibilidad con Dispositivos de Escaneo:**
 - Los usuarios pueden registrar ingresos y egresos de productos mediante escaneo de códigos QR o barras.
 - Cada escaneo actualiza automáticamente los valores de stock en la base de datos y registra la fecha y hora del movimiento.
7. **Actualización en Tiempo Real:**
 - Todos los cambios realizados en productos, categorías y subcategorías se reflejan de manera inmediata en las tablas de visualización y en las métricas del inventario.

c) Aspectos que Intervienen para su Diseño:

El diseño de la interfaz considera las características de los usuarios que interactúan con ella, divididos en administradores, supervisores y almacenistas, asegurando que las herramientas proporcionadas cumplan con las necesidades específicas de cada perfil.

1. **Diseño Adaptado para Administradores:**
 - Los administradores tienen acceso completo a todas las funciones del sistema, como registro, eliminación y modificación de productos, categorías y subcategorías.
 - Los módulos incluyen herramientas avanzadas para reorganizar datos, aprobar eliminaciones y supervisar movimientos relacionados con inventarios.
 - Las alertas administrativas sobre movimientos críticos son visibles en las tablas y notificaciones de la interfaz.
2. **Diseño para Supervisores y Almacenistas:**
 - Los supervisores pueden realizar modificaciones y validaciones en categorías y subcategorías, mientras que los almacenistas tienen acceso restringido a operaciones de ingreso, egreso y escaneo de productos.
 - Las funciones rápidas de "Ingreso flash" y "Egreso flash" están accesibles desde el menú principal, permitiendo el escaneo de productos para registrar movimientos directamente en el sistema.
3. **Compatibilidad Multidispositivo:**
 - La interfaz ajusta automáticamente el tamaño y disposición de los elementos para adaptarse a pantallas de escritorio, tabletas y dispositivos móviles.
 - Los botones, tablas y formularios están diseñados para ser funcionales en dispositivos con pantallas táctiles.
4. **Seguridad y Validación:**
 - El sistema valida cada acción realizada, incluyendo registros, modificaciones y eliminaciones, mostrando mensajes de confirmación para prevenir errores.
 - Las solicitudes de eliminación de productos y categorías están sujetas a una doble confirmación y, en algunos casos, requieren la aprobación de un administrador o supervisor.

5. Organización Visual:

- Las tablas de datos presentan columnas claramente etiquetadas, con filtros que permiten ordenar los datos por atributos específicos como nombre, categoría, subcategoría, o cantidad en stock.
- Los elementos visuales, como botones y alertas, están diseñados con colores y tamaños contrastantes que facilitan su identificación.

6. Operaciones en Tiempo Real:

- Las modificaciones realizadas por un usuario son reflejadas instantáneamente en la interfaz para todos los usuarios conectados.
- Los movimientos de entrada y salida registrados mediante escáneres se sincronizan automáticamente con la base de datos, actualizando los valores en todas las vistas relacionadas.



3. Pantalla de Reportes

La **pantalla de reportes** es fundamental para generar y visualizar informes detallados sobre el estado de inventarios, ventas, y otros aspectos clave del negocio.

Componentes principales:

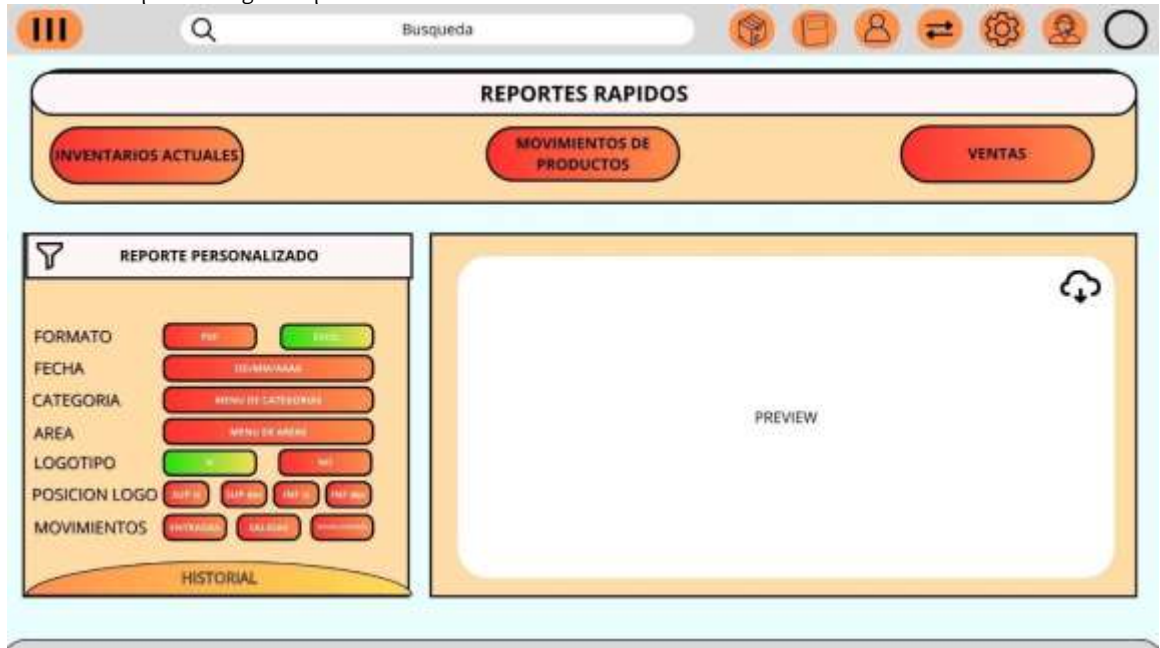
- **Selección de tipo de reporte:**
 - Los usuarios pueden seleccionar entre distintos tipos de reportes, como:
 - Reporte de **inventarios actuales**.
 - Reporte de **movimientos de productos** (entradas y salidas).
 - Reporte de **ventas**.
- **Filtros de personalización:**
 - Filtros para seleccionar el rango de fechas, la categoría de productos, y la ubicación de los productos.
 - Filtros para incluir o excluir ciertos tipos de movimientos, como ventas, devoluciones o ajustes.
- **Generación y descarga del reporte:**
 - El sistema genera el reporte en formato **PDF** o **Excel**, con una vista previa antes de la descarga.
 - Los reportes incluyen gráficos visuales como **gráficas de barras** o **líneas** para mostrar las tendencias de ventas o la evolución de inventarios a lo largo del tiempo.
- **Personalización de reportes:**
 - Opción de **agregar un logotipo** de la empresa al reporte.
 - Posibilidad de incluir **notas** o comentarios explicativos dentro del reporte.
- **Historial de reportes generados:**

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.
Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- Los usuarios pueden acceder a un historial de los reportes que han generado anteriormente, lo que permite descargar los mismos reportes en cualquier momento sin necesidad de volver a generarlos.

Diseño y aspecto:

- **Interfaz de fácil navegación:** Los botones y filtros están bien diferenciados con un diseño minimalista que evita la saturación de la pantalla.
- **Vista previa de los reportes:** Se proporciona una **vista previa** antes de la descarga para que el usuario pueda revisar los resultados generados.
- **Gráficos interactivos:** Los gráficos de tendencias pueden ser interactivos, permitiendo al usuario hacer clic en las diferentes partes del gráfico para obtener más detalles.



4. Pantalla de Gestión de Empleados

La **pantalla de gestión de empleados** es donde los administradores pueden controlar y supervisar las cuentas de los empleados, sus horarios y sus roles dentro del sistema.

Componentes principales:

- **Lista de empleados:**
 - Muestra los detalles de cada empleado, incluidos nombre, rol, correo electrónico y el número de horas trabajadas.
 - Posibilidad de **editar** y **eliminar** empleados directamente desde la lista.
- **Asignación de roles y permisos:**
 - Los administradores pueden asignar diferentes **roles** a los empleados, como **Administrador**, **Vendedor**, **Supervisor de Inventarios**, etc.
 - Los permisos asociados a cada rol definen qué secciones del sistema pueden ser accedidas y qué acciones se pueden realizar.
- **Horarios de trabajo:**
 - Los administradores pueden ver y editar los horarios de trabajo de los empleados.
 - Opción de asignar turnos en la semana o el mes.
- **Historial de actividad:**
 - Los administradores pueden revisar las acciones de cada empleado, como los productos que han registrado, las ventas realizadas y los movimientos de inventario.

Diseño y aspecto:

- **Interfaz clara y visualmente segmentada:** Cada sección está bien delimitada con colores suaves para evitar distracciones.
- **Accesibilidad para todos los usuarios:** La pantalla está diseñada para ser clara y simple, incluso para usuarios con poca experiencia en sistemas, utilizando botones grandes y opciones fáciles de acceder.

- **Simplicidad en la edición:** La edición de empleados se realiza a través de formularios simples con campos bien definidos, minimizando la complejidad.

La interfaz de usuario para la gestión de empleados se presenta con una barra superior que incluye un menú de hamburguesa, un campo de búsqueda y varios íconos de funcionalidad. El contenido principal está dividido en tres secciones:

- EMPLEADOS:** Una tabla con columnas para NOMBRE, ROL, CORREO y HORAS. Las filas de datos tienen un indicador de estado (verde o naranja).
- OPCIONES:** Un panel de botones para acciones como MODIFICAR ROL, MODIFICAR HORARIO, MODIFICAR EMPLEADO, CREAR ROL, CREAR HORARIO, ASIGNAR AREA, ELIMINAR ROL, ELIMINAR y ELIMINAR EMPLEADO.
- AÑADIR EMPLEADO:** Un formulario con campos para NOMBRE, EDAD, ROL (con un desplegable de roles), CORREO, HORARIO (con un desplegable de horarios) y un botón AÑADIR.

Pantalla de Pagos y Gestión de Suscripciones

La **pantalla de pagos** es una interfaz crucial que permite a los usuarios gestionar su suscripción al sistema, realizar pagos y consultar el estado de su suscripción. Esta pantalla debe ser clara, sencilla y permitir que los usuarios manejen los pagos sin complicaciones.

Componentes principales:

- **Selección de plan de suscripción:**
 - Los usuarios pueden elegir entre diferentes planes de suscripción (por ejemplo, gratuito, básico, premium).
 - **Planes disponibles:** Cada plan debe mostrar una breve descripción de sus características y ventajas. Por ejemplo, el plan **gratuito** puede tener funcionalidades limitadas, mientras que el **premium** ofrece todas las características avanzadas.
 - **Opciones de pago:** Los usuarios pueden elegir el método de pago (tarjeta de crédito/débito, PayPal).
- **Formulario de pago:**
 - Los usuarios introducen los detalles del pago, como el número de tarjeta, la fecha de expiración, el código de seguridad (CVV) y la dirección de facturación.
 - Opción de guardar los datos de pago para futuras compras, si el usuario desea habilitar este servicio.
 - **Revisión del pago:** Antes de procesar el pago, el sistema muestra un resumen de la compra, incluyendo el plan seleccionado, el monto total y los detalles de facturación.
- **Confirmación de pago:**
 - Al completar el proceso de pago, los usuarios recibirán una **confirmación visual** (por ejemplo, un mensaje que diga "Pago exitoso, tu suscripción ha sido actualizada").
 - **Historial de pagos:** Los usuarios pueden consultar un historial con las transacciones previas, mostrando detalles como fecha de pago, plan seleccionado y monto pagado.

Integración con el sistema:

- **Pasarelas de pago (PayPal, Stripe):** La interfaz se conecta con plataformas como **PayPal** y **Stripe** a través de sus APIs RESTful para procesar los pagos de manera segura.
- **Base de Datos (MySQL):** La base de datos almacena el estado de la suscripción y el historial de pagos de cada usuario, permitiendo al sistema actualizar las funciones disponibles según el tipo de suscripción.

Diseño y aspecto:

- **Diseño claro y sencillo:** La interfaz de pago debe ser limpia, con campos claramente etiquetados y botones de acción prominentes.

- **Seguridad visual:** El sistema debe mostrar símbolos de **seguridad**, como el logo de la pasarela de pago y un mensaje que garantice que las transacciones están protegidas con **SSL/TLS**.
- **Notificaciones claras:** En caso de error en el pago (por ejemplo, tarjeta rechazada), el sistema debe mostrar mensajes claros indicando el motivo del error y posibles soluciones.



5. Pantalla de Inicio de Sesión

La **pantalla de inicio de sesión** es una de las interfaces más importantes, ya que permite a los usuarios acceder a la plataforma con sus credenciales. Esta pantalla debe ser segura, fácil de usar y ofrecer soporte para diferentes métodos de autenticación.

Componentes principales:

- **Campos de autenticación:**
 - **Correo electrónico y contraseña:** Los usuarios deben ingresar su **correo electrónico** y **contraseña** para acceder al sistema. El campo de contraseña debe estar encriptado para garantizar la privacidad.
 - **Opción de recordar mi sesión:** Los usuarios pueden elegir "Recordar sesión" para que el sistema guarde sus credenciales y los mantenga conectados en futuras sesiones.
- **Opciones de inicio de sesión alternativo:**
 - **Autenticación social:** Los usuarios pueden iniciar sesión mediante sus cuentas de **Google** o **Facebook**, utilizando un solo clic. Esto simplifica el proceso de inicio de sesión, especialmente para aquellos usuarios que no desean crear una nueva cuenta.
 - **Recuperación de contraseña:** En caso de que un usuario haya olvidado su contraseña, el sistema debe ofrecer un enlace para **recuperar contraseña**. Este enlace enviará un correo con instrucciones para restablecer la contraseña.
- **Indicadores de estado:**
 - Mensajes claros si los usuarios ingresan credenciales incorrectas (por ejemplo, "Correo electrónico o contraseña incorrectos").
 - Un indicador visual de **cargando** mientras el sistema valida las credenciales.

Integración con el sistema:

- **Base de Datos (MySQL):** El sistema consulta la base de datos para verificar que las credenciales coincidan con los registros de usuario almacenados.
- **OAuth2.0:** Para el inicio de sesión con Google o Facebook, el sistema utiliza el protocolo **OAuth2.0** para la autenticación segura mediante estas plataformas.

Diseño y aspecto:

- **Interfaz clara y simple:** Los campos de entrada deben ser amplios y fáciles de identificar. Los botones de acción (como "Iniciar sesión" y "Recuperar contraseña") deben ser grandes y visibles.

- **Atractivo visual:** El sistema debe tener un diseño atractivo pero sencillo, con **colores corporativos** para crear una experiencia de marca coherente.
- **Accesibilidad:** La interfaz debe estar optimizada para personas con **dificultades visuales** o con menos experiencia técnica, utilizando fuentes grandes y botones destacados.



6. Pantalla de Creación de Áreas de Almacén

La **pantalla de creación de áreas de almacén** permite a los administradores configurar y definir las distintas zonas dentro del almacén donde se almacenarán los productos. Este módulo es crucial para organizar el espacio de manera eficiente y optimizar la gestión del inventario.

Componentes principales:

- **Formulario para crear áreas de almacén:**
 - **Nombre de la zona:** Los administradores pueden dar un nombre a la zona (por ejemplo, “Estantes de papel” o “Sección de electrónicos”).
 - **Dimensiones de la zona:** Se deben introducir las dimensiones de cada área (ancho, largo y alto) en **metros** o **centímetros**. Esto ayuda a calcular el **volumen total** disponible en cada área para almacenamiento.
 - **Capacidad de la zona:** Los administradores pueden definir la capacidad máxima de la zona en términos de unidades de productos o volumen.
 - **Tipo de zona:** El sistema debe permitir crear diferentes tipos de zonas (por ejemplo, **estantes, racks, baldas, zonas abiertas**, etc.).
- **Visualización del mapa del almacén:**
 - Una representación visual del almacén en un **mapa de zonas**, donde cada área creada se representa gráficamente. Los administradores pueden ver la distribución general del almacén, los productos asignados a cada zona y el espacio libre disponible.
 - **Colorización de las zonas:** Las zonas se pueden colorizar de acuerdo con su capacidad (por ejemplo, **verde** para áreas con mucho espacio disponible y **rojo** para las zonas que están casi llenas).
- **Asignación de productos a zonas:**
 - Los administradores pueden **arrastrar y soltar productos** en el mapa del almacén, asignándolos a las zonas correspondientes. El sistema verificará automáticamente si hay suficiente espacio disponible antes de permitir la asignación.
 - Los productos asignados a una zona deben mostrarse visualmente en el mapa, con detalles como el **nombre del producto** y **cantidad** en stock.

Integración con el sistema:

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- **Base de Datos (MySQL):** La información sobre las áreas de almacén se almacena en la base de datos, incluyendo su nombre, dimensiones, tipo y capacidad. Los productos asignados a las zonas también se guardan en la base de datos.
- **APIs RESTful:** Las APIs RESTful permiten la interacción entre la interfaz y el backend, gestionando la creación, edición y eliminación de zonas, así como la asignación de productos.
- **Backend (Servidor):** El servidor valida las dimensiones y capacidades de las zonas antes de permitir su creación y modifica la base de datos en consecuencia.

Diseño y aspecto:

- **Interfaz intuitiva:** La interfaz debe ser fácil de usar, con campos claramente etiquetados y opciones de **arrastrar y soltar** para asignar productos a las zonas.
- **Mapa visual interactivo:** El mapa del almacén debe ser interactivo, permitiendo mover las zonas y productos con facilidad para mejorar la organización del espacio. Las zonas deben destacarse con bordes y colores visualmente distintos.
- **Notificaciones de capacidad:** El sistema debe mostrar alertas si una zona está llegando a su capacidad máxima y no puede almacenar más productos.



2.1.3 Interfaces con el hardware.

Especificar las características lógicas de cada interfaz entre el producto o prototipo y los componentes del hardware del sistema en donde se aplicará.

Las **interfaces con el hardware** permiten la interacción directa entre el sistema de gestión de inventarios y los dispositivos físicos empleados en el almacén o punto de venta. A continuación, se detalla cada una de estas interfaces de manera mucho más exhaustiva, incluyendo todos los aspectos clave para que los dispositivos se integren sin problemas al flujo de trabajo del sistema.

1. Interfaz con Escáner de Códigos QR/Barras

El **escáner de códigos QR y de barras** es uno de los dispositivos más utilizados en un sistema de gestión de inventarios, ya que permite actualizar las cantidades y los movimientos de productos de manera eficiente, sin necesidad de intervención manual. Esta interfaz facilita una **actualización en tiempo real** del inventario y garantiza la precisión en el registro de productos.

Funcionalidad extendida:

- **Escaneo rápido y preciso:** Los escáneres pueden leer códigos de barras lineales tradicionales (EAN-13, UPC) o códigos QR, que pueden contener información adicional como el precio, la ubicación del almacén o el nombre del producto.
- **Actualización instantánea del inventario:** Una vez que se escanea un producto, el sistema actualiza automáticamente la base de datos con los detalles del producto, como su cantidad disponible. Por ejemplo, si un producto se está vendiendo o se ha agregado al inventario, la cantidad en stock se ajusta al instante.
- **Asignación de productos a áreas específicas del almacén:** Al escanear un producto, se puede asignar a una zona particular dentro del almacén, lo que facilita la localización y organización del inventario. Esto también ayuda a que el sistema realice un **seguimiento de la ubicación de cada producto**.

Características lógicas:

- **Compatibilidad con diversos escáneres:** El sistema es compatible con **escáneres USB**, **escáneres inalámbricos Bluetooth**, y **escáneres integrados** en dispositivos móviles. El sistema puede detectar automáticamente el tipo de dispositivo conectado.
- **Escaneo en múltiples niveles:** El sistema permite escanear **múltiples códigos** en serie, lo que es útil cuando se realiza un inventario o cuando se reciben entregas de productos. Los usuarios pueden escanear grandes cantidades de productos de forma rápida.
- **Escaneo en tiempo real y validación:** Cada código escaneado genera una **verificación automática** con la base de datos para asegurar que el producto existe en el inventario y no ha sido marcado como "agotado" o "descontinuado". Si el producto no está registrado, el sistema muestra un mensaje de error.

Integración con el sistema:

- **Base de Datos (MySQL):** Los productos escaneados se vinculan a registros específicos en la base de datos. Si un producto no existe, el sistema genera una alerta para que el usuario lo registre o lo valide antes de continuar.
- **APIs RESTful:** Las APIs gestionan la comunicación entre el escáner y el sistema, enviando la información del producto escaneado al backend y actualizando la base de datos en tiempo real. Estas APIs también aseguran la **sincronización de datos** entre dispositivos en el almacén o puntos de venta.
- **Validación del código:** Cuando el código escaneado no corresponde a un producto registrado o está en un estado inconsistente (por ejemplo, un código duplicado o un código de producto erróneo), el sistema rechaza el escaneo y genera una **notificación de error** para alertar al usuario.

Diseño y aspecto:

- **Pantalla visual de confirmación:** La interfaz muestra de forma clara los detalles del producto escaneado, como el nombre, el precio, la cantidad disponible y su ubicación en el almacén. Los usuarios tienen un **feedback inmediato** sobre la acción realizada.
- **Indicadores visuales de éxito/error:** Cuando un producto es escaneado con éxito, el sistema puede mostrar un **icono verde** o un mensaje de confirmación ("Producto escaneado correctamente"). Si hay un error (por ejemplo, si el producto no está en la base de datos), el sistema muestra un **mensaje de error** claro con una descripción del problema.

2. Interfaz con Dispositivos Móviles (PWA)

Los **dispositivos móviles** permiten a los usuarios gestionar el inventario y realizar transacciones desde cualquier lugar dentro o fuera del almacén. La **PWA (Progressive Web App)** proporciona una solución efectiva, permitiendo que los dispositivos móviles se integren completamente con el sistema de gestión sin necesidad de aplicaciones nativas.

Funcionalidad extendida:

- **Acceso a funciones de inventario:** Los usuarios pueden acceder a todas las funcionalidades del sistema desde su teléfono móvil, como **consultar el inventario**, **actualizar cantidades**, **realizar ventas** o **ver reportes**. El diseño debe permitir a los usuarios interactuar con el sistema de manera ágil y eficiente.

- **Escaneo móvil:** A través de la cámara del dispositivo, los usuarios pueden escanear productos directamente desde el móvil utilizando una aplicación integrada en la **PWA**. Los productos escaneados se agregan automáticamente al inventario, actualizando el stock en tiempo real.
- **Sincronización offline:** Cuando no hay conexión a internet, la aplicación sigue funcionando en **modo offline**. Las acciones realizadas en modo offline (como actualizaciones de inventario o movimientos de productos) se almacenan en el dispositivo y se sincronizan con la base de datos cuando la conexión se restaura.

Características lógicas:

- **Interfaz táctil optimizada:** Dado que la aplicación está optimizada para dispositivos móviles, todos los botones, controles y campos deben ser lo suficientemente grandes para facilitar la interacción táctil. Los elementos deben estar espaciados adecuadamente para evitar clics accidentales.
- **Sincronización en tiempo real:** Las actualizaciones de inventarios, movimientos de productos y ventas se sincronizan en tiempo real con la **base de datos** a través de **APIs RESTful**. Esta comunicación permite que todos los dispositivos conectados (móviles y estaciones de trabajo) tengan acceso a la misma información de inventario actualizada.
- **Alertas push:** Los usuarios de la **PWA** deben recibir **notificaciones push** sobre acciones importantes, como productos con bajo stock, movimientos de inventario no autorizados o ventas recientes. Estas notificaciones deben ser configurables según las preferencias del usuario.

Integración con el sistema:

- **Base de Datos (MySQL):** La base de datos debe ser accesible tanto desde la **PWA** como desde la plataforma web, garantizando que las actualizaciones realizadas desde un dispositivo móvil se reflejen en tiempo real en todos los otros dispositivos conectados al sistema.
- **APIs RESTful:** Las **APIs RESTful** gestionan la comunicación bidireccional entre el dispositivo móvil y el servidor. Estas APIs permiten que la **PWA** recupere los datos de productos, movimientos y reportes, y envíen datos de vuelta al servidor (como las actualizaciones de inventario o registros de ventas).

Diseño y aspecto:

- **Interfaz intuitiva:** La interfaz de la **PWA** debe ser limpia, sencilla y fácil de navegar, con una estructura que permita realizar tareas comunes (agregar productos, registrar movimientos) de manera rápida. Las pantallas deben ser adaptativas y cambiar según el tamaño de la pantalla del dispositivo móvil.
- **Feedback inmediato:** La **PWA** debe proporcionar **retroalimentación inmediata** después de realizar cualquier acción, como agregar productos, registrar ventas o actualizar el inventario. El sistema debe mostrar mensajes de confirmación visuales y/o sonoros cuando se realice una tarea correctamente.

2.1.4 Interfaces con el software.

Esto debe especificar el uso de otros productos de software requeridos (por ejemplo, un sistema de dirección de datos, un sistema operativo o un paquete matemático) e interfaces con otros sistemas de la aplicación (por ejemplo, la unión entre el Sistema de Cuentas, el Sistema por Cobrar, etc.). Para cada uno de los que se requiera es necesario especificar:

- El nombre.
- El código.
- El número de la especificación.
- El número de la versión.
- La fuente.

Las **interfaces con el software** especifican cómo el sistema se integrará con otros productos de software, herramientas y sistemas externos que son necesarios para su correcto funcionamiento. Estas interfaces permiten que el sistema de gestión de inventarios y almacenes interactúe con otros módulos, servicios y aplicaciones, como el sistema de pagos, sistemas de contabilidad, software de análisis, bases de datos, etc.

A continuación, se detallan las interfaces con el software necesarias para el funcionamiento de la aplicación, con información sobre su nombre, código, especificaciones, versión y la fuente de cada uno de ellos.

1. Base de Datos Relacional (MySQL)

- **Nombre:** MySQL Database
- **Código:** mysql-server
- **Número de la especificación:** 5.7+
- **Número de la versión:** 8.0.27

- Fuente: [MySQL](#)

Descripción:

- **Función:** MySQL es el sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) que almacena toda la información relacionada con productos, inventarios, empleados, movimientos de stock y transacciones en el sistema.
- **Interacción con el sistema:** El sistema de gestión de inventarios interactúa con MySQL a través de consultas SQL para realizar operaciones de lectura, escritura y actualización de los datos almacenados en la base de datos.
- **Uso principal:** Almacena la información de los productos, su cantidad, precio, ubicación en el almacén, los detalles de los empleados y sus roles, los movimientos de inventario (entradas/salidas), las ventas realizadas y los reportes generados.

Especificaciones técnicas:

- El sistema utilizará las versiones **MySQL 8.0.x** para garantizar una alta disponibilidad, robustez y características avanzadas como las transacciones ACID.
- El sistema debe estar configurado con **replicación** y **copia de seguridad automática** para asegurar la continuidad del servicio y la integridad de los datos.

2. API de Pagos (Stripe / PayPal)

- **Nombre:** Stripe API / PayPal API
- **Código:** stripe / paypal-rest-sdk
- **Número de la especificación:** Stripe API 2020-08-27 / PayPal REST API v1.13.0
- **Número de la versión:** 2021.10.0 (Stripe) / 2.0.1 (PayPal SDK)
- **Fuente:** [Stripe](#) / PayPal

Descripción:

- **Función:** Las APIs de Stripe y PayPal permiten procesar pagos de los usuarios dentro del sistema, de modo que los usuarios pueden suscribirse a los planes del sistema, realizar pagos de facturación o compras de productos a través de **tarjetas de crédito/débito, transferencias bancarias, PayPal o pago con criptomonedas** (según el caso).
- **Interacción con el sistema:** Estas APIs se integran directamente con el sistema de gestión de pagos en línea. Los usuarios realizan el pago a través de los métodos mencionados, y la API envía la confirmación del pago al sistema, que a su vez actualiza la base de datos con la información de la transacción.
- **Uso principal:** Se usa para manejar las transacciones monetarias de las suscripciones a la plataforma, compras de productos y la gestión de facturación.

Especificaciones técnicas:

- El sistema usará las versiones más recientes de las **APIs de Stripe y PayPal** para garantizar una integración fluida y segura de los pagos, incluyendo **autenticación de pagos** mediante **OAuth** y **tokenización** de tarjetas.
- El sistema debe manejar pagos recurrentes y un sistema de facturación automatizado.

3. API para Escaneo de Códigos QR (ZXing)

- **Nombre:** ZXing (Zebra Crossing) API
- **Código:** com.google.zxing
- **Número de la especificación:** 3.4.0
- **Número de la versión:** 3.4.0
- **Fuente:** [ZXing](#)

Descripción:

- **Función:** La API de ZXing es una biblioteca de escaneo de códigos QR y de barras. Esta biblioteca será utilizada para la lectura de códigos QR y códigos de barras a través de la cámara de dispositivos móviles o escáneres de mano, y para la actualización de productos en el inventario.
- **Interacción con el sistema:** Cuando un usuario escanea un producto, el código QR o código de barras es procesado por ZXing, y la información contenida en el código (como el ID del producto) es enviada al backend del sistema para realizar la actualización del inventario.
- **Uso principal:** Facilita la lectura de códigos QR o de barras para la identificación de productos, la entrada o salida de productos del inventario y la asignación de productos a áreas de almacén.

Especificaciones técnicas:

- Se debe integrar la versión más reciente de la biblioteca **ZXing** para permitir escaneos rápidos y precisos.

- El sistema debe estar preparado para manejar **códigos QR** y **códigos de barras** en formatos estándar como EAN-13, UPC-A, Code 128, entre otros.

4. Sistema Operativo (Linux/Windows)

- **Nombre:** Ubuntu (Linux) / Windows Server 2019
- **Código:** ubuntu-server / windows-server-2019
- **Número de la especificación:** Ubuntu 20.04 LTS / Windows Server 2019
- **Número de la versión:** 20.04 LTS (Ubuntu) / 2019 (Windows Server)
- **Fuente:** [Ubuntu](#) / [Microsoft](#)

Descripción:

- **Función:** El **sistema operativo** es la plataforma en la que se ejecutará el software de gestión de inventarios. El sistema puede ser instalado tanto en servidores locales (Linux o Windows) como en servidores en la nube.
- **Interacción con el sistema:** El sistema operativo gestiona la ejecución del software de backend (servidor web, bases de datos) y permite la comunicación entre los diferentes servicios del sistema.
- **Uso principal:** Ubuntu es la opción preferida para servidores Linux debido a su estabilidad, seguridad y facilidad de uso. Windows Server es una opción para empresas que ya utilizan plataformas de Microsoft.

Especificaciones técnicas:

- El sistema debe estar optimizado para funcionar en **Ubuntu 20.04 LTS** o **Windows Server 2019**, dependiendo de la infraestructura que la empresa elija.
- **Virtualización:** El sistema debe ser compatible con entornos virtualizados, utilizando tecnologías como **Docker** para contenedores o **VMware** para máquinas virtuales, para facilitar la implementación y escalabilidad.

5. Sistema de Generación de Reportes (pdfMake / SheetJS)

- **Nombre:** pdfMake / SheetJS
- **Código:** pdfmake / xlsx
- **Número de la especificación:** pdfMake 0.1.68 / SheetJS 0.17.0
- **Número de la versión:** pdfMake 0.1.68 / SheetJS 0.17.0
- **Fuente:** [pdfMake](#) / [SheetJS](#)

Descripción:

- **Función:** Estas bibliotecas permiten la generación y exportación de **reportes en PDF** y **Excel** desde el sistema. Los reportes pueden incluir información como el inventario, las ventas realizadas, los movimientos de productos y los análisis financieros.
- **Interacción con el sistema:** Los usuarios pueden generar reportes dentro de la plataforma a través de la interfaz de usuario. El sistema utiliza **pdfMake** para generar archivos PDF y **SheetJS** para crear archivos de Excel a partir de los datos extraídos de la base de datos.
- **Uso principal:** Generar reportes descargables que los usuarios pueden utilizar para análisis o siendo parte de la documentación interna de la empresa.

Especificaciones técnicas:

- **pdfMake** se utiliza para crear documentos PDF dinámicos, personalizables, con tablas, gráficos y texto. El sistema utiliza esta biblioteca para crear reportes detallados y bien formateados.
- **SheetJS** permite generar **hojas de cálculo Excel (XLSX)**, que se utilizan para exportar datos de inventarios, movimientos de productos y ventas. Esta biblioteca es altamente configurable para adaptarse a los formatos requeridos por los usuarios.

Resumen de Interfaces con el Software

Las interfaces con el software permiten que el sistema de gestión de inventarios interactúe de manera efectiva con diferentes herramientas y servicios externos, como las bases de datos, las APIs de pago, las bibliotecas de generación de reportes y las herramientas de escaneo de códigos. A continuación se resumen los componentes más importantes:

1. **Base de datos (MySQL):** Almacena los datos de productos, inventarios y transacciones.
2. **API de pagos (Stripe/PayPal):** Procesa los pagos y gestiona suscripciones y transacciones.
3. **ZXing API:** Escanea códigos QR y de barras para gestionar inventarios

2.1.5 Interfaces de comunicaciones

Definir las interfaces de comunicaciones como: protocolos de las redes locales, protocolos de comunicación entre dispositivos, etc.

1. Comunicación en Red Local (LAN)

Funcionalidad: La **red local (LAN)** es crucial para la comunicación entre los dispositivos dentro de la misma infraestructura física, como computadoras de escritorio, terminales de punto de venta (TPV), escáneres de códigos QR y dispositivos móviles que estén conectados a la misma red. Esta interfaz asegura que los dispositivos puedan comunicarse rápidamente y compartir datos en tiempo real, como la actualización de inventarios y la gestión de ventas.

Protocolos y tecnologías involucradas:

- **Protocolo Ethernet (TCP/IP):** El protocolo más utilizado para la comunicación en redes locales. TCP/IP garantiza una transmisión de datos fiable, de extremo a extremo, mediante la segmentación de los mensajes en paquetes que se envían a través de la red y se ensamblan en el destino.
 - **Uso en el sistema:** Las estaciones de trabajo y servidores se conectan a través de Ethernet para acceder a la base de datos central y a las funcionalidades del sistema. Los dispositivos como **TPVs, escáneres de códigos QR y dispositivos móviles** se comunican con el backend a través de este protocolo.
- **Wi-Fi (802.11):** En entornos donde se utiliza una red inalámbrica, el **Wi-Fi** es fundamental para la conexión de dispositivos móviles y otros equipos sin necesidad de cables. El uso de Wi-Fi garantiza que dispositivos móviles o portátiles puedan acceder al sistema de gestión sin limitaciones físicas de cables.
 - **Uso en el sistema:** Los dispositivos móviles y portátiles se conectan al sistema a través de **Wi-Fi**, permitiendo la gestión de inventarios, escaneo de códigos QR y generación de reportes desde cualquier lugar dentro de la red del almacén o tienda.

Características lógicas:

- **Conexión punto a punto (P2P) y cliente-servidor:** Los dispositivos dentro de la red pueden comunicarse directamente entre sí (P2P), o pueden seguir el modelo cliente-servidor, donde los dispositivos envían solicitudes a un servidor central que procesa y responde a dichas solicitudes.
- **Conexión fiable y con baja latencia:** Las comunicaciones dentro de la LAN deben tener baja latencia y ser fiables para evitar retrasos en las actualizaciones de inventario y otros procesos en tiempo real.

2. Comunicación entre Dispositivos (Bluetooth / USB)

Funcionalidad: La comunicación entre dispositivos de hardware, como **escáneres de códigos QR** y **terminales de punto de venta (TPV)**, se realiza a través de conexiones físicas o inalámbricas. Estas conexiones permiten que los dispositivos se sincronicen con el sistema para registrar productos, realizar ventas y registrar movimientos de inventario de manera eficiente.

Protocolos y tecnologías involucradas:

- **Bluetooth:** Es un estándar de comunicación inalámbrica de corto alcance, que permite la transferencia de datos entre dispositivos cercanos, como **escáneres de códigos QR, TPVs móviles o dispositivos móviles**.
 - **Uso en el sistema:** Los **escáneres Bluetooth** se conectan a las estaciones de trabajo o dispositivos móviles para enviar los datos de los productos escaneados. Además, los **TPVs inalámbricos** pueden comunicarse con el servidor para registrar ventas y movimientos de inventario sin necesidad de cables.
- **USB (Universal Serial Bus):** Es uno de los métodos más comunes de comunicación entre dispositivos y se utiliza para conectar dispositivos como **escáneres de códigos QR, impresoras de recibos, terminales de punto de venta** y otros periféricos al sistema central.
 - **Uso en el sistema:** Los **escáneres de códigos QR** o **TPVs** se conectan directamente a las estaciones de trabajo o al servidor mediante puertos **USB**. Estos dispositivos se utilizan para transmitir los datos de escaneo o transacciones al sistema de manera rápida y fiable.

Características lógicas:

- **Conexión plug-and-play:** Los dispositivos deben ser fácilmente detectables y configurables al ser conectados a través de **Bluetooth** o **USB**. Una vez que un dispositivo se conecta, el sistema debe reconocerlo automáticamente y comenzar a interactuar con él.
- **Conexión segura:** A pesar de ser conexiones locales, la seguridad sigue siendo una preocupación importante. El uso de **Bluetooth 4.0** o superior garantiza un nivel adecuado de seguridad mediante cifrado de los datos enviados entre dispositivos.

3. Comunicación en la Nube (API RESTful)

Funcionalidad: La **comunicación en la nube** es esencial para los sistemas que se gestionan remotamente o en entornos distribuidos. Utilizando **APIs RESTful**, el sistema permite que los usuarios y dispositivos accedan y actualicen los datos en tiempo real, independientemente de su ubicación física. Esto es clave para mantener la sincronización de datos entre diferentes puntos de acceso al sistema, como dispositivos móviles, estaciones de trabajo y otros sistemas de gestión.

Protocolos y tecnologías involucradas:

- **HTTP/HTTPS:** Los protocolos HTTP y HTTPS se utilizan para realizar las peticiones y respuestas entre los dispositivos cliente (como las aplicaciones web o móviles) y el servidor backend en la nube.
 - **Uso en el sistema:** Las estaciones de trabajo, dispositivos móviles y otros dispositivos de hardware como **TPVs** se comunican con el backend del sistema a través de **APIs RESTful** utilizando solicitudes HTTP o HTTPS. Estos protocolos garantizan que los datos, como los productos, movimientos de inventario y ventas, se transmitan de forma segura y eficiente.
- **JSON (JavaScript Object Notation):** Este es el formato utilizado para intercambiar datos entre el cliente y el servidor a través de las **APIs RESTful**.
 - **Uso en el sistema:** Los datos que se envían entre las aplicaciones y el servidor se representan en formato JSON, que es ligero, fácil de leer y procesar por el sistema, garantizando una **comunicación eficiente**.

Características lógicas:

- **Interfaz sin estado (stateless):** Las **APIs RESTful** permiten que cada solicitud de comunicación sea independiente, sin necesidad de que el servidor mantenga el estado de la conexión entre solicitudes. Esto facilita la escalabilidad del sistema.
- **Seguridad de la comunicación:** La comunicación entre el cliente y el servidor se realiza a través de **HTTPS** (protocolo seguro), lo que garantiza que los datos transmitidos entre los dispositivos y el servidor estén cifrados y protegidos contra accesos no autorizados.
- **Sincronización en tiempo real:** Las **APIs RESTful** permiten que los dispositivos que estén fuera de la red local (por ejemplo, **dispositivos móviles** fuera del almacén) puedan interactuar con la base de datos en tiempo real, enviando solicitudes de lectura o escritura de datos como productos, ventas y movimientos de inventario.

4. Comunicación para Reportes y Generación de Archivos (PDF/Excel)

Funcionalidad: La generación de **reportes** (en formatos como **PDF** y **Excel**) es una parte importante de la operación del sistema. Estos reportes son generados bajo demanda por los usuarios y pueden incluir información sobre el estado del inventario, ventas, movimientos de productos y más.

Protocolos y tecnologías involucradas:

- **PDF (Portable Document Format):** El sistema utiliza bibliotecas como **pdfMake** para generar reportes en formato PDF, los cuales se pueden descargar o imprimir.
 - **Uso en el sistema:** Los reportes de inventarios, ventas y movimientos de productos son generados en formato PDF.
- **Excel (XLSX):** Los reportes también pueden ser generados en formato Excel utilizando bibliotecas como **SheetJS**, permitiendo que los usuarios realicen análisis de datos más detallados.
 - **Uso en el sistema:** Los reportes pueden incluir filtros de datos y celdas interactivas para permitir la modificación o el análisis directo desde la hoja de cálculo.

Características lógicas:

- **Generación dinámica:** Los reportes son generados dinámicamente a partir de los datos almacenados en la base de datos, utilizando las consultas necesarias para extraer la información correcta.
- **Exportación rápida:** Los usuarios pueden descargar los reportes de manera rápida en formato PDF o Excel, sin necesidad de realizar múltiples pasos.

Resumen de las Interfaces de Comunicaciones

Las interfaces de comunicación son esenciales para la operatividad de un sistema distribuido de gestión de inventarios. A través de ellas, el sistema asegura la correcta sincronización de datos entre dispositivos, servidores y aplicaciones, mientras que también permite la integración con tecnologías de comunicación como **redes locales**, **Wi-Fi**, **Bluetooth**, **APIs RESTful**, y herramientas para generar reportes. Las características claves de estas interfaces son la **seguridad**, **alta disponibilidad**, **baja latencia** y **sincronización en tiempo real**.

Las **APIs RESTful** y los **protocolos de red** como **TCP/IP** y **HTTP/HTTPS**

2.1.6 Restricciones de memoria

Cualquier característica aplicable y límites en la memoria primaria y la memoria secundaria.

Las **restricciones de memoria** en un sistema de gestión de inventarios y almacenes son factores críticos que deben ser considerados durante el diseño e implementación del sistema. Estas restricciones afectan tanto la **memoria primaria** (RAM) como la **memoria secundaria** (disco duro o almacenamiento de base de datos). A continuación, se detallan las principales características y limitaciones relacionadas con ambas memorias, y cómo afectan el rendimiento y la eficiencia del sistema.

1. Restricciones de Memoria Primaria (RAM)

La **memoria primaria**, también conocida como **RAM (Random Access Memory)**, es donde se almacenan los datos y programas en ejecución mientras el sistema está operativo. La capacidad de la RAM tiene un impacto directo en el rendimiento del sistema, ya que se utiliza para realizar las operaciones diarias, como la ejecución de consultas en la base de datos, el procesamiento de transacciones y la gestión de inventarios.

Requisitos de memoria:

- **Memoria mínima recomendada:**
Para un sistema de gestión de inventarios básico, se recomienda una **memoria mínima de 4 GB** de RAM para garantizar que el sistema pueda operar con fluidez en condiciones normales.
- **Memoria recomendada para operaciones avanzadas (escala media o grande):**
Para instalaciones que manejan un **mayor volumen de datos** o requieren un **rendimiento más alto**, como múltiples usuarios simultáneos o grandes inventarios, se recomienda contar con **8 GB a 16 GB** de RAM. Esto asegurará un manejo eficiente de múltiples procesos en paralelo y evitará cuellos de botella.
- **Uso de RAM para procesos simultáneos:**
El sistema debe ser capaz de manejar varios procesos en simultáneo, como:
 - Consultas de base de datos para generar reportes en tiempo real.
 - Actualización del inventario durante las transacciones de ventas.
 - Carga de interfaces de usuario y generación de gráficos.

Si el sistema no tiene suficiente memoria, los procesos se ralentizarán, lo que afectará negativamente la experiencia del usuario, especialmente en momentos de alta demanda.

Impacto de la RAM en el rendimiento:

- **Operaciones de consultas:** Las consultas complejas que implican grandes volúmenes de datos, como generar reportes de inventario o ventas, requieren una cantidad significativa de memoria para su procesamiento.
- **Accesos rápidos a datos:** La memoria también se utiliza para almacenar temporalmente los resultados de consultas frecuentes, lo que reduce los tiempos de acceso a los datos y mejora el rendimiento.
- **Manejo de la caché:** El sistema debe gestionar de manera eficiente la memoria caché para evitar el acceso repetido a la base de datos, lo que podría generar una sobrecarga. Una memoria insuficiente podría hacer que el sistema dependa demasiado de la **memoria virtual**, lo que implica un mayor uso del disco y ralentiza el proceso.

Gestión de la memoria:

- **Liberación de memoria:** Es importante que el sistema implemente un proceso eficiente de liberación de memoria (garbage collection) para evitar que se acumulen recursos innecesarios.
- **Optimización:** Las aplicaciones que ejecutan procesos intensivos de memoria (como la generación de reportes grandes o el procesamiento de grandes cantidades de inventario) deben estar optimizadas para usar la menor cantidad posible de memoria sin comprometer la funcionalidad.

2. Restricciones de Memoria Secundaria (Almacenamiento en Disco)

La **memoria secundaria**, generalmente representada por discos duros (HDD) o unidades de estado sólido (SSD), se utiliza para almacenar permanentemente los datos, como la base de datos, los archivos de configuración del sistema, los reportes generados y los registros de transacciones.

Requisitos de almacenamiento:

- **Almacenamiento mínimo:**
Para sistemas pequeños, donde la base de datos y los archivos relacionados no son muy grandes, se recomienda **un mínimo de 50 GB de espacio en disco**. Este espacio es suficiente para almacenar el sistema operativo, las bases de datos y los registros de actividad de las operaciones diarias.
- **Almacenamiento recomendado para sistemas más grandes:**
Para sistemas que gestionan grandes volúmenes de inventario, múltiples usuarios o grandes cantidades de reportes generados y almacenados, **se recomienda entre 100 GB a 500 GB** de almacenamiento en disco. En este caso, el sistema manejaría grandes volúmenes de datos y generaría reportes extensos, lo que requeriría más espacio de almacenamiento.
- **Uso de SSD vs HDD:**
SSD (Solid-State Drives) son preferibles debido a su mayor velocidad de lectura y escritura en comparación con los discos duros tradicionales (**HDD**). Las **SSDs** permiten un acceso más rápido a los datos y mejor rendimiento general en el sistema, especialmente cuando el sistema realiza múltiples lecturas y escrituras en la base de datos, lo cual es común en la gestión de inventarios en tiempo real.

Impacto del almacenamiento en el rendimiento:

- **Velocidad de acceso a los datos:** La velocidad de la memoria secundaria afecta la rapidez con la que el sistema puede acceder y actualizar los datos. Si el sistema utiliza **HDD**, las operaciones de lectura y escritura serán más lentas en comparación con un **SSD**, lo que puede generar cuellos de botella, especialmente cuando se generan reportes extensos o cuando se sincronizan grandes volúmenes de datos.
- **Caché y optimización de disco:** Un sistema de gestión eficiente de inventarios debe almacenar en caché ciertos datos de uso frecuente, como la información de productos o las transacciones recientes. Si la memoria secundaria es demasiado lenta o si el espacio es insuficiente, las operaciones de caché se verán afectadas, lo que llevará a tiempos de respuesta más largos.
- **Crecimiento de la base de datos:** A medida que el negocio crezca y más productos se agreguen al inventario, más datos se almacenarán en la base de datos, lo que aumentará el requerimiento de **espacio en disco**. El sistema debe ser escalable, permitiendo la expansión de la capacidad de almacenamiento sin interrupciones en el servicio.

Manejo de los archivos y datos:

- **Archivos de respaldo y recuperación:** El sistema debe realizar **copias de seguridad periódicas** de la base de datos y los datos del sistema. Esto incluye la gestión eficiente del espacio de almacenamiento, ya que las copias de seguridad pueden ocupar un espacio significativo dependiendo del volumen de datos.
- **Archivos temporales:** Durante la ejecución de operaciones pesadas como la generación de reportes o la importación de grandes volúmenes de datos, el sistema debe gestionar archivos temporales de manera eficiente. Estos archivos deben almacenarse en una ubicación adecuada en el disco y eliminarse cuando ya no sean necesarios, evitando que el sistema se quede sin espacio de almacenamiento.

3. Uso de Memoria en la Nube (si aplica)

Si el sistema se implementa en la nube (por ejemplo, en plataformas como **AWS**, **Azure** o **Google Cloud**), las **restricciones de memoria** pueden depender de la **configuración del servidor virtual** que se utilice.

Consideraciones de la memoria en la nube:

- **Escalabilidad automática:** Los proveedores de servicios en la nube ofrecen opciones de **escalabilidad automática**, lo que permite ajustar dinámicamente la cantidad de recursos (memoria RAM y almacenamiento en disco) según las necesidades del sistema. Esto es útil para empresas que experimentan picos de tráfico o carga de trabajo.
- **Costos de almacenamiento:** Dependiendo de la cantidad de datos que se manejen (como la cantidad de productos en inventario, el volumen de transacciones, los registros de ventas, etc.), el costo del almacenamiento en la nube puede variar. Las bases de datos en la nube como **Amazon RDS**, **Google Cloud SQL** o **Azure SQL** permiten ajustar el almacenamiento a medida que se necesite más espacio.

Uso de memoria en la nube:

- **Instancias y almacenamiento:** El uso de **instancias de servidor virtuales** en la nube debe considerar el balance entre la **memoria RAM** y el **almacenamiento de base de datos**. Los **volúmenes SSD** proporcionan el mejor rendimiento en términos de velocidad de acceso a los datos.
- **Conexiones en red y latencia:** Aunque el almacenamiento en la nube ofrece escalabilidad, las conexiones de red entre la base de datos en la nube y las aplicaciones locales pueden introducir latencia, lo que afecta el rendimiento. La **memoria caché** y las técnicas de optimización de consultas son esenciales para mitigar estos efectos.

Resumen de las Restricciones:

Las **restricciones de memoria**, tanto en la memoria primaria (RAM) como en la memoria secundaria (almacenamiento en disco), son factores clave que impactan el rendimiento del sistema de gestión de inventarios. La memoria **RAM** debe ser suficiente para manejar las consultas simultáneas y las operaciones de actualización de inventario sin retrasos significativos, mientras que la memoria **secundaria** debe ser adecuada para almacenar grandes volúmenes de datos de inventarios, transacciones y reportes.

- **Memoria primaria (RAM):** 4 GB como mínimo, con 8 GB a 16 GB recomendados para un rendimiento óptimo en sistemas de mayor volumen de datos.
- **Memoria secundaria (almacenamiento):** Se recomienda al menos 50 GB para sistemas pequeños, y entre 100 GB a 500 GB para sistemas de mayor escala. Se debe priorizar el uso de **SSD** sobre **HDD** para mejorar el rendimiento.

Además, si el sistema se implementa en la **nube**, se debe considerar la **escalabilidad dinámica** de los recursos, donde la memoria y el almacenamiento se ajustan automáticamente según la demanda. Esto permite gestionar eficientemente el uso de recursos durante picos de carga o cuando el volumen de datos crece de manera significativa.

Consideraciones Adicionales de Memoria y Rendimiento

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

A continuación, se describen algunas **consideraciones adicionales** de memoria que pueden ser importantes para el funcionamiento del sistema de gestión de inventarios y almacenes:

1. Optimización del Uso de la Memoria

Para asegurar un rendimiento eficiente, el sistema debe estar diseñado para **optimizar el uso de la memoria** en diferentes niveles del proceso. A continuación, se describen algunos enfoques clave:

- **Uso eficiente de la caché:** El sistema debe implementar **caché de consultas** para reducir la carga de la base de datos y mejorar la velocidad de las respuestas a las consultas frecuentes. Utilizar soluciones como **Redis** o **Memcached** para almacenar temporalmente los datos de acceso frecuente (por ejemplo, inventarios populares, productos más vendidos) puede mejorar significativamente el rendimiento.
- **Manejo de transacciones:** Las **transacciones de base de datos** que implican modificaciones en el inventario o ventas deben ser gestionadas de manera eficiente para evitar que se mantenga un uso innecesario de la memoria. El sistema debe asegurar que las transacciones sean rápidas y no bloqueen recursos durante períodos largos.
- **Liberación de memoria no utilizada:** El sistema debe tener un proceso eficiente de **garbage collection** que libere la memoria ocupada por procesos o datos que ya no son necesarios. Esto es especialmente importante en entornos donde se manejan grandes cantidades de datos o cuando el sistema realiza operaciones complejas.

2. Uso de Memoria para Operaciones Concurrentes

El sistema debe ser capaz de manejar múltiples usuarios y operaciones simultáneamente, lo que implica una correcta **gestión de la memoria** para evitar cuellos de botella y caídas en el rendimiento:

- **Multitarea y múltiples usuarios:** El sistema debe ser capaz de manejar **operaciones concurrentes** sin afectar la performance. Esto incluye la capacidad de manejar múltiples transacciones de ventas al mismo tiempo, consultas simultáneas de inventarios y la generación de reportes. Si el sistema no está diseñado para manejar múltiples hilos de ejecución, podría haber un retraso significativo en el procesamiento.
- **Monitoreo de la carga en la memoria:** El sistema debe incluir herramientas de **monitoreo** de memoria para detectar cuellos de botella en el uso de la memoria cuando se alcanzan los límites de RAM o almacenamiento. Esto puede ayudar a realizar ajustes en tiempo real o predecir cuándo se necesitan más recursos.
- **Gestión de las sesiones de usuario:** El sistema debe gestionar correctamente las **sesiones de usuario**, especialmente cuando se conectan múltiples empleados o administradores. Cada sesión ocupa recursos, y el sistema debe asegurar que las sesiones inactivas sean cerradas correctamente para liberar memoria y optimizar el rendimiento general.

3. Escalabilidad de Memoria

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en sistemas que manejan grandes volúmenes de datos es la **escalabilidad**. A medida que el volumen de productos, usuarios y transacciones aumenta, el sistema debe ser capaz de **escalar horizontalmente** (añadiendo más servidores) o **verticalmente** (añadiendo más memoria o procesadores) para mantener un rendimiento óptimo.

- **Escalabilidad horizontal (añadir servidores):** Si el volumen de datos crece considerablemente, el sistema puede distribuir la carga entre **múltiples servidores**. Esto implica que diferentes partes de la base de datos o los servicios de backend pueden ejecutarse en servidores separados para compartir la carga de trabajo.
- **Escalabilidad vertical (aumentar recursos del servidor):** Si se necesitan más recursos para soportar el sistema, se puede incrementar la memoria RAM o almacenamiento del servidor donde reside la base de datos o las aplicaciones críticas. Esto es especialmente útil cuando el sistema está siendo utilizado en un solo servidor o en un entorno más controlado.
- **Distribución de la base de datos:** El sistema puede ser diseñado para **particionar** la base de datos, es decir, dividir la base de datos en varias partes (sharding), de modo que se distribuyan en diferentes servidores. Esto mejora el acceso a los datos y garantiza que el sistema sea escalable conforme aumenta el volumen de información.

4. Archivos Temporales y Copias de Seguridad

La gestión de **archivos temporales** y las **copias de seguridad** es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema, ya que estos procesos también consumen recursos de memoria y almacenamiento.

- **Archivos temporales:** El sistema generará archivos temporales durante la ejecución de ciertas operaciones (por ejemplo, la creación de reportes). Estos archivos deben ser almacenados en el disco de manera eficiente y eliminados una vez que ya no sean necesarios.

- **Copias de seguridad:** Las **copias de seguridad automáticas** de la base de datos deben realizarse en intervalos regulares para garantizar la recuperación de datos en caso de falla. Las copias de seguridad deben almacenarse en una ubicación separada (local o en la nube), para asegurar la integridad de los datos y evitar que el sistema se quede sin espacio.

5. Optimización de Consultas en la Base de Datos

Las **consultas en la base de datos** pueden consumir una cantidad significativa de memoria, especialmente cuando se realizan operaciones complejas o se consultan grandes volúmenes de datos. Para optimizar la memoria, se deben considerar las siguientes prácticas:

- **Indexación:** La base de datos debe estar correctamente indexada para acelerar las búsquedas de productos, transacciones y otros datos críticos. Los índices permiten que las consultas se realicen más rápidamente y consuman menos recursos de memoria.
- **Consultas eficientes:** Las consultas SQL deben estar optimizadas para evitar la carga innecesaria de datos. Esto incluye la **paginación** de resultados, el uso de **joins** eficientes y la evitación de subconsultas innecesarias.
- **Normalización de datos:** La base de datos debe estar **normalizada** para reducir la redundancia y asegurar que la memoria se utilice de manera eficiente. Esto evita la sobrecarga de la memoria al procesar datos duplicados o mal organizados.

Resumen de las Restricciones de Memoria

Las restricciones de memoria en un sistema de gestión de inventarios y almacenes deben considerarse cuidadosamente para garantizar un rendimiento óptimo. Las **limitaciones de la memoria primaria (RAM)** y de la **memoria secundaria (almacenamiento en disco)** tienen un impacto directo en la capacidad del sistema para manejar múltiples usuarios, consultas en tiempo real y el procesamiento de grandes volúmenes de datos.

1. **Memoria primaria (RAM):**
 - Mínimo recomendado: **4 GB** para sistemas básicos.
 - Recomendado para operaciones intensivas: **8 GB - 16 GB**.
 - Optimización de memoria mediante caché y gestión eficiente de procesos.
2. **Memoria secundaria (almacenamiento):**
 - Mínimo recomendado: **50 GB** de espacio en disco.
 - Recomendado para sistemas grandes: **100 GB - 500 GB**.
 - Uso preferido de **SSD** para mejorar la velocidad de acceso y el rendimiento general.
3. **Escalabilidad:**

El sistema debe ser capaz de **escalar** tanto horizontal como verticalmente para acomodar el aumento de datos y usuarios. La capacidad de particionar la base de datos y gestionar la memoria de manera dinámica es esencial para el crecimiento del sistema.
4. **Gestión de archivos temporales y copias de seguridad:**

Los archivos temporales deben ser gestionados adecuadamente para liberar espacio de memoria, y las copias de seguridad automáticas deben garantizar la integridad de los datos sin comprometer el rendimiento.

El adecuado manejo de estas restricciones garantizará que el sistema funcione de manera eficiente incluso con un aumento de usuarios, volumen de datos y transacciones.

2.2 Funciones del producto.^{1 2}

Esta subdivisión debe proporcionar un listado con los requerimientos funcionales que el proyecto realizará. Las funciones deben organizarse en cierto modo que la lista de funciones sea entendible para el lector nada más leyendo el documento la primera vez. Pueden usarse métodos gráficos para ayudar o ejemplificar las funciones diferentes y sus relaciones.

Los requerimientos deberán estar identificados y ordenados ya sea por bloque funcional del sistema, por usuario o por objetivo a alcanzar, etc.

Por tipos de usuario: Distintos usuarios poseen distintos requisitos. Para cada clase de usuario que exista en la organización, se especifican los requisitos funcionales que le afecten o tengan mayor relación con sus tareas.

Por objetos: Los objetos son entidades del mundo real que serán reflejadas en el sistema. Para cada objeto, se detallarán sus atributos y sus funciones. Los objetos pueden agruparse en clases. Esta organización no quiere decir que el diseño del sistema tenga una forma de sistema que en programación se conoce como Orientación a Objetos.

Por objetivos: Un objetivo es un servicio que se desea que ofrezca el sistema y que requiere una determinada entrada para obtener su resultado. Para cada objetivo o sub-objetivo que se persiga con el sistema, se detallarán las funciones que permitan llevarlo a cabo.

Por estímulos: Se especificarán los posibles estímulos que recibe el sistema y las funciones relacionadas con dicho estímulo.

Por jerarquía funcional: Si ninguna de las anteriores alternativas resulta de ayuda, la funcionalidad del sistema se especificará como una jerarquía de funciones que comparten entradas, salidas o datos internos. Se detallan las funciones (entrada, proceso, salida) y las sub-funciones del sistema. Esto no implica que el diseño del sistema deba realizarse como Diseño Estructurado.

Requerimientos Funcionales:

INTERFAZ PRINCIPAL (MENÚ PRINCIPAL)

Usuario: Administrador

RQF1: El usuario administrador organiza los botones del menú lateral según las prioridades del sistema.

RQF2: El usuario administrador cambia los colores de la interfaz principal desde una lista predefinida.

RQF3: El usuario administrador visualiza un panel con métricas de productos con bajo stock.

RQF4: El usuario administrador visualiza un panel con métricas de productos con mayor rotación en las últimas 24 horas.

RQF5: El usuario administrador consulta un mini log con los últimos 5 movimientos del inventario.

RQF6: El usuario administrador visualiza alertas sobre zonas con capacidad reducida.

RQF7: El usuario administrador recibe notificaciones sobre movimientos no autorizados.

RQF8: El usuario administrador accede a un resumen de las últimas 10 entradas y salidas de empleados registrados.

RQF9: El usuario administrador activa un tutorial que explica las funciones principales al primer inicio de sesión.

RQF10: El usuario administrador recibe sugerencias del sistema para redistribuir productos en zonas con poco espacio.

RQF11: El usuario administrador accede al módulo de reportes desde un botón del menú principal.

RQF12: El usuario administrador supervisa las métricas actualizadas en tiempo real tras registrar un movimiento.

RQF13: El usuario administrador habilita alertas personalizadas para eventos específicos, como movimientos críticos o fallos de inventario.

¹ Ingeniería del software: un enfoque práctico (7a. ed.). Pressman, Roger. McGraw-Hill Interamericana. Capítulo 5 (Página 101) <http://site.ebrary.com/lib/ceticolomasmhe/detail.action?docID=10915204>

² Análisis de sistemas: diseño y métodos (7a. ed) Whitten, Jeffrey L., Bentley, Lonnie D. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Capítulo 5 (Página 149) <http://site.ebrary.com/lib/ceticolomasmhe/detail.action?docID=10914982>

RQF14: El usuario administrador hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (supervisor, almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Supervisor

RQF15: El usuario supervisor visualiza métricas de productos con bajo stock.
RQF16: El usuario supervisor visualiza métricas de productos con mayor rotación en las últimas 24 horas.
RQF17: El usuario supervisor recibe alertas sobre zonas con capacidad reducida.
RQF18: El usuario supervisor accede al módulo de reportes desde el menú principal.
RQF19: El usuario supervisor consulta un mini log con los últimos 5 movimientos registrados.
RQF20: El usuario supervisor recibe notificaciones sobre movimientos no autorizados en su área asignada.
RQF21: El usuario supervisor consulta métricas específicas para su área de supervisión, excluyendo otras zonas del almacén.
RQF22: El usuario supervisor hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Almacenista

RQF23: El usuario almacenista accede al módulo de gestión de inventarios desde el menú principal.
RQF24: El usuario almacenista visualiza métricas de productos ingresados o egresados recientemente.
RQF25: El usuario almacenista utiliza botón de acceso rápido para funciones de ingreso de productos.
RQF26: El usuario almacenista utiliza botón de acceso rápido para funciones de egreso de productos.
RQF27: El usuario almacenista recibe alertas automáticas cuando un producto alcanza niveles críticos de stock.
RQF28: El usuario almacenista accede al resumen de movimientos de los últimos 5 productos manejados.
RQF29: El usuario almacenista consulta métricas de zonas asignadas, incluyendo disponibilidad y ocupación.
RQF30: El usuario almacenista hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Mantenimiento

RQF31: El usuario de mantenimiento consulta métricas relacionadas con zonas específicas del almacén asignadas para revisión.
RQF32: El usuario de mantenimiento recibe notificaciones sobre fallos reportados en áreas críticas.
RQF33: El usuario de mantenimiento accede a reportes relacionados con zonas del almacén bajo revisión.
RQF34: El usuario de mantenimiento hereda todas las funcionalidades asignadas al rol de etiquetador.

Usuario: Etiquetador

RQF35: El usuario etiquetador utiliza botones de acceso rápido para el registro de etiquetas nuevas desde el menú principal.
RQF36: El usuario etiquetador visualiza métricas relacionadas con los productos que requieren etiquetas actualizadas.
RQF37: El usuario etiquetador accede a un resumen de los últimos 10 productos etiquetado.

Sistema

RQFM-01: El sistema carga dinámicamente las métricas visibles en el panel principal según el rol del usuario autenticado.
RQFM-02: El sistema actualiza automáticamente las métricas del panel principal en tiempo real, incluyendo productos con bajo stock, movimientos recientes y zonas saturadas.
RQFM-03: El sistema muestra notificaciones en tiempo real sobre eventos críticos, como movimientos no autorizados, fallos en áreas asignadas o niveles de stock críticos.
RQFM-04: El sistema valida que los accesos a las funcionalidades desde el menú principal correspondan al rol del usuario autenticado.
RQFM-05: El sistema registra en el LOG de control cada acceso a un módulo realizado desde el menú principal, especificando fecha, hora y usuario.
RQFM-06: El sistema permite reorganizar los accesos del menú lateral para usuarios con permisos administrativos, registrando estos cambios en el LOG.
RQFM-07: El sistema personaliza la interfaz del menú principal para el usuario, permitiendo seleccionar colores y temas predefinidos.
RQFM-08: El sistema filtra métricas y datos mostrados en el panel principal según las áreas asignadas al usuario.

RQFM-09: El sistema asegura que las métricas mostradas no incluyan datos de áreas o zonas a las que el usuario no tiene acceso.

RQFM-10: El sistema genera alertas automáticas en el panel principal cuando las zonas asignadas alcanzan niveles de ocupación superiores al 90%.

RQFM-11: El sistema muestra accesos rápidos en la parte superior del menú principal para funciones críticas, como el ingreso y egreso de productos.

RQFM-12: El sistema garantiza la carga del tutorial interactivo al primer inicio de sesión del usuario, destacando las secciones principales de la interfaz.

RQFM-13: El sistema registra en el LOG de control el tiempo de permanencia de cada usuario en el menú principal para fines de auditoría.

RQFM-14: El sistema valida que los accesos rápidos mostrados en el menú principal sean configurados previamente por el administrador.

RQFM-15: El sistema permite acceder al módulo de reportes desde el menú principal, aplicando filtros predeterminados según el rol del usuario.

INTERFAZ DE GESTION DE INVENTARIOS

Usuario: Administrador

RQF38: El usuario administrador registra nuevos productos ingresando nombre, descripción, categoría, subcategorías, dimensiones, stock inicial y precio.

RQF39: El usuario administrador modifica atributos de productos, como nombre, descripción, categoría, subcategorías, stock y precio.

RQF40: El usuario administrador elimina productos seleccionados con validación mediante una confirmación doble.

RQF41: El usuario administrador registra categorías ingresando nombre y descripción.

RQF42: El usuario administrador modifica atributos de categorías, como nombre y descripción.

RQF43: El usuario administrador elimina categorías con la opción de reasignar o eliminar las subcategorías relacionadas.

RQF44: El usuario administrador registra subcategorías asociadas a categorías existentes, ingresando nombre y descripción.

RQF45: El usuario administrador modifica atributos de subcategorías, como nombre, descripción y categoría vinculada.

RQF46: El usuario administrador elimina subcategorías seleccionadas, validando si se eliminan los productos asociados o se reasignan.

RQF47: El usuario administrador consulta tablas dinámicas con productos, categorías y subcategorías, utilizando filtros por atributos como nombre, cantidad, movimiento reciente y precio.

RQF48: El usuario administrador recibe notificaciones automáticas sobre productos con niveles críticos de stock.

RQF49: El usuario administrador genera reportes de inventario exportables en formatos PDF y Excel.

RQF50: El usuario administrador asigna códigos QR a productos automáticamente durante el registro.

RQF51: El usuario administrador supervisa los movimientos recientes del inventario a través de un log de actividades.

RQF52: El usuario administrador hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (supervisor, almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Supervisor

RQF53: El usuario supervisor registra nuevos productos dentro de su área asignada, ingresando nombre, categoría y stock inicial.

RQF54: El usuario supervisor modifica atributos básicos de productos existentes en su área asignada, como cantidad de stock y precio.

RQF55: El usuario supervisor elimina productos seleccionados dentro de su área, validando la acción mediante confirmación doble.

RQF56: El usuario supervisor consulta tablas dinámicas de productos, categorías y subcategorías relacionadas con sus zonas de supervisión.

RQF57: El usuario supervisor recibe alertas automáticas sobre productos con bajo stock en su área asignada.

RQF58: El usuario supervisor accede a reportes básicos de inventario relacionados con su área de supervisión.

RQF59: El usuario supervisor hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Almacenista

RQF60: El usuario almacenista registra nuevos productos ingresando nombre, cantidad inicial y ubicación en el almacén.
RQF61: El usuario almacenista actualiza la cantidad de stock de productos al realizar movimientos de ingreso o egreso.
RQF62: El usuario almacenista consulta tablas dinámicas con productos, categorías y subcategorías en todas las zonas asignadas.
RQF63: El usuario almacenista utiliza escáneres de códigos QR o de barras para registrar movimientos de entrada o salida de productos.
RQF64: El usuario almacenista recibe alertas automáticas sobre productos con niveles críticos de stock en su zona asignada.
RQF65: El usuario almacenista registra la ubicación de productos dentro de zonas específicas del almacén.
RQF66: El usuario almacenista consulta movimientos recientes en las zonas bajo su responsabilidad.
RQF67: El usuario almacenista hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Mantenimiento

RQF68: El usuario de mantenimiento consulta métricas relacionadas con zonas específicas del almacén asignadas para revisión.
RQF69: El usuario de mantenimiento registra incidencias relacionadas con el estado físico de las zonas.
RQF70: El usuario de mantenimiento recibe notificaciones sobre fallos reportados en áreas críticas.
RQF71: El usuario de mantenimiento hereda todas las funcionalidades asignadas al rol de etiquetador.

Usuario: Etiquetador

RQF72: El usuario etiquetador registra etiquetas para productos asignados en su zona de trabajo.
RQF73: El usuario etiquetador modifica etiquetas existentes en productos según las instrucciones recibidas.
RQF74: El usuario etiquetador consulta un historial de los últimos productos etiquetados.

Sistema

RQFI-01: El sistema valida que los datos ingresados al registrar un producto sean únicos, evitando duplicados en campos como ID, nombre, o código QR.
RQFI-02: El sistema genera automáticamente un código QR para un producto si no se proporciona uno durante su registro.
RQFI-03: El sistema calcula y actualiza automáticamente la fecha y hora del último movimiento de un producto al realizar una acción de ingreso o egreso.
RQFI-04: El sistema valida que los valores críticos, neutrales y buenos de stock ingresados para un producto no presenten inconsistencias (por ejemplo, un nivel crítico no puede ser mayor a un nivel bueno).
RQFI-05: El sistema actualiza automáticamente la cantidad en stock de un producto al registrar movimientos de ingreso o egreso.
RQFI-06: El sistema filtra dinámicamente la información en las tablas de productos, categorías y subcategorías, aplicando los parámetros definidos por el usuario (nombre, rango de precios, niveles de stock, etc.).
RQFI-07: El sistema notifica automáticamente al usuario sobre productos que alcanzan niveles críticos de stock.
RQFI-08: El sistema valida que las categorías y subcategorías seleccionadas durante el registro de un producto existan en la base de datos.
RQFI-09: El sistema asegura que un producto no pueda ser eliminado si está vinculado a movimientos activos o zonas en uso, mostrando un mensaje de advertencia al usuario.
RQFI-10: El sistema registra automáticamente todas las acciones realizadas en la interfaz en el LOG de control, incluyendo fecha, hora y usuario.
RQPI-11: El sistema valida que la cantidad inicial ingresada al registrar un producto sea mayor o igual a cero.
RQPI-12: El sistema asegura que al modificar un producto, los cambios no afecten registros históricos de movimientos asociados.
RQPI-13: El sistema genera automáticamente un historial interno de cambios realizados a los atributos de un producto.
RQPI-14: El sistema notifica al usuario si intenta eliminar un producto con movimientos pendientes de validación.
RQPI-15: El sistema asegura que las categorías y subcategorías no puedan ser modificadas mientras tengan productos asociados.
RQPI-16: El sistema actualiza automáticamente las métricas de inventario (stock total, productos críticos) tras registrar movimientos de ingreso o egreso.

RQPI-17: El sistema calcula y muestra la ocupación total del almacén como un porcentaje basado en las capacidades de todas las zonas registradas.

RQPI-18: El sistema permite realizar búsquedas avanzadas de productos utilizando múltiples filtros combinados, como nombre, categoría y rango de precios.

INTERFAZ DE ÁREAS Y ZONAS DE ALMACÉN

Usuario: Administrador

RQF75: El usuario administrador registra nuevas áreas ingresando el nombre, descripción y dimensiones.

RQF76: El usuario administrador modifica atributos de áreas existentes, como nombre, descripción y dimensiones.

RQF77: El usuario administrador elimina áreas seleccionadas con validación mediante una confirmación doble.

RQF78: El usuario administrador registra nuevas zonas dentro de áreas existentes, especificando su nombre, descripción y capacidad máxima.

RQF79: El usuario administrador modifica atributos de zonas, como nombre, descripción, capacidad y área asociada.

RQF80: El usuario administrador elimina zonas seleccionadas con validación mediante confirmación doble.

RQF81: El usuario administrador consulta tablas dinámicas con áreas y zonas, utilizando filtros por nombre, capacidad utilizada, área asignada y productos almacenados.

RQF82: El usuario administrador visualiza métricas relacionadas con la ocupación de las zonas del almacén.

RQF83: El usuario administrador recibe alertas automáticas sobre zonas con saturación de capacidad.

RQF84: El usuario administrador genera reportes relacionados con la ocupación de áreas y zonas del almacén, exportables en formato PDF o Excel.

RQF85: El usuario administrador asigna productos a zonas específicas desde la interfaz de gestión.

RQF86: El usuario administrador hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (supervisor, almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Supervisor

RQF87: El usuario supervisor registra nuevas zonas dentro de su área asignada, especificando nombre, descripción y capacidad máxima.

RQF88: El usuario supervisor modifica atributos de zonas en su área asignada, como nombre, descripción y capacidad.

RQF89: El usuario supervisor elimina zonas seleccionadas dentro de su área asignada, validando mediante confirmación doble.

RQF90: El usuario supervisor consulta tablas dinámicas con áreas y zonas bajo su supervisión, utilizando filtros por nombre, capacidad utilizada y productos almacenados.

RQF91: El usuario supervisor visualiza métricas de ocupación relacionadas con las zonas de su área asignada.

RQF92: El usuario supervisor recibe alertas automáticas sobre saturación de zonas bajo su supervisión.

RQF93: El usuario supervisor genera reportes básicos relacionados con la ocupación de zonas dentro de su área asignada.

RQF94: El usuario supervisor hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Almacenista

RQF95: El usuario almacenista consulta tablas dinámicas de las zonas bajo su responsabilidad, con información de capacidad utilizada y productos almacenados.

RQF96: El usuario almacenista registra la ubicación de productos dentro de zonas específicas del almacén.

RQF97: El usuario almacenista recibe alertas automáticas sobre productos asignados a zonas con capacidad saturada.

RQF98: El usuario almacenista reporta discrepancias en la ocupación de zonas directamente desde la interfaz.

RQF99: El usuario almacenista hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Mantenimiento

RQF100: El usuario de mantenimiento consulta métricas relacionadas con el estado físico de áreas y zonas asignadas para revisión.

RQF101: El usuario de mantenimiento registra incidencias relacionadas con fallos estructurales o mantenimiento necesario en zonas críticas.

RQF102: El usuario de mantenimiento hereda todas las funcionalidades asignadas al rol de etiquetador.

Usuario: Etiquetador

RQF103: El usuario etiquetador consulta las zonas asignadas para etiquetar productos almacenados en ellas.
RQF104: El usuario etiquetador registra etiquetas para productos en zonas asignadas.
RQF105: El usuario etiquetador consulta métricas básicas de ocupación de zonas relacionadas con su área de trabajo.

Sistema

RQFA-01: El sistema valida que las dimensiones ingresadas para un área o zona no excedan la capacidad máxima permitida para el almacén.
RQFA-02: El sistema calcula automáticamente la capacidad disponible en una zona después de registrar productos en ella.
RQFA-03: El sistema genera alertas automáticas cuando una zona alcanza el 90% de su capacidad máxima, notificando al usuario correspondiente.
RQFA-04: El sistema valida que un área o zona no pueda ser eliminada si tiene productos activos almacenados, mostrando un mensaje de advertencia al usuario.
RQFA-05: El sistema filtra dinámicamente la información de las áreas y zonas en tablas según parámetros definidos por el usuario (capacidad, nombre, productos asignados, etc.).
RQFA-06: El sistema registra automáticamente las acciones relacionadas con la creación, modificación o eliminación de áreas y zonas en el LOG de control, incluyendo fecha, hora y usuario responsable.
RQFA-07: El sistema asegura que las zonas eliminadas permitan la reasignación de los productos almacenados a otras zonas disponibles antes de proceder con la eliminación.

INTERFAZ DE ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS/EMPLEADOS Y ROLES

Usuario: Administrador

RQF106: El usuario administrador registra nuevos usuarios ingresando nombre, apellidos, correo electrónico, contraseña, rol y área asignada.
RQF107: El usuario administrador modifica atributos de usuarios, como nombre, apellidos, correo electrónico, contraseña y rol asignado.
RQF108: El usuario administrador elimina usuarios seleccionados, validando la acción mediante confirmación doble.
RQF109: El usuario administrador consulta tablas dinámicas de usuarios registrados, filtrando por rol, área asignada y estado del usuario.
RQF110: El usuario administrador asigna roles específicos a los usuarios registrados.
RQF111: El usuario administrador configura permisos personalizados para roles existentes.
RQF112: El usuario administrador restablece contraseñas de usuarios a través de la interfaz.
RQF113: El usuario administrador activa o desactiva cuentas de usuario según las necesidades operativas.
RQF114: El usuario administrador genera reportes relacionados con usuarios y roles, exportables en formatos PDF o Excel.
RQF115: El usuario administrador visualiza métricas relacionadas con la distribución de roles y áreas asignadas.
RQF116: El usuario administrador recibe notificaciones sobre intentos de acceso no autorizados realizados por usuarios.
RQF117: El usuario administrador hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (supervisor, almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Supervisor

RQF118: El usuario supervisor consulta tablas dinámicas de los usuarios registrados en su área asignada.
RQF119: El usuario supervisor visualiza métricas relacionadas con usuarios bajo su supervisión, incluyendo roles y estado de las cuentas.
RQF120: El usuario supervisor solicita al administrador cambios en roles o permisos específicos para usuarios bajo su supervisión.
RQF121: El usuario supervisor reporta incidencias relacionadas con el acceso o desempeño de los usuarios en su área asignada.
RQF122: El usuario supervisor hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Almacenista

RQF123: El usuario almacenista consulta la lista de usuarios asignados a las mismas áreas donde opera.
RQF124: El usuario almacenista reporta incidencias relacionadas con el desempeño de otros usuarios en su

área.

RQF125: El usuario almacenista hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Mantenimiento

RQF126: El usuario de mantenimiento consulta la lista de usuarios asignados a las áreas bajo su revisión.

RQF127: El usuario de mantenimiento registra incidencias relacionadas con accesos o cuentas de usuario inactivas en áreas críticas.

RQF128: El usuario de mantenimiento hereda todas las funcionalidades asignadas al rol de etiquetador.

Usuario: Etiquetador

RQF129: El usuario etiquetador consulta la lista de usuarios en las áreas asignadas para etiquetado.

RQF130: El usuario etiquetador registra incidencias relacionadas con accesos o permisos necesarios para completar tareas.

Sistema

RQFU-01: El sistema valida que el correo electrónico ingresado al registrar un usuario sea único, evitando duplicados.

RQFU-02: El sistema cifra automáticamente todas las contraseñas de usuario utilizando el algoritmo bcrypt antes de almacenarlas en la base de datos.

RQFU-03: El sistema valida que los roles asignados durante el registro de usuarios correspondan a los definidos en el sistema.

RQFU-04: El sistema registra automáticamente todas las acciones relacionadas con la creación, modificación y eliminación de usuarios en el LOG de control.

RQFU-05: El sistema asegura que un usuario no pueda ser eliminado si tiene tareas asignadas pendientes o vinculaciones activas en el sistema, mostrando un mensaje de advertencia.

RQFU-06: El sistema permite reactivar cuentas de usuarios desactivados mediante una solicitud del administrador.

RQFU-07: El sistema notifica automáticamente al administrador sobre intentos de acceso no autorizados realizados por un usuario.

RQFU-08: El sistema valida que los roles asignados durante el registro de un usuario estén predefinidos en la configuración del sistema.

RQFU-09: El sistema genera un informe semanal que detalla las acciones realizadas por cada usuario, clasificado por rol.

RQFU-10: El sistema asegura que los permisos personalizados asignados a un rol no contradigan las políticas generales del sistema.

RQFU-11: El sistema bloquea automáticamente las cuentas inactivas por más de 30 días y notifica al administrador.

RQFU-12: El sistema permite asignar zonas específicas a usuarios con roles operativos (almacenista, etiquetador).

RQFU-13: El sistema genera alertas automáticas cuando un usuario intenta realizar acciones fuera de los permisos establecidos para su rol.

RQFU-14: El sistema registra en el LOG de control cada cambio realizado en permisos o roles.

INTERFAZ DE REPORTE

Usuario: Administrador

RQF131: El usuario administrador genera reportes personalizados seleccionando los módulos de interés, como inventarios, usuarios, áreas y zonas.

RQF132: El usuario administrador selecciona los filtros para reportes, como fechas, categorías, zonas asignadas y roles de usuario.

RQF133: El usuario administrador exporta reportes en formatos PDF y Excel.

RQF134: El usuario administrador consulta un historial de reportes generados previamente, ordenado por fecha y módulo.

RQF135: El usuario administrador programa reportes automáticos en intervalos regulares (diarios, semanales, mensuales).

RQF136: El usuario administrador visualiza métricas resumidas antes de generar un reporte completo.

RQF137: El usuario administrador recibe notificaciones sobre reportes automáticos programados y generados con éxito.

RQF138: El usuario administrador comparte reportes generados a otros usuarios a través de la interfaz.

RQF139: El usuario administrador consulta gráficas de tendencias basadas en datos de inventarios y áreas de almacenamiento.
RQF140: El usuario administrador hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (supervisor, almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Supervisor

RQF141: El usuario supervisor genera reportes relacionados con su área asignada, como inventarios y usuarios bajo su supervisión.
RQF142: El usuario supervisor filtra reportes por zonas, productos o usuarios asignados a su área.
RQF143: El usuario supervisor exporta reportes en formatos PDF y Excel.
RQF144: El usuario supervisor consulta un historial de reportes generados previamente en su área asignada.
RQF145: El usuario supervisor visualiza gráficos resumidos de datos relacionados con sus áreas antes de generar reportes completos.
RQF146: El usuario supervisor solicita al administrador programar reportes automáticos en intervalos regulares para su área asignada.
RQF147: El usuario supervisor recibe notificaciones sobre reportes generados relacionados con su área.
RQF148: El usuario supervisor hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Almacenista

RQF149: El usuario almacenista genera reportes básicos relacionados con productos en las zonas asignadas.
RQF150: El usuario almacenista filtra reportes por productos, categorías y zonas asignadas.
RQF151: El usuario almacenista exporta reportes en formato PDF.
RQF152: El usuario almacenista consulta gráficos básicos de ocupación de zonas antes de generar reportes.
RQF153: El usuario almacenista hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Mantenimiento

RQF154: El usuario de mantenimiento genera reportes relacionados con incidencias de mantenimiento registradas en zonas asignadas.
RQF155: El usuario de mantenimiento exporta reportes de mantenimiento en formato PDF.
RQF156: El usuario de mantenimiento consulta gráficos básicos de incidencias antes de generar reportes.
RQF157: El usuario de mantenimiento hereda todas las funcionalidades asignadas al rol de etiquetador.

Usuario: Etiquetador

RQF158: El usuario etiquetador genera reportes básicos relacionados con productos etiquetados recientemente.
RQF159: El usuario etiquetador exporta reportes en formato PDF.

Sistema

RQFR-01: El sistema genera automáticamente reportes en formatos PDF y Excel según los filtros seleccionados por el usuario.
RQFR-02: El sistema valida que los períodos seleccionados para los reportes sean válidos (por ejemplo, que la fecha de inicio no sea posterior a la fecha de finalización).
RQFR-03: El sistema registra en el LOG de control cada reporte generado, especificando los filtros aplicados y el usuario que lo solicitó.
RQFR-04: El sistema programa automáticamente reportes periódicos según los intervalos definidos por el usuario.
RQFR-05: El sistema permite previsualizar gráficos de datos antes de generar un reporte completo.
RQPR-06: El sistema valida que los reportes programados no tengan intervalos superpuestos con otros reportes del mismo módulo.
RQPR-07: El sistema asegura que los reportes generados incluyan un identificador único para su rastreo posterior.
RQPR-08: El sistema permite visualizar reportes directamente en la interfaz antes de exportarlos.
RQPR-09: El sistema notifica al usuario cuando un reporte programado ha sido generado automáticamente.
RQPR-10: El sistema agrupa datos en reportes exportados por secciones lógicas, como productos, usuarios y áreas, con subtotales calculados automáticamente.

INTERFAZ DE REGISTRO E INICIO DE SESIÓN

Usuario: Todos los Roles (Administrador, Supervisor, Almacenista, Mantenimiento, Etiquetador)

- RQF160: El sistema valida las credenciales ingresadas (correo electrónico o usuario y contraseña) al intentar iniciar sesión.
- RQF161: El sistema bloquea temporalmente la cuenta después de 4 intentos fallidos consecutivos de inicio de sesión, notificando al usuario mediante un correo electrónico.
- RQF162: El sistema permite la recuperación de contraseña enviando un enlace seguro al correo electrónico registrado del usuario.
- RQF163: El sistema muestra un mensaje de error claro cuando las credenciales ingresadas no coinciden con ninguna cuenta registrada.
- RQF164: El sistema permite la creación de una nueva cuenta desde la pantalla de inicio de sesión para los roles predefinidos.
- RQF165: El sistema registra cuentas de usuarios ingresando nombre, apellidos, correo electrónico, contraseña, y confirmación de contraseña.
- RQF166: El sistema solicita datos adicionales al registrar cuentas de administradores, como nombre de la organización, logotipo opcional, y sector de actividad.
- RQF167: El sistema valida que la contraseña ingresada cumpla con los requisitos mínimos de seguridad (longitud, combinación de caracteres).
- RQF168: El sistema redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión después de completar el registro exitoso.
- RQF169: El sistema autentica usuarios con tokens de seguridad (JSON Web Tokens - JWT) para mantener la sesión activa.
- RQF170: El sistema permite cerrar sesión desde cualquier dispositivo utilizado previamente.
- RQF171: El sistema muestra un mensaje de bienvenida personalizado al usuario después de un inicio de sesión exitoso.

INTERFAZ DE CUENTA Y SUSCRIPCIONES

Usuario: Administrador

- RQF172: El usuario administrador visualiza y edita su información personal, incluyendo nombre, apellidos, correo electrónico, foto de perfil, número de teléfono y contraseña.
- RQF173: El usuario administrador modifica información empresarial, como el nombre de la organización, logotipo y sector de actividad.
- RQF174: El usuario administrador selecciona colores y temas para personalizar el diseño visual del sistema.
- RQF175: El usuario administrador consulta detalles del plan de suscripción actual, incluyendo costo, fecha de renovación y método de pago asociado.
- RQF176: El usuario administrador cancela la suscripción actual desde la interfaz, validando la acción mediante confirmación doble.
- RQF177: El usuario administrador actualiza el plan de suscripción a una versión superior desde la interfaz.
- RQF178: El usuario administrador visualiza una tabla comparativa entre los beneficios de la versión gratuita y las versiones de pago.
- RQF179: El usuario administrador configura alertas automáticas relacionadas con vencimientos de suscripción y próximos pagos.
- RQF180: El usuario administrador registra nuevos métodos de pago (tarjeta de crédito/débito o cuenta PayPal) para gestionar la suscripción.
- RQF181: El usuario administrador visualiza un historial de pagos realizados por concepto de suscripción.
- RQF182: El usuario administrador consulta métricas relacionadas con la utilización del sistema, como cantidad de usuarios activos y accesos realizados.

Usuario: Supervisor

- RQF183: El usuario supervisor consulta información básica sobre su cuenta, incluyendo nombre, apellidos, correo electrónico y foto de perfil.
- RQF184: El usuario supervisor solicita cambios en sus datos personales al administrador.
- RQF185: El usuario supervisor visualiza el estado de la suscripción del sistema en la interfaz.

Usuario: Almacenista

- RQF186: El usuario almacenista consulta su información personal, como nombre, apellidos y correo electrónico.
- RQF187: El usuario almacenista reporta discrepancias en su perfil directamente desde la interfaz.

Usuario: Mantenimiento

RQF188: El usuario de mantenimiento consulta información básica de su cuenta, como nombre, apellidos y correo electrónico.

Usuario: Etiquetador

RQF189: El usuario etiquetador consulta información básica de su cuenta, como nombre, apellidos y correo electrónico.

Sistema

RQFL-01: El sistema valida las credenciales ingresadas por los usuarios durante el inicio de sesión, mostrando mensajes claros en caso de error.

RQFL-02: El sistema bloquea automáticamente una cuenta tras 4 intentos fallidos consecutivos de inicio de sesión.

RQFL-03: El sistema envía automáticamente un correo electrónico al usuario con instrucciones de recuperación de contraseña tras bloquear su cuenta.

RQFL-04: El sistema cifra las contraseñas ingresadas durante el registro antes de almacenarlas.

RQFL-05: El sistema genera tokens de autenticación (JWT) para mantener la sesión activa del usuario.

RQFL-06: El sistema registra en el LOG de control cada intento de inicio de sesión, exitoso o fallido, especificando fecha, hora y dirección IP.

RQFL-07: El sistema valida que los correos electrónicos ingresados al registrar una cuenta sean válidos en formato y dominio.

RQFL-08: El sistema bloquea automáticamente sesiones activas duplicadas cuando se detectan en múltiples dispositivos no permitidos.

RQFL-09: El sistema asegura que las contraseñas recuperadas a través de un enlace de restablecimiento cumplan con los criterios de seguridad antes de ser aceptadas.

RQFL-10: El sistema expira automáticamente los tokens de sesión después de 30 minutos de inactividad del usuario.

INTERFAZ LOG DE CONTROL:

Usuario: Administrador

RQF190: El usuario administrador consulta un historial completo de todos los movimientos registrados en el sistema, incluyendo fecha, hora, usuario y tipo de acción.

RQF191: El usuario administrador filtra el LOG por módulos, como inventarios, usuarios, áreas, zonas, y reportes.

RQF192: El usuario administrador filtra el LOG por usuario, permitiendo identificar acciones específicas realizadas por un rol o persona.

RQF193: El usuario administrador exporta registros del LOG en formatos PDF y Excel.

RQF194: El usuario administrador consulta gráficos de actividad que resumen los movimientos más frecuentes por módulo o usuario.

RQF195: El usuario administrador recibe notificaciones automáticas sobre actividades críticas registradas en el LOG, como intentos de acceso no autorizados o eliminaciones masivas.

RQF196: El usuario administrador marca registros específicos del LOG para una revisión posterior.

RQF197: El usuario administrador programa auditorías automáticas en intervalos definidos (diarios, semanales, mensuales).

RQF198: El usuario administrador genera reportes basados en los registros del LOG, especificando períodos y filtros personalizados.

RQF199: El usuario administrador hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (supervisor, almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Supervisor

RQF200: El usuario supervisor consulta registros del LOG relacionados con movimientos realizados en su área asignada.

RQF201: El usuario supervisor filtra registros del LOG por fecha, tipo de acción y usuario bajo su supervisión.

RQF202: El usuario supervisor consulta gráficos básicos que resumen las actividades de los usuarios bajo su supervisión.

RQF203: El usuario supervisor marca registros específicos del LOG en su área asignada para revisión por parte del administrador.

RQF204: El usuario supervisor solicita al administrador auditorías específicas basadas en los registros del LOG.

RQF205: El usuario supervisor hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (almacenista, mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Almacenista

RQF206: El usuario almacenista consulta registros del LOG relacionados con movimientos realizados en las zonas asignadas.

RQF207: El usuario almacenista reporta discrepancias detectadas en los registros del LOG directamente al supervisor.

RQF208: El usuario almacenista filtra registros del LOG por tipo de acción, como ingreso o egreso de productos.

RQF209: El usuario almacenista hereda todas las funcionalidades asignadas a los roles inferiores (mantenimiento y etiquetador).

Usuario: Mantenimiento

RQF210: El usuario de mantenimiento consulta registros del LOG relacionados con incidencias de mantenimiento en las áreas asignadas.

RQF211: El usuario de mantenimiento reporta irregularidades en los registros del LOG directamente al administrador.

RQF212: El usuario de mantenimiento hereda todas las funcionalidades asignadas al rol de etiquetador.

Usuario: Etiquetador

RQF213: El usuario etiquetador consulta registros del LOG relacionados con los productos etiquetados recientemente.

RQF214: El usuario etiquetador reporta errores en los registros del LOG directamente al supervisor.

Sistema

RQFLG-01: El sistema registra automáticamente todas las acciones realizadas en cada módulo, especificando fecha, hora, usuario y tipo de acción.

RQFLG-02: El sistema filtra registros del LOG según parámetros definidos por el usuario, como módulo, usuario o período de tiempo.

RQFLG-03: El sistema genera reportes basados en los datos del LOG y los exporta en formato PDF o Excel.

RQFLG-04: El sistema asegura la inmutabilidad de los registros del LOG, prohibiendo su eliminación o modificación por cualquier usuario.

RQFLG-05: El sistema permite buscar registros específicos en el LOG utilizando múltiples parámetros combinados, como usuario, fecha y tipo de acción.

RQFLG-06: El sistema genera gráficos que resumen las actividades más frecuentes registradas en el LOG, organizadas por módulo.

RQFLG-07: El sistema asegura que los registros del LOG se almacenen durante al menos 2 años para fines de auditoría.

RQFLG-08: El sistema alerta automáticamente al administrador si se detectan patrones inusuales en las actividades registradas en el LOG.

2.4 Restricciones.

Esta subdivisión debe proporcionar una descripción general de cualquier punto que limite las partes del diseño o desarrollo, por ejemplo algunos de estos pueden ser:

- Restricciones o condiciones que se deben cumplir, por el lugar en donde se implementará, por los sistemas con los que tendrá que interactuar, por lineamientos particulares que se deben considerar, estas son regularmente determinadas por el cliente.
- Limitaciones del Hardware, que lo soportará o en el que se demostrará.
- Interfaces a otras aplicaciones.
- Funcionamiento Paralelo;
- Requisitos de lenguaje;
- La seguridad y sus consideraciones.

El desarrollo y diseño del sistema están sujetos a diversas restricciones que deben ser consideradas para garantizar su correcta implementación y operación. Estas restricciones abarcan factores ambientales, técnicos, operativos y de seguridad:

a) Restricciones por el lugar de implementación y sistemas de interacción

1. **Variabilidad en las condiciones de conectividad:**
 - El sistema debe ser funcional en condiciones de conectividad limitada o inestable, con soporte para un modo offline que permita realizar operaciones básicas y sincronizar datos automáticamente al recuperar la conexión.
2. **Infraestructura limitada:**
 - El sistema debe operar en entornos sin servidores locales ni redes robustas, utilizando servicios en la nube para soportar las operaciones principales.
3. **Espacios físicos reducidos y su impacto en las zonas de almacenamiento:**
 - Las interfaces gráficas deben adaptarse a almacenes pequeños o improvisados, permitiendo personalizar las representaciones virtuales según las necesidades específicas del cliente.
4. **Entornos operativos diversos:**
 - El sistema debe ajustarse a empresas que combinan almacenes con áreas de venta o producción, permitiendo configurar zonas multiuso dentro del software.
5. **Cumplimiento de normativas locales:**
 - Es necesario que el sistema cumpla con regulaciones locales relacionadas con almacenamiento seguro, etiquetado de productos o reportes fiscales.
6. **Diversidad de capacidades técnicas del personal:**
 - La interfaz debe ser accesible para usuarios con niveles básicos de conocimiento técnico, ofreciendo manuales simplificados, funciones guiadas y asistencia en línea.
7. **Horarios de operación del lugar:**
 - El sistema debe bloquear acciones críticas fuera del horario laboral para evitar errores y accesos no autorizados.
8. **Dependencia de procesos manuales existentes:**
 - Debe facilitar una transición gradual de procesos manuales a digitales, coexistiendo temporalmente con métodos tradicionales como registros en papel.
9. **Condiciones ambientales específicas:**
 - En almacenes con requisitos ambientales particulares (refrigeración, control de humedad), el sistema debe registrar y monitorear estos parámetros como atributos de las zonas.
10. **Integración con flujos operativos existentes:**
 - El sistema debe adaptarse a flujos de trabajo preexistentes, como horarios de reabastecimiento, rutas de entrega o inspecciones, evitando la necesidad de modificar significativamente las operaciones actuales.
11. **Accesibilidad a nivel local y remoto:**
 - Permitir acceso tanto en el lugar de operación como de manera remota, asegurando que los administradores y supervisores puedan gestionar el sistema desde cualquier ubicación.
12. **Tiempos de respuesta para operaciones críticas:**
 - Las funciones principales deben garantizar tiempos de respuesta inferiores a 2 segundos, incluso en hardware básico, para facilitar decisiones operativas en tiempo real.
13. **Uso de dispositivos compartidos:**
 - El sistema debe ser compatible con dispositivos compartidos, permitiendo cambios rápidos de sesión y gestión segura de múltiples usuarios en un mismo dispositivo.
14. **Configuraciones regionales:**
 - Ajustarse automáticamente a configuraciones locales como monedas, formatos de fecha y unidades de medida, alineándose con las prácticas comerciales del cliente.
15. **Sincronización con calendarios de operación de la empresa:**
 - Ajustar auditorías, alertas y reportes según períodos específicos de alta actividad, como temporadas de ventas o inventarios anuales.
16. **Disponibilidad para almacenes multiubicación:**
 - El sistema debe gestionar múltiples almacenes desde una sola interfaz, consolidando reportes y asegurando la consistencia de los datos.
17. **Restricciones por disponibilidad eléctrica:**
 - Priorizar funciones críticas que puedan operar en dispositivos móviles durante interrupciones de energía, preservando la continuidad operativa.
18. **Compatibilidad con flujos de trabajo manualizados:**
 - Incluir un módulo que permita digitalizar registros manuales existentes, facilitando la adopción progresiva del sistema y asegurando la conservación de datos históricos.
19. **Compatibilidad con dispositivos antiguos:**
 - El sistema debe funcionar en hardware de generaciones anteriores, como computadoras con sistemas operativos antiguos y dispositivos móviles básicos.
20. **Interoperabilidad con sistemas básicos existentes:**

- Facilitar la exportación e importación de datos hacia y desde herramientas básicas como hojas de cálculo o software contable de uso común en PyMEs.
- 21. **Requerimientos mínimos de ancho de banda:**
 - Optimizar el consumo de datos para que las operaciones básicas sean funcionales con velocidades de internet bajas, típicas en zonas rurales o urbanas periféricas.
- 22. **Restricciones en la personalización inicial:**
 - Permitir que el sistema opere con configuraciones predeterminadas durante su fase inicial, para luego personalizarse según las necesidades específicas del cliente.
- 23. **Integración mínima con herramientas externas:**
 - Aunque el sistema debe ser funcional de forma autónoma, debe incluir módulos opcionales para integrar herramientas externas como plataformas de pago o servicios logísticos.
- 24. **Resiliencia a fallos externos:**
 - El sistema debe ser capaz de manejar fallos en servicios externos (como la nube o APIs integradas) sin interrumpir las operaciones internas principales.

b) Limitaciones del Hardware

1. **Especificaciones mínimas de los dispositivos:**
 - El sistema debe ser compatible con computadoras de escritorio y portátiles con un procesador de al menos doble núcleo, 2 GB de RAM y 10 GB de almacenamiento disponible, considerando que muchas PyMEs utilizan equipos antiguos o de gama básica.
2. **Compatibilidad con dispositivos móviles:**
 - Debe funcionar en dispositivos móviles con sistemas operativos Android (versión 8.0 en adelante) e iOS (versión 12.0 en adelante), con un almacenamiento interno de al menos 32 GB y cámaras con resolución mínima de 8 MP para el escaneo de códigos QR.
3. **Soporte para escáneres genéricos:**
 - El sistema debe integrarse con escáneres de códigos QR y barras genéricos, evitando la dependencia de modelos específicos o propietarios de alto costo.
4. **Uso eficiente del almacenamiento:**
 - El diseño del sistema debe optimizar el uso del almacenamiento local, especialmente en dispositivos con capacidades limitadas. Esto incluye el uso de compresión de datos y almacenamiento en caché para garantizar un rendimiento fluido.
5. **Restricciones en capacidad de procesamiento:**
 - El sistema debe ser funcional en hardware con capacidades de procesamiento limitadas, asegurando que las operaciones críticas no generen tiempos de espera prolongados.
6. **Integración con hardware ya existente:**
 - Debe poder aprovechar impresoras, lectores de códigos de barras y dispositivos periféricos ya presentes en la empresa, evitando la necesidad de inversiones adicionales en equipo nuevo.
7. **Dependencia mínima de hardware avanzado:**
 - Todas las funcionalidades básicas deben ser accesibles sin necesidad de hardware avanzado, como servidores dedicados o dispositivos especializados.
8. **Compatibilidad con pantallas pequeñas:**
 - La interfaz debe ser responsiva y funcional en pantallas pequeñas, como las de dispositivos móviles o tabletas de bajo costo.
9. **Consumo energético reducido:**
 - El sistema debe optimizar el uso de recursos para minimizar el consumo energético en dispositivos móviles, prolongando la duración de la batería durante el uso intensivo.
10. **Soporte para entornos multiusuario en dispositivos compartidos:**
 - Los dispositivos utilizados en entornos compartidos deben permitir la alternancia rápida de usuarios sin comprometer la seguridad ni el rendimiento del sistema.
11. **Capacidades de impresión:**
 - El sistema debe integrarse con impresoras de etiquetas y documentos comunes, sin requerir modelos específicos o configuración técnica avanzada.
12. **Funcionalidad limitada en hardware obsoleto:**
 - En caso de operar en equipos muy antiguos, el sistema debe priorizar funciones críticas y desactivar aquellas que requieran mayor capacidad de procesamiento para evitar bloqueos.
13. **Soporte a hardware adicional opcional:**
 - Permitir la integración con dispositivos adicionales, como balanzas electrónicas para productos por peso o sensores de temperatura para zonas refrigeradas, sin afectar las funciones principales.

14. Capacidades gráficas básicas:

- Aunque el sistema utilizará gráficos dinámicos, debe garantizar que sean funcionales incluso en dispositivos con capacidades gráficas limitadas.

15. Resiliencia en casos de falla del hardware:

- El sistema debe estar preparado para gestionar pérdidas temporales de conexión con dispositivos críticos, como escáneres o impresoras, y permitir operaciones alternativas hasta que se restablezca la conexión.

c) Interfaces a otras aplicaciones

1. Exportación e importación de datos:

- El sistema debe permitir exportar e importar datos de inventario, reportes y auditorías en formatos estándar como Excel y CSV, para integrarse con herramientas comunes utilizadas por las PyMEs.

2. Integración con sistemas contables básicos:

- Proveer opciones de exportación de datos financieros y de inventario para software de contabilidad como QuickBooks, Contpaq o similares, asegurando compatibilidad en formatos requeridos.

3. Conexión a servicios de almacenamiento en la nube:

- Debe ser compatible con plataformas como Google Drive, Dropbox o OneDrive, permitiendo respaldos automáticos y compartición de archivos.

4. Integración con herramientas de planificación:

- Permitir sincronizar tareas, auditorías y reportes programados con calendarios externos como Google Calendar o Microsoft Outlook.

5. Compatibilidad con dispositivos móviles y sus funciones nativas:

- La aplicación móvil debe integrar funciones nativas del dispositivo, como la cámara para escaneo de códigos QR, notificaciones push y sincronización en segundo plano.

6. Módulos opcionales para aplicaciones ERP:

- Si el cliente utiliza sistemas ERP básicos, el sistema debe ofrecer la opción de integrarse mediante APIs estándar, permitiendo la sincronización de datos como inventarios y reportes.

7. Interfaces RESTful:

- Proveer APIs RESTful para integraciones futuras con aplicaciones externas, facilitando la interoperabilidad con plataformas de terceros.

8. Integración con servicios logísticos:

- Permitir la conexión con aplicaciones de logística o transporte que optimicen rutas y rastreen la entrega de productos almacenados.

9. Sincronización con plataformas de análisis:

- Exportar datos automáticamente a herramientas de análisis de datos como Google Data Studio o Power BI para crear reportes avanzados.

10. Independencia funcional:

- Asegurar que el sistema sea funcional de forma autónoma, sin depender de aplicaciones externas para las operaciones críticas.

11. Compatibilidad con sistemas POS básicos:

- Ofrecer un módulo de exportación para sistemas de punto de venta, permitiendo sincronizar inventarios entre el almacén y las terminales de venta.

12. Notificaciones por correo electrónico:

- Integrar la opción de enviar notificaciones automáticas sobre reportes, alertas y auditorías a usuarios registrados mediante correo electrónico.

13. Sincronización en tiempo real con dispositivos compartidos:

- Garantizar que los datos registrados en dispositivos individuales se reflejen en la interfaz general sin necesidad de intervención manual.

14. Opciones de exportación personalizadas:

- Permitir a los usuarios configurar los campos a incluir en los archivos exportados, adaptándose a los requisitos específicos de otras aplicaciones con las que interactúe la empresa.

15. Soporte para desarrollos futuros:

- Proveer documentación completa para facilitar el desarrollo de módulos adicionales o integraciones con sistemas propietarios del cliente.

e) Requisitos de Lenguaje

1. Lenguajes de programación compatibles:

- El sistema será desarrollado utilizando **Node.js** para el backend y **React.js** para el frontend, garantizando flexibilidad y escalabilidad. Estas tecnologías modernas permiten la creación de interfaces dinámicas y una estructura eficiente para manejar múltiples usuarios simultáneamente.
- 2. **Compatibilidad con bases de datos estándar:**
 - MySQL será la base de datos principal del sistema, seleccionada por su compatibilidad con sistemas existentes en el mercado y su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos estructurados de forma eficiente.
- 3. **Multilinguaje:**
 - El sistema soportará al menos dos idiomas: español e inglés. Esto incluye traducciones completas para la interfaz, manuales de usuario y notificaciones enviadas desde el sistema.
- 4. **Formatos regionales:**
 - Adaptación a configuraciones locales, como formatos de fecha (DD/MM/AAAA o MM/DD/AAAA), moneda (pesos, dólares) y unidades de medida (metros, libras, kilogramos), ajustándose automáticamente según la ubicación geográfica configurada por el cliente.
- 5. **Interfaz sencilla y directa:**
 - El lenguaje utilizado en la interfaz debe ser claro, accesible y evitar tecnicismos complejos, considerando que los usuarios principales pueden no tener experiencia técnica avanzada.
- 6. **Soporte para múltiples lenguajes de entrada y salida de datos:**
 - El sistema debe ser capaz de interpretar y generar datos en formatos estándar, como JSON, CSV y XML, para facilitar integraciones futuras con otras aplicaciones.
- 7. **Consistencia en terminología:**
 - Se establecerá una terminología estándar en todas las áreas del sistema, evitando ambigüedades y garantizando uniformidad en todas las interfaces, reportes y notificaciones.
- 8. **Adaptabilidad para extensiones futuras:**
 - La estructura de programación debe ser modular y adaptable, permitiendo añadir nuevos lenguajes o configuraciones regionales en futuras actualizaciones sin modificar significativamente la arquitectura base.
- 9. **Soporte para API RESTful:**
 - El sistema debe exponer una API RESTful estandarizada, que permita interacciones desde sistemas externos en lenguajes de programación diversos, facilitando su integración.
- 10. **Gestión de errores claros:**
 - Los mensajes de error y advertencias deben estar disponibles en el idioma seleccionado por el usuario y deben ser comprensibles, proporcionando sugerencias prácticas para solucionar problemas.

f) La Seguridad y sus Consideraciones

1. **Autenticación robusta:**
 - Implementar autenticación basada en tokens JWT (JSON Web Token) para garantizar que solo usuarios autorizados accedan al sistema. Además, se requerirá autenticación de doble factor (2FA) para usuarios con roles administrativos o acceso a funciones críticas.
2. **Cifrado de datos:**
 - Toda la comunicación entre el cliente y el servidor estará cifrada utilizando protocolos seguros como SSL/TLS. Los datos sensibles almacenados en la base de datos, como contraseñas, estarán protegidos mediante algoritmos de hash como bcrypt.
3. **Control de acceso basado en roles:**
 - El sistema debe definir niveles de acceso específicos para cada rol de usuario, asegurando que solo puedan realizar acciones y consultar datos relevantes a sus responsabilidades.
4. **Protección contra ataques:**
 - Incorporar medidas contra ataques de fuerza bruta, como bloqueo temporal de cuentas tras varios intentos fallidos de inicio de sesión. Además, implementar firewalls de aplicaciones web (WAF) para proteger contra inyecciones SQL y ataques XSS.
5. **Auditoría completa de actividades:**
 - Registrar todas las acciones realizadas por los usuarios, incluyendo inicio de sesión, modificaciones de inventario y generación de reportes, con detalles de usuario, fecha, hora y cambios realizados.
6. **Respaldo automático de datos:**
 - Configurar respaldos automáticos diarios de toda la información crítica del sistema, almacenados en servidores seguros para garantizar la recuperación de datos en caso de fallos o ataques.
7. **Notificaciones de seguridad:**

- Enviar alertas automáticas al administrador del sistema si se detectan accesos no autorizados, movimientos sospechosos o discrepancias significativas en el inventario.
- 8. **Validación de datos:**
 - Implementar validaciones estrictas en todos los campos de entrada para evitar inconsistencias, errores o ataques de inyección de código.
- 9. **Restricción por ubicación:**
 - Ofrecer la opción de restringir accesos según ubicación geográfica mediante la detección de direcciones IP, especialmente para funciones críticas como ajustes de inventario o auditorías.
- 10. **Actualizaciones de seguridad:**
 - El sistema debe recibir parches de seguridad regulares para abordar vulnerabilidades emergentes. Estas actualizaciones deberán ser aplicadas de forma automática o programada, evitando interrupciones en las operaciones del cliente.
- 11. **Sesiones seguras:**
 - Implementar una gestión de sesiones que incluya cierres automáticos tras períodos prolongados de inactividad y la capacidad para que los administradores terminen sesiones activas de otros usuarios de manera remota.
- 12. **Protección contra fuga de datos:**
 - Asegurar que los datos confidenciales, como información personal o reportes críticos, no sean exportables ni compartibles sin la autorización explícita del administrador.
- 13. **Seguridad en dispositivos móviles:**
 - Implementar cifrado de datos locales en aplicaciones móviles y exigir autenticación biométrica o PIN para acceder a las funciones del sistema desde dispositivos móviles.
- 14. **Simulación de ataques:**
 - Realizar pruebas periódicas de penetración para identificar y resolver vulnerabilidades en la seguridad del sistema.
- 15. **Cumplimiento de normativas locales:**
 - Asegurar que el sistema cumpla con normativas de protección de datos aplicables en la región donde se implemente, como el RGPD (Reglamento General de Protección de Datos) en Europa o equivalentes locales.

Aquí se enlistan los factores que afectan los requerimientos descritos.

No son las restricciones del diseño, sino la especificación de cualquier factor que pudiera provocar o requerir cambios significativos en los requerimientos, que pudieran significar un cambio de diseño o dificultar el cumplimiento de algunos.

Por ejemplo, una suposición puede ser que un sistema operativo específico estará disponible en el hardware designado para el producto o prototipo. Si, de hecho, el sistema operativo no está disponible, algunos requerimientos en el DER tendrían que cambiar.

2.6 Requerimientos a versiones futuras

Identificar y describir algunas características o funciones que pueden trasladarse hacia versiones futuras.

El sistema está diseñado con un enfoque modular y escalable, lo que permite la implementación de nuevas características y funciones en futuras versiones. Estas mejoras responderán a necesidades emergentes de las PyMEs y tendencias tecnológicas. A continuación, se describen algunas de las características planificadas para versiones futuras:

1. Integración con Inteligencia Artificial (IA):

1. **Predicción de tendencias de inventario:**
 - Incorporar algoritmos de IA para analizar datos históricos y predecir la demanda futura de productos, optimizando el reabastecimiento.
2. **Identificación automática de patrones anómalos:**
 - Utilizar IA para detectar discrepancias en el inventario que podrían indicar errores, pérdidas o fraudes.
3. **Asistente virtual:**
 - Implementar un chatbot integrado que ayude a los usuarios a realizar consultas, generar reportes o configurar alertas de manera intuitiva.

2. Gestión avanzada de logística interna y externa:

4. **Optimización de rutas de transporte:**

- Incluir un módulo que calcule las rutas más eficientes para la distribución de productos entre almacenes o hacia clientes.
- 5. **Rastreo en tiempo real de productos:**
 - Permitir a los usuarios rastrear productos en tránsito, integrando herramientas de geolocalización.
- 6. **Conexión con servicios de transporte externos:**
 - Integrar el sistema con plataformas de transporte, permitiendo la generación automática de guías de envío.
- 3. **Expansión de funcionalidades de auditoría y análisis:**
 - 7. **Auditorías automatizadas con dispositivos IoT:**
 - Integrar sensores inteligentes para realizar auditorías automáticas de inventario, registrando datos en tiempo real sin intervención manual.
 - 8. **Análisis avanzado con visualización gráfica:**
 - Añadir gráficos dinámicos más complejos para analizar patrones de consumo, ocupación de zonas y tiempos de respuesta operativos.
 - 9. **Alertas predictivas:**
 - Generar alertas basadas en análisis predictivo, como niveles de stock que probablemente se agoten antes de lo esperado.
- 4. **Personalización y experiencia del usuario:**
 - 10. **Soporte para interfaz de usuario personalizada:**
 - Permitir que cada empresa configure su interfaz según sus preferencias visuales y operativas, incluyendo logotipos, colores y disposición de widgets.
 - 11. **Aplicación móvil con funciones offline avanzadas:**
 - Ampliar las capacidades de la versión móvil para permitir la gestión completa del inventario sin conexión, con sincronización total al recuperar acceso a internet.
 - 12. **Dashboard personalizable:**
 - Ofrecer una vista principal donde los usuarios puedan agregar, quitar y reorganizar módulos según sus prioridades operativas.
- 5. **Expansión del soporte multialmacén:**
 - 13. **Sincronización entre múltiples ubicaciones:**
 - Permitir la gestión simultánea y sincronizada de varios almacenes, con reportes consolidados y transferencia de productos entre ubicaciones.
 - 14. **Zonas de almacenamiento automatizadas:**
 - Integrar con sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación (AS/RS) para gestionar inventarios en almacenes avanzados.
 - 15. **Visualización geográfica:**
 - Implementar un mapa interactivo para monitorear la ocupación y movimientos de inventarios entre almacenes dispersos geográficamente.
- 6. **Soporte para más integraciones externas:**
 - 16. **Integración con plataformas de comercio electrónico:**
 - Sincronizar el inventario con sistemas de e-commerce populares, como Shopify o WooCommerce, para reflejar automáticamente los cambios de stock.
 - 17. **Conexión con sistemas de contabilidad avanzados:**
 - Ofrecer integraciones directas con software contable como SAP, Oracle o similares, permitiendo un flujo continuo de datos financieros.
 - 18. **Soporte para sensores IoT:**
 - Permitir el uso de sensores de temperatura, humedad o peso para monitorear condiciones críticas en zonas específicas del almacén.
- 7. **Funcionalidades avanzadas de colaboración:**
 - 19. **Gestión de equipos en tiempo real:**
 - Incorporar herramientas para la asignación dinámica de tareas según la disponibilidad de los empleados.
 - 20. **Comentarios y retroalimentación interna:**
 - Permitir a los usuarios agregar comentarios en reportes, auditorías o movimientos específicos, facilitando la comunicación entre equipos.

3. Los requisitos específicos.

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

Esta sección está dirigida a los desarrolladores y no necesariamente a él o los usuarios. Contiene todos los requisitos del proyecto a un nivel de detalle suficiente para permitirles a los diseñadores, delinear un sistema para satisfacer los requerimientos descritos anteriormente, de tal manera que se defina claramente el método o forma de alcance de estos.

a) Definir las tecnologías que se utilizarán para el alcance de los objetivos.

b) Los métodos de desarrollo que se emplearán haciendo referencia al momento o componente.

En esta sección se detallan los requisitos técnicos del proyecto, proporcionando información específica sobre las tecnologías, métodos de desarrollo y las interfaces necesarias para alcanzar los objetivos planteados.

a) Tecnologías para el alcance de los objetivos

1. Backend:

- **Node.js:** Elegido por su capacidad para manejar múltiples solicitudes simultáneamente, asegurando un sistema escalable y eficiente.
- **Express.js:** Framework para Node.js que facilitará la creación de una arquitectura RESTful para las APIs necesarias.

2. Frontend:

- **React.js:** Tecnología principal para construir una interfaz de usuario dinámica y responsiva, con una experiencia fluida en dispositivos de diferentes tamaños.
- **Redux:** Manejo del estado global de la aplicación para garantizar consistencia y sincronización en tiempo real.

3. Base de Datos:

- **MySQL:** Base de datos relacional para almacenar y gestionar toda la información estructurada, como inventarios y usuarios
- **Sequelize ORM:** Facilitará la comunicación entre Node.js y MySQL, simplificando las operaciones de base de datos.

4. Aplicación Móvil:

- **React Native o Progressive Web App (PWA):** Permitirá la creación de una solución móvil accesible desde cualquier dispositivo, con funcionalidades avanzadas como el escaneo de códigos QR.

5. Infraestructura en la Nube:

- **AWS (Amazon Web Services) o Google Cloud Platform:** Servicios para alojar la aplicación y la base de datos, garantizando alta disponibilidad y escalabilidad.

6. Integraciones:

- **APIs RESTful:** Para comunicación con aplicaciones externas, como sistemas contables o plataformas de almacenamiento en la nube.
- **Bibliotecas para gráficos dinámicos:** **Chart.js** o **D3.js**, que permitirán crear representaciones visuales avanzadas para reportes y análisis.

7. Seguridad:

- **JWT (JSON Web Tokens):** Autenticación basada en tokens para garantizar accesos seguros.
- **SSL/TLS:** Protegerá la comunicación entre cliente y servidor mediante cifrado de extremo a extremo.

b) Métodos de Desarrollo (Expansión Detallada)

1. Metodología Ágil:

- El desarrollo del sistema seguirá un enfoque ágil utilizando **Scrum** o **Kanban**, dependiendo de las necesidades del equipo y del cliente.
- **Scrum:**
 - El trabajo se dividirá en **sprints** de dos semanas, cada uno con objetivos claros y entregables definidos.
 - Se organizarán **reuniones diarias (Daily Stand-Ups)** para revisar el progreso, identificar obstáculos y ajustar prioridades si es necesario.
 - Cada sprint culminará en una **revisión (Sprint Review)** para presentar los avances al cliente y obtener retroalimentación.
 - Se realizará una **retrospectiva (Sprint Retrospective)** para evaluar el proceso de desarrollo y buscar mejoras continuas.
- **Kanban:**
 - Se utilizará un tablero visual para gestionar el flujo de tareas, dividiendo las actividades en columnas como "Pendiente", "En Progreso" y "Completado".

- Permitirá priorizar tareas críticas y manejar cambios repentinos en los requerimientos sin interrumpir el flujo de trabajo.
- Ambas metodologías garantizarán entregas frecuentes y funcionales, con ajustes rápidos basados en las necesidades del cliente.
- 2. **Desarrollo Modular:**
 - El sistema se construirá en **módulos independientes**, cada uno enfocado en una funcionalidad específica, como:
 - Gestión de inventarios.
 - Generación de reportes.
 - Gestión de usuarios y permisos.
 - Cada módulo será **autónomo**, lo que permitirá su desarrollo, prueba y despliegue independiente sin afectar otras áreas del sistema.
 - Ventajas del enfoque modular:
 - **Facilidad de mantenimiento:** Cualquier error o mejora puede abordarse en un módulo sin comprometer el sistema completo.
 - **Escalabilidad:** Se podrán añadir nuevas funcionalidades en futuras versiones sin necesidad de rediseñar la arquitectura base.
 - **Pruebas específicas:** Cada módulo será sometido a pruebas unitarias y de integración de manera aislada, garantizando su estabilidad antes de integrarlo al sistema.
 - La arquitectura será compatible con el paradigma **MVC (Modelo-Vista-Controlador)**, separando la lógica de negocio, las interfaces de usuario y el control de flujo.
- 3. **Pruebas Automatizadas:**
 - **Pruebas unitarias:**
 - Se utilizarán herramientas como **Jest** para garantizar que las funciones individuales del código cumplan con sus especificaciones.
 - Cada componente, desde las APIs hasta los módulos de la interfaz de usuario, será probado de forma independiente para identificar errores en etapas tempranas.
 - **Pruebas de integración:**
 - Herramientas como **Cypress** permitirán validar la interacción entre los diferentes módulos del sistema, asegurando que las dependencias funcionen correctamente.
 - **Pruebas de regresión:**
 - Se implementará un conjunto de pruebas automatizadas para verificar que nuevas funcionalidades no afecten características existentes.
 - **Pruebas de carga:**
 - Simulaciones de múltiples usuarios concurrentes evaluarán el rendimiento del sistema bajo condiciones reales de uso.
 - **Gestión de errores:**
 - Los resultados de las pruebas se registrarán automáticamente, y cualquier error detectado será asignado al desarrollador responsable para su resolución inmediata.
- 4. **Control de Versiones:**
 - **Git:**
 - Se empleará para gestionar el código fuente de forma eficiente, asegurando una colaboración fluida entre los desarrolladores.
 - Los cambios se organizarán mediante **branches** (ramas) específicas para cada funcionalidad o corrección, que serán fusionadas al repositorio principal solo tras superar las pruebas.
 - **Plataformas de repositorio:**
 - Los repositorios estarán alojados en **GitHub** o **GitLab**, permitiendo:
 - Revisión de código (Code Reviews) mediante Pull Requests.
 - Automatización de pruebas y despliegue a través de integraciones nativas.
 - Historial detallado de los cambios realizados, incluyendo autor, fecha y descripción.
 - **Gestión de conflictos:**
 - Se establecerán reglas para evitar conflictos en el código mediante integraciones frecuentes y revisiones cruzadas.
- 5. **Despliegue Continuo (CI/CD):**

- **Integración continua (CI):**
 - Cada cambio en el código será sometido automáticamente a pruebas automatizadas para validar su funcionalidad antes de integrarlo en el repositorio principal.
 - **Despliegue continuo (CD):**
 - Utilizando herramientas como **GitHub Actions**, **Jenkins** o **CircleCI**, se automatizará el proceso de implementación de nuevas versiones en servidores de desarrollo, prueba y producción.
 - **Ventajas:**
 - **Reducción de errores humanos:** Los procesos automatizados aseguran consistencia y reducen la posibilidad de fallos durante el despliegue.
 - **Tiempo de respuesta rápido:** Las correcciones y mejoras podrán implementarse en cuestión de horas, manteniendo el sistema actualizado y funcional.
6. **Diseño Centrado en el Usuario (UX/UI):**
- **Investigación de usuarios:**
 - Se realizarán entrevistas y pruebas con usuarios representativos de las PyMEs para identificar sus necesidades específicas y patrones de uso.
 - **Prototipos iterativos:**
 - Antes del desarrollo final, se construirán prototipos interactivos utilizando herramientas como **Figma** o **Adobe XD**. Estos prototipos serán validados por los usuarios para garantizar que las interfaces sean intuitivas y funcionales.
 - **Pruebas de usabilidad:**
 - Se organizarán sesiones de prueba con usuarios reales para identificar posibles problemas en la navegación, entendimiento de funciones y claridad del diseño.
 - **Principios de diseño:**
 - Uso de colores y tipografías accesibles para mejorar la legibilidad y la experiencia visual.
 - Interfaces responsivas para garantizar que el sistema funcione en dispositivos de diferentes tamaños y resoluciones.
 - **Optimización continua:**
 - Se recogerá retroalimentación del usuario después de la implementación inicial y en futuras actualizaciones, ajustando el diseño según las necesidades detectadas.

3.1 Interfaces Externas.

Se describirán los requisitos que afecten a la interfaz de usuario, interfaz con otros sistemas (hardware y software) e interfaces de comunicaciones.

1. Acceso y Diseño Responsivo

- **Requisito:** La interfaz debe adaptarse automáticamente a distintos tamaños de pantalla, desde dispositivos móviles (resoluciones mínimas de 360x640 píxeles) hasta monitores de escritorio (resoluciones máximas de 1920x1080 píxeles).
- **Impacto:** Este requisito afecta la disposición y escalado de elementos visuales, como botones, menús y gráficos, para que sean completamente funcionales en diferentes dispositivos.

2. Organización del Menú Principal

- **Requisito:** El menú principal debe contener secciones claramente diferenciadas por función, como "Gestión de Inventarios", "Reportes" y "Auditorías". Cada sección debe desplegar submenús relacionados para evitar ambigüedad.
- **Impacto:** La estructura del menú afecta la navegación, garantizando que los usuarios encuentren rápidamente las funcionalidades relevantes sin perder tiempo en búsquedas innecesarias.

3. Personalización del Panel Principal

- **Requisito:** Los usuarios deben tener la capacidad de reorganizar módulos, elegir qué gráficos o métricas mostrar, y definir accesos directos a funciones específicas según su rol.
- **Impacto:** Este requisito impacta la flexibilidad y personalización de la experiencia de usuario, haciendo que la interfaz sea adaptable a las necesidades específicas de cada perfil.

4. Soporte Multilingüe

- **Requisito:** El sistema debe ser funcional en español e inglés, incluyendo la traducción de todos los textos visibles en la interfaz, como etiquetas de botones, mensajes de error y reportes generados.
- **Impacto:** Esto afecta el diseño del contenido textual de la interfaz, asegurando que todos los elementos sean traducibles y que los mensajes sean culturalmente adecuados.

5. Validación en Tiempo Real

- **Requisito:** Los formularios y campos de entrada deben validar automáticamente los datos proporcionados por el usuario, destacando errores como formatos incorrectos, campos vacíos o valores fuera de rango.
- **Impacto:** Este requisito afecta la funcionalidad de los formularios, asegurando que los usuarios ingresen datos precisos y consistentes antes de procesarlos.

6. Accesibilidad para Usuarios con Discapacidades

- **Requisito:** La interfaz debe cumplir con las pautas WCAG 2.1 para accesibilidad, incluyendo navegación mediante teclado, compatibilidad con lectores de pantalla, y colores con suficiente contraste para texto y gráficos.
- **Impacto:** Este requisito afecta tanto el diseño visual como la estructura de los elementos interactivos, permitiendo que el sistema sea utilizado por personas con discapacidades visuales o motoras.

7. Integración con Funciones Nativas de Dispositivos Móviles

- **Requisito:** En dispositivos móviles, la interfaz debe usar funciones nativas como la cámara para escanear códigos QR y el sistema de notificaciones push para alertas en tiempo real.
- **Impacto:** Este requisito impacta la experiencia de usuario móvil, asegurando una interacción fluida y funcionalidades específicas para tareas en campo.

8. Representación Visual de Estados Críticos

- **Requisito:** La interfaz debe mostrar claramente los estados críticos del sistema, como productos con stock bajo, auditorías pendientes o discrepancias detectadas, mediante colores e íconos específicos.
- **Impacto:** Este requisito afecta la jerarquía visual y priorización de elementos en pantalla, destacando información crítica para facilitar decisiones inmediatas.

9. Reportes Interactivos

- **Requisito:** Los reportes generados deben permitir la interacción directa del usuario, como filtros dinámicos, visualización gráfica, y exportación a formatos estándar como PDF y Excel.
- **Impacto:** Este requisito afecta la funcionalidad de los módulos de reportes, asegurando que sean útiles tanto en pantalla como en formatos descargables.

10. Notificaciones Visuales de Acceso Restringido

- **Requisito:** Si un usuario intenta acceder a una función no permitida según su rol, el sistema debe mostrar un mensaje detallado indicando las razones de la restricción y posibles soluciones.
- **Impacto:** Este requisito afecta la seguridad y la claridad de los límites establecidos para cada rol, evitando confusiones o intentos fallidos de acceso.

3.2 Requerimientos No Funcionales.

Esta subsección debe especificar todas aquellas acciones (funciones) que deberá llevar a cabo el proyecto. Normalmente (aunque no siempre), son aquellas acciones expresables como “el sistema debería...”. Aquí se deben describir aspectos del proyecto que son visibles por el usuario que no incluyen una relación directa con él, sino con el comportamiento funcional del sistema. Si es necesario, pueden utilizarse notaciones gráficas y tablas, pero siempre escritas en lenguaje natural. Se puede organizar esta sección como:

Los requerimientos no funcionales especifican las características del sistema relacionadas con su comportamiento, rendimiento, seguridad, y otros atributos que no son directamente visibles para el usuario final, pero que aseguran un funcionamiento eficiente, confiable y seguro.

1. Rendimiento

1. Tiempo de respuesta:

- El sistema debe responder a las solicitudes del usuario en menos de 2 segundos para operaciones comunes como consultas de inventario, generación de reportes básicos y actualización de movimientos.

2. Capacidad de concurrencia:

- Debe soportar un mínimo de 100 usuarios simultáneos accediendo al sistema sin pérdida significativa de rendimiento.

3. Procesamiento de auditorías:

- Las auditorías completas de inventarios, incluso con más de 10,000 productos registrados, deben procesarse en menos de 10 segundos.

4. Escalabilidad de datos:

- El sistema debe manejar inventarios de hasta 50,000 productos con múltiples ubicaciones sin degradación en los tiempos de respuesta.

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

5. **Optimización de gráficos:**
 - Los gráficos interactivos generados en los reportes deben renderizarse en menos de 1 segundo, independientemente del tamaño de los datos visualizados.
2. **Seguridad**
 6. **Autenticación robusta:**
 - Todas las acciones del usuario deben estar protegidas mediante autenticación con tokens JWT, con renovación automática de sesión después de 30 minutos de inactividad.
 7. **Cifrado de datos:**
 - La comunicación entre cliente y servidor debe estar protegida mediante protocolos SSL/TLS, y los datos sensibles almacenados, como contraseñas, deben estar cifrados usando algoritmos seguros como bcrypt.
 8. **Control de acceso:**
 - El sistema debe implementar un modelo basado en roles, donde cada usuario solo pueda acceder a los módulos y funciones asignadas según su rol.
 9. **Respaldo automático:**
 - Se debe realizar un respaldo automático diario de todos los datos críticos del sistema, almacenándolos de manera cifrada en un servidor seguro externo.
 10. **Notificaciones de actividad sospechosa:**
 - El sistema debe alertar automáticamente al administrador si se detectan intentos de inicio de sesión no autorizados o actividades inusuales, como movimientos de inventario fuera del horario permitido.
3. **Escalabilidad**
 11. **Modularidad:**
 - El diseño del sistema debe permitir la incorporación de nuevos módulos (por ejemplo, gestión logística o integraciones ERP) sin necesidad de modificar la arquitectura base.
 12. **Capacidad de expansión:**
 - El sistema debe escalar horizontalmente, permitiendo agregar más servidores en caso de un aumento en la carga de trabajo o usuarios.
 13. **Archivado de datos antiguos:**
 - Los datos que no sean consultados activamente durante más de un año deben archivar automáticamente, reduciendo la carga en la base de datos principal sin afectar su accesibilidad.
 14. **Gestión multiubicación:**
 - Soporte para múltiples almacenes operando simultáneamente, consolidando sus datos en reportes únicos y sincronizados en tiempo real.
4. **Disponibilidad y Confiabilidad**
 15. **Tolerancia a fallos:**
 - El sistema debe ser capaz de continuar operando con funcionalidades mínimas durante fallos parciales, como pérdida de conexión con el servidor principal, sincronizando los datos cuando se restablezca la conexión.
 16. **Disponibilidad garantizada:**
 - El sistema debe tener una disponibilidad mínima del 99.9% mensual, considerando mantenimiento programado fuera de los horarios pico de uso.
 17. **Recuperación ante desastres:**
 - En caso de fallos catastróficos, como pérdida completa del servidor, el sistema debe permitir una recuperación completa de datos a partir de los respaldos automáticos en menos de 30 minutos.
5. **Usabilidad**
 18. **Interfaz intuitiva:**
 - La interfaz debe diseñarse siguiendo principios de diseño centrado en el usuario (UX), asegurando que sea navegable sin necesidad de capacitación técnica avanzada.
 19. **Asistencia guiada:**
 - Incluir tutoriales interactivos y mensajes de ayuda contextuales en toda la interfaz, explicando las funciones disponibles en cada módulo.
 20. **Personalización:**
 - Los usuarios deben poder configurar la interfaz según sus necesidades, como cambiar el orden de los módulos del dashboard principal y establecer accesos directos a las funciones más utilizadas.
6. **Compatibilidad**
 21. **Navegadores soportados:**

Análisis de Proyecto.
Documento de Especificación de Requerimientos.

Sistema en Línea de Gestión y Administración de Almacenes como Servicio (OPTISTOCK)

- El sistema debe ser completamente funcional en los navegadores más utilizados, como Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge, en sus últimas tres versiones estables.
- 22. **Compatibilidad móvil:**
 - La aplicación móvil debe operar en dispositivos Android (versión 8.0 o superior) e iOS (versión 12.0 o superior).
- 23. **Integración con hardware genérico:**
 - El sistema debe funcionar con dispositivos genéricos como escáneres de códigos QR y barras, impresoras de etiquetas y balanzas electrónicas.
- 24. **Formatos de exportación:**
 - Los datos deben poder exportarse en formatos estándar ampliamente utilizados, como CSV, Excel y PDF.
- 7. **Mantenimiento**
 - 25. **Actualizaciones automáticas:**
 - Las actualizaciones del sistema deben ser aplicadas automáticamente durante períodos de baja actividad, sin interrupciones significativas en la operatividad.
 - 26. **Documentación técnica completa:**
 - Todo el sistema debe estar respaldado por una documentación técnica actualizada, incluyendo diagramas de arquitectura, manuales de API y flujos de trabajo.
 - 27. **Monitorización proactiva:**
 - El sistema debe incluir herramientas de monitorización para detectar y notificar problemas de rendimiento o uso excesivo de recursos.
- 8. **Restricciones de Tiempo**
 - 28. **Ejecución de reportes:**
 - La generación de reportes personalizados no debe tomar más de 5 segundos, incluso para grandes volúmenes de datos.
 - 29. **Procesamiento de tareas programadas:**
 - Las tareas automatizadas, como auditorías o notificaciones, deben ejecutarse en los horarios especificados sin retrasos perceptibles.
 - 30. **Inicio de sesión:**
 - El proceso de autenticación y carga del dashboard principal no debe exceder los 3 segundos desde la validación de credenciales.

3.3 Requisitos de Rendimiento.

Definir los requisitos relacionados con la carga que se espera que el sistema tenga que soportar. Por ejemplo, el número de consultas simultáneas al servidor, el número máximos esperado de usuarios conectados, tiempos de carga de la información desde el servidor o base de datos, carga o consumo de datos en la transferencia a un sistema móvil, horarios en los que el sistema o aplicación estará disponible, etc.

1. Número de Usuarios Conectados Simultáneamente

- 1. **Capacidad Base:**
 - El sistema debe soportar un mínimo de **100 usuarios simultáneos** realizando operaciones como actualizaciones de inventarios, generación de reportes, y auditorías.
 - Esto incluye garantizar que las operaciones realizadas por un usuario no afecten la experiencia de otros en cuanto a tiempo de respuesta o acceso a datos.
- 2. **Capacidad Escalable:**
 - La arquitectura del sistema debe permitir escalabilidad horizontal, añadiendo servidores o nodos adicionales para manejar hasta **500 usuarios concurrentes**, sin necesidad de reconfiguraciones importantes.
 - La capacidad máxima debe planificarse para picos de tráfico imprevistos, como auditorías masivas o temporadas de alta actividad operativa en las PyMEs.

2. Consultas al Servidor y Base de Datos

- 3. **Consultas Concurrentes:**
 - El servidor debe ser capaz de procesar **200 consultas por segundo (QPS)** en operaciones distribuidas como:
 - 160 consultas de lectura (80%) para búsquedas, reportes y visualización de inventarios.
 - 40 consultas de escritura (20%) para actualizaciones de inventarios, auditorías y modificaciones de usuarios.

- En condiciones de carga máxima, el sistema debe priorizar las operaciones críticas como auditorías y movimientos de inventarios sobre las solicitudes menos prioritarias.
- 4. **Tiempos de Respuesta de Consultas:**
 - Las consultas simples, como búsquedas de productos o estados de zonas de almacenamiento, deben ejecutarse en menos de **2 segundos**.
 - Consultas complejas, que incluyan combinaciones de múltiples tablas (por ejemplo, auditorías históricas de inventarios por producto y ubicación), deben responder en un tiempo no superior a **5 segundos** incluso con más de 50,000 registros en la base de datos.
- 3. **Tiempos de Carga**
 - 5. **Carga Inicial del Dashboard:**
 - El tiempo de carga del dashboard principal debe mantenerse por debajo de **3 segundos** en condiciones normales de conexión (mínimo 10 Mbps), incluyendo la carga de datos iniciales y elementos gráficos básicos.
 - 6. **Carga de Elementos Gráficos:**
 - Los gráficos generados en reportes deben ser interactivos y renderizarse completamente en menos de **1 segundo**, garantizando fluidez al aplicar filtros o modificar los parámetros del análisis.
 - 7. **Carga de Datos en la Aplicación Móvil:**
 - Los datos descargados por la aplicación móvil deben estar optimizados, utilizando paginación y carga diferida para limitar el volumen de datos por sincronización a **500 KB** por operación.
 - En casos donde la red sea limitada (3G o conexiones inestables), el sistema debe garantizar que las operaciones críticas como sincronización de inventarios se completen en menos de **5 segundos**.
- 4. **Horarios y Disponibilidad**
 - 8. **Disponibilidad General:**
 - El sistema debe estar disponible **24 horas al día, 7 días a la semana**, con un tiempo de inactividad planificado de menos de **4 horas al mes**, incluyendo mantenimientos y actualizaciones.
 - 9. **Mantenimiento Programado:**
 - Las actualizaciones deben programarse entre las **02:00 y 05:00 horas (hora local del cliente)**, con notificaciones enviadas al administrador del sistema al menos con 48 horas de antelación.
 - 10. **Resiliencia ante Picos de Carga:**
 - Durante picos de carga (por ejemplo, auditorías masivas o actualizaciones de inventario en múltiples almacenes), el sistema debe procesar las operaciones con tiempos de respuesta no superiores a **5 segundos**, manteniendo priorizadas las operaciones críticas.
- 5. **Consumo de Recursos**
 - 11. **Uso de CPU y Memoria:**
 - En servidores estándar con 4 núcleos de CPU y 8 GB de RAM, el sistema debe consumir menos del **50%** de estos recursos bajo carga promedio.
 - En condiciones de carga máxima, el uso de recursos no debe superar el **75%**, dejando margen para otros servicios esenciales del servidor.
 - 12. **Consumo Energético en Dispositivos Móviles:**
 - La aplicación móvil debe estar optimizada para consumir menos del **5%** de batería por hora, considerando funciones activas como escaneo de códigos QR, sincronización en tiempo real, y uso continuo del sistema.
 - 13. **Carga del Servidor en Operaciones Intensivas:**
 - Durante operaciones complejas, como auditorías completas, el servidor debe mantener la capacidad de procesar simultáneamente consultas simples (por ejemplo, búsquedas de productos) sin interrupciones ni tiempos de espera perceptibles.
- 6. **Transferencia de Datos**
 - 14. **Velocidad de Transferencia:**
 - La velocidad de transferencia entre el servidor y los clientes debe ser de al menos **1 MB/s**, asegurando tiempos de carga rápidos incluso para archivos grandes como reportes con gráficos.
 - 15. **Compresión de Datos:**
 - Los datos transferidos entre el servidor y los dispositivos deben comprimirse utilizando **Gzip**, reduciendo el consumo de ancho de banda en un **30% a 50%**, especialmente en conexiones móviles.
 - 16. **Uso en Redes Móviles:**
 - La sincronización de datos en redes móviles debe consumir menos de **2 MB** por sesión, considerando tareas comunes como búsquedas, actualizaciones de inventario y generación de reportes básicos.

7. Respaldo y Recuperación

17. Tiempo de Respaldo Automático:

- El sistema debe completar respaldos automáticos diarios, incluyendo la base de datos y los archivos generados, en un tiempo no mayor a **30 minutos**.

18. Tiempo de Recuperación de Datos:

- En caso de un fallo crítico, el sistema debe restaurar datos desde los respaldos en menos de **15 minutos**, garantizando que la operación pueda continuar sin pérdidas significativas de datos.

8. Rendimiento en Dispositivos Móviles

19. Compatibilidad con Dispositivos Básicos:

- La aplicación móvil debe ser completamente funcional en dispositivos con especificaciones mínimas, como procesadores de 1.5 GHz, 2 GB de RAM y almacenamiento interno de 16 GB.

20. Optimización de Escaneo de Códigos QR:

- El escaneo de códigos QR debe completarse en menos de **1 segundo**, incluso en condiciones de iluminación subóptima, utilizando la cámara nativa del dispositivo.

3.4 Restricciones de Diseño.

Describir todo lo que delimite las decisiones que se deben considerar durante el diseño, como por ejemplo, si el producto tendrá que cumplir con algún estándar, o el tamaño de la pantalla para la que se desarrollará, si será para PC para tableta para dispositivo móvil, el consumo que debe tener para la duración de la batería, etc.

Esta sección describe las limitaciones que deben considerarse durante el diseño del sistema, estableciendo los lineamientos que guiarán las decisiones técnicas y estéticas para garantizar funcionalidad, accesibilidad y cumplimiento de estándares.

1. Compatibilidad con Dispositivos

1. Resolución de Pantallas:

- El diseño debe ser responsivo, adaptándose a resoluciones desde **360x640 píxeles** (dispositivos móviles) hasta **1920x1080 píxeles** (pantallas de escritorio).
- Las pantallas principales, como el dashboard y los formularios, deben reorganizarse automáticamente para garantizar legibilidad y acceso a las funciones clave en cualquier dispositivo.

2. Compatibilidad Multiplataforma:

- El sistema debe ser funcional en dispositivos de escritorio, tabletas y móviles. En dispositivos móviles, se requiere soporte para sistemas operativos **Android 8.0+** y **iOS 12.0+**.
- En computadoras, el diseño debe garantizar operatividad en navegadores web modernos como Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge, en sus tres últimas versiones estables.

3. Optimización para Dispositivos Móviles:

- Las vistas móviles deben priorizar elementos esenciales, como el escaneo de códigos QR y actualizaciones de inventario, dejando funciones avanzadas para versiones de escritorio.

2. Rendimiento y Consumo de Recursos

4. Consumo Energético:

- En dispositivos móviles, el sistema debe optimizar el uso de recursos para limitar el consumo de batería a menos del **5% por hora** en uso continuo, incluyendo tareas como sincronización en tiempo real y escaneo de códigos QR.

5. Uso de Memoria y Procesamiento:

- El sistema no debe utilizar más del **30% de la capacidad de memoria y procesamiento** de dispositivos básicos durante operaciones comunes, asegurando fluidez en hardware limitado.

6. Consumo de Datos:

- Las transferencias de datos deben minimizarse mediante técnicas de compresión como **Gzip**, garantizando que el consumo promedio no supere los **2 MB por sesión** en tareas regulares.

3. Seguridad

7. **Cumplimiento de Estándares de Cifrado:**
 - Toda la comunicación debe estar protegida mediante protocolos **SSL/TLS** para garantizar la confidencialidad e integridad de los datos transmitidos entre cliente y servidor.
 8. **Autenticación Segura:**
 - La autenticación debe implementarse mediante **tokens JWT**, con soporte para autenticación de doble factor en funciones críticas.
4. **Interfaz de Usuario**
9. **Estándares de Diseño UX/UI:**
 - El diseño debe seguir principios de accesibilidad basados en **WCAG 2.1**, asegurando que personas con discapacidades puedan navegar y operar el sistema.
 - Los elementos interactivos, como botones y campos, deben tener tamaños mínimos de **48x48 píxeles** en dispositivos móviles para evitar errores al tocar.
 10. **Estética Adaptativa:**
 - Los colores y la tipografía deben ser configurables según las necesidades de branding del cliente, permitiendo personalización sin comprometer la funcionalidad.
5. **Integraciones y Restricciones Tecnológicas**
11. **Integración con Hardware Existente:**
 - El sistema debe funcionar con escáneres de códigos QR y barras, impresoras y otros periféricos genéricos conectados vía USB o Bluetooth, sin necesidad de controladores propietarios.
 12. **Lenguaje de Programación:**
 - El backend se desarrollará en **Node.js** con **Express.js**, mientras que el frontend usará **React.js**. Las bases de datos estarán gestionadas con **MySQL** y administradas mediante **Sequelize ORM**.
 13. **Arquitectura Modular:**
 - El diseño debe permitir la incorporación de nuevos módulos funcionales en futuras versiones sin necesidad de modificaciones extensivas en la arquitectura existente.

Apéndices.

Pueden contener todo tipo de información relevante para el DER pero que, propiamente, no forme parte del mismo. Por ejemplo:

- a) Formatos de entrada/salida de datos, por pantalla o en listados.
- b) Resultados de análisis de costes.
- c) Restricciones acerca del lenguaje de programación
- d) Planos o diagramas

a) Formatos de Entrada/Salida de Datos

1. **Entrada de Datos:**
 - Todos los formularios deben incluir validaciones en tiempo real, aceptando únicamente formatos predefinidos como:
 - Texto: Sin caracteres especiales en campos como nombres.
 - Números: Rangos definidos para cantidades o precios.
 - Fechas: Formato estándar ISO 8601 (YYYY-MM-DD).
2. **Salida de Datos:**
 - Los datos exportados deben estar disponibles en los siguientes formatos:
 - **CSV y Excel:** Para reportes personalizados y análisis externos.
 - **PDF:** Para auditorías y reportes gráficos con estilo profesional.

b) Resultados de Análisis de Costes

3. **Infraestructura en la Nube:**
 - Se ha presupuestado el uso de servicios en la nube como **AWS** o **Google Cloud Platform**, con costos estimados basados en:
 - Almacenamiento de datos: **\$0.023/GB mensual**.
 - Transferencia de datos: **\$0.09/GB** para solicitudes estándar.

4. **Periféricos Compatibles:**
 - Escáneres de códigos QR genéricos y balanzas electrónicas tienen costos aproximados de **\$50 USD** por unidad en hardware promedio.
- c) **Restricciones Acerca del Lenguaje de Programación**
 5. **Compatibilidad de Bibliotecas:**
 - Todas las bibliotecas externas utilizadas, como **Chart.js** para gráficos y **pdfMake** para generación de reportes, deben ser compatibles con las versiones actuales de **Node.js** y **React.js**.
 6. **Estilo de Codificación:**
 - El código debe seguir estándares establecidos, como **ESLint** para JavaScript, con convenciones documentadas para garantizar legibilidad y mantenimiento.
- d) **Planos o Diagramas**
 7. **Arquitectura del Sistema:**
 - Diagramas de alto nivel deben mostrar la interacción entre los módulos principales:
 - **Frontend, Backend y Base de Datos:** Intercambio de datos mediante APIs RESTful.
 - **Módulos Internos:** Gestión de inventarios, reportes, y auditorías conectados a través de una arquitectura MVC.
 8. **Diagrama de Flujo de Datos:**
 - Incluir un esquema visual que detalle:
 - Entrada de datos desde el usuario.
 - Procesamiento en el backend.
 - Almacenamiento y recuperación de información en la base de datos.
 - Representación gráfica o textual en la interfaz de usuario.