



Especificación de requisitos de software

Proyecto: BuySellAuto
Versión 1.0

71469970T David Moran Gorgojo (responsable)

45690494M Pablo Ruiz Moran

44444391L Miguel Sánchez Rodríguez

71533027Z Jaime Alvarado Fernández

Febrero de 2025

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
[Fecha]	[Rev]	[Descripción]	[Firma o sello]

Documento validado por las partes en fecha: [Fecha]

Por el cliente	Por la empresa suministradora
Fdo. D./ Dña [Nombre]	Fdo. D./Dña [Nombre]

Contenido

FICHA DEL DOCUMENTO	2
CONTENIDO	3
1 INTRODUCCIÓN	5
1.1 Propósito	5
1.2 Alcance	5
1.3 Personal involucrado	5
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	6
1.5 Referencias	6
1.6 Resumen	7
2 DESCRIPCIÓN GENERAL	7
2.1 Perspectiva del producto	7
2.2 Funcionalidad del producto	7
2.2.1 Gestión de inventarios	8
2.2.2 Gestión de las transacciones de compra y venta	9
2.2.3 Gestión de eventos	9
2.2.4 Gestión de servicios ofertados a los usuarios	9
2.2.5 Gestión de registros de usuarios	10
2.2.6 Gestión de informes estadísticos	10
2.2.7 Gestión de administradores	11
2.2.8 Gestión de reseñas	11
2.3 Características de los usuarios	12
2.4 Restricciones	13
2.5 Suposiciones y dependencias	14
2.6 Evolución previsible del sistema	15
3 REQUISITOS ESPECÍFICOS	16
3.1 Interfaces Externas	16
3.1.1 Interfaces de usuario	16
3.1.2 Interfaces de hardware	17
3.1.3 Interfaces de software	18
3.1.4 Interfaces de comunicación	19
3.2 Requisitos funcionales	19
3.2.1 Gestión de inventarios	19
3.2.2 Gestión de transacciones de compra y venta	20
3.2.3 Gestión de Servicios:	20
3.2.4 Gestión de Usuarios	20



3.2.5	Generación de informes y estadísticas	20
3.3	Requisitos no funcionales	21
3.3.1	Requisitos de rendimiento	21
3.3.2	Seguridad	21
3.3.3	Fiabilidad	22
3.3.4	Disponibilidad	22
3.3.5	Mantenibilidad	23
3.3.6	Portabilidad	23
4	APÉNDICES	24
4.1	Estructura del Sistema	24
4.2	Flujo de operación estándar	24

1 Introducción

Este documento es una ERS de la aplicación BSA. El contenido se ha desarrollado con la ayuda de usuarios mediante encuestas a la comunidad y responsables de la Compañía. Esta especificación se ha estructurado inspirándose en las directrices dadas por el estándar “IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830 1998”.

1.1 Propósito

El propósito de este documento es definir de manera clara y precisa los requisitos funcionales y no funcionales del Sistema de Información BSA. Este sistema está diseñado para gestionar la compra y venta de automóviles y sus accesorios, **junto con noticias sobre los mismos**, proporcionando una plataforma eficiente para la interacción entre compradores, vendedores y el taller y su almacén.

Este documento servirá como base para el desarrollo del sistema, asegurando que todas las partes involucradas compartan una comprensión común de los requisitos y funcionalidades esperadas. También facilitará la validación y verificación del software durante su desarrollo, implementación, evolución y mantenimiento.

Audiencia

Este documento está dirigido a:

- **Equipo de desarrollo**, quienes implementarán las funcionalidades descritas.
- **Responsables del proyecto**, que supervisarán el cumplimiento de los requisitos.
- **Usuarios clave**, como administradores de la plataforma y representantes de los talleres y concesionarios.
- **Evaluadores y testers**, encargados de verificar que el sistema cumple con los requisitos especificados.

1.2 Alcance

El presente documento describe los requisitos del **Sistema de Información BSA**, una plataforma digital diseñada para gestionar la compra, venta y mantenimiento de automóviles y accesorios.

Este sistema permitirá a los **usuarios y al taller** interactuar de manera eficiente, facilitando el comercio de vehículos y piezas, la gestión de inventario, **la comunicación entre compradores y vendedores**, y la administración de servicios, como mantenimientos y reparaciones.

El sistema garantizará la trazabilidad de los productos y transacciones, integrando funcionalidades como la gestión de usuarios, catálogos de productos, **procesamiento de pedidos**, seguimiento de los servicios ofertados y **publicación de eventos**.

El sistema operará exclusivamente en quioscos ubicados dentro de los talleres. El sistema funcionará de manera offline, utilizando una red LAN para la comunicación entre dispositivos y garantizando la gestión de la compra, venta y mantenimiento de automóviles sin depender de servicios en la nube.

1.3 Personal involucrado

Nombre	David Moran	Miguel Sanchez	Pablo Ruiz	Jaime Alvarado
Rol	Analista de requisitos	Desarrollador BD	Desarrollador Backend	Desarrollador Frontend
Categoría profesional	Ingeniero Software	Ingeniero Software	Ingeniero Software	Ingeniero Software
Responsabilidad	Supervisión general, planificación, obtención y validación de requisitos.	Definición de la arquitectura, implementación de la lógica del servidor y base de datos.	Pruebas funcionales y no funcionales, aseguramiento de calidad y validación final.	Diseño e implementación de la interfaz de usuario (UI/UX), conexión con el backend.
Información de contacto	dmorag03@estudiantes.unileon.es	msancr11@estudiantes.unileon.es	pruizm01@estudiantes.unileon.es	jálva08@estudiantes.unileon.es
Aprobación	SI	SI	SI	SI

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

A continuación, se definen los términos, acrónimos y abreviaturas utilizados en este documento para garantizar una interpretación clara y precisa de los requisitos del sistema BSA.

Definiciones

- **BSA:** Plataforma para la compra, venta y gestión de automóviles y accesorios.
- **Usuario:** Persona que interactúa con el sistema, ya sea como comprador, vendedor, concesionario o taller.
- **Concesionario:** Empresa o entidad que gestiona la venta de vehículos dentro de la plataforma.
- **Taller:** Establecimiento que ofrece servicios de mantenimiento, reparación y modificación de vehículos y accesorios/componentes dentro del sistema.
- **Inventario:** Conjunto de productos (vehículos y accesorios/componentes) disponibles en la plataforma.
- **Administrador:** usuario especial que se encargara de funciones de administración como confirmación de usuarios, control de servicios y redacción de informes, entre otras.
- **Quiosco:** Terminal físico en los talleres donde se ejecutará la aplicación BSA.
- **LAN (Local Area Network):** Red local utilizada para la comunicación entre los quioscos dentro de un taller.
- **Servidor local:** Dispositivo que almacenará la base de datos y procesará las transacciones sin necesidad de conexión a Internet.
- **RNF:** Requisitos No Funcionales
- **REQ:** Requisitos Funcionales

Acrónimos

- **BSA** – BuySellAutomobile (Nombre del sistema).
- **UI/UX** – User Interface / User Experience (Interfaz de usuario / Experiencia de usuario).
- **DBMS** – Database Management System (Sistema de gestión de bases de datos).
- **API** – Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones).
- **QA** – Quality Assurance (Aseguramiento de calidad).
- **CRUD** – Create, Read, Update, Delete (Operaciones básicas de bases de datos).
- **SGBD** – Sistema de Gestión de Bases de Datos.
- **MVC** – Model View Controller (Patrón de arquitectura de software).
- **ERS** _ Especificación de Requisitos Software
- **GDPR** _ Reglamento General de Protección de Datos
- **LAN** _ Local Area Network

Abreviaturas

- **DB** – Base de datos.
- **Req** – Requisito.

Las definiciones y acrónimos aquí listados pueden hacer referencia a documentos complementarios o apéndices en caso de requerirse mayor detalle.

1.5 Referencias

[1] IEEE Standard for Software Requirements Specifications, IEEE 830-1998, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1998.

[2] IEEE Standard for System and Software Verification and Validation, IEEE 1012-2016, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2016.

[3] K. Wiegers, Software Requirements: What, Why, and Who?, IEEE Software, vol. 33, no. 3, pp. 16-18, 2016.

[4] F. Brooks, No Silver Bullet: Essence and Accidents of Software Engineering, IEEE Computer, vol. 20, no. 4, pp. 10-19, 1987.

1.6 Resumen

Este documento describe la **ERS** del **Sistema de Información BSA**, una plataforma diseñada para gestionar la compra, venta y dar diferentes servicios a vehículos y sus accesorios/componentes. Su propósito es proporcionar una definición clara y detallada de las funcionalidades y restricciones del sistema, sirviendo como base para su desarrollo, validación y mantenimiento.

Estructura del Documento

El documento se organiza en las siguientes secciones:

- **Sección 1: Introducción**
Proporciona el contexto del sistema, incluyendo su propósito, alcance, personal involucrado, definiciones clave, referencias y la estructura del documento.
- **Sección 2: Descripción General**
Describe los factores que afectan al sistema sin detallar requisitos específicos. Incluye la perspectiva del producto, sus funcionalidades principales, características de los usuarios, restricciones y dependencias.
- **Sección 3: Requisitos Específicos**
Presenta los requisitos detallados del sistema, organizados en distintas categorías, como interfaces externas, funcionalidades principales, rendimiento, restricciones de diseño, atributos del sistema y otros requisitos complementarios.
- **Sección 4: Apéndices**
Contiene información adicional que complementa la especificación, como formatos de entrada/salida, análisis de costos y restricciones tecnológicas.

Este documento sigue las recomendaciones del **estándar IEEE 830-1998**, asegurando que los requisitos sean claros, verificables y bien estructurados para facilitar el desarrollo y mantenimiento del sistema BSA.

2 Descripción general

En esta sección se presenta una descripción a alto nivel de **BSA**. Se abordarán las principales áreas de negocio a las que el sistema brinda soporte, las funcionalidades esenciales que realiza, la información que maneja, las restricciones a considerar y otros factores relevantes para su desarrollo.

2.1 Perspectiva del producto

El sistema, en su versión inicial, está diseñado como un sistema independiente, sin existencia de interacciones con otros sistemas informáticos.

2.2 Funcionalidad del producto

En líneas generales, el sistema incluirá las siguientes funcionalidades:

- Gestión de inventarios
- Gestión de las transacciones de compra y venta
- **Gestión de eventos**
- Gestión de servicios ofertados a los usuarios
- Gestión de registros de usuarios
- Creación de informes estadísticos
- Gestión de administradores
- **Gestión de reseñas**

2.2.1 Gestión de inventarios

El monitoreo del inventario necesitará información de calidad y en tiempo real sobre los productos almacenados y la adición, o en su caso, substracción de productos. Esto implica que el sistema sea capaz de registrar, actualizar y monitorear los productos disponibles en los talleres, asegurando un control preciso de las existencias, facilitando la identificación de productos en stock y la gestión de reposiciones.

Las operaciones de inventario incluyen:

- Registro y actualización de productos disponibles.
- Control del estado y ubicación de los artículos dentro del taller.
- Generación de alertas cuando los niveles de stock sean bajos.
- Generación de reportes de existencias y movimientos de productos.

Los productos registrados, ya sea por un particular o un concesionario/taller, pueden ser tanto piezas de un automóvil, como puede ser un motor, accesorios o modificadores, como faldones, alerones, etc. y automóviles, ya sean motos, coches, etc. Todas las introducciones de productos serán propiamente comunicadas al sistema, permitiéndolo proporcionar información sobre las ubicaciones libres. En función del producto introducido se solicitarán unos datos diferentes.

- Para piezas, accesorios, etc. se solicitarán, el año de manufactura, fabricante, precio, la categoría, es decir el tipo de pieza (motor, frenos, neumáticos, etc.), condición del producto (nuevo, usado, reacondicionado), dimensiones y peso.
- Para automóviles, se requerirá introducir la marca y modelo, el año de manufactura, número de motor, el kilometraje realizado, su estado, especificaciones técnicas, como el combustible empleado, la potencia, transmisión, consume, autonomía, peso y la cilindrada del motor y, por último, su categoría, es decir, si es un sedán, suv, sedán, pick-up, deportivo, etc.

Las salidas de los productos se realizarán en base a dos causalidades:

- Venta de productos a clientes.
- Retirada de productos por no superar las pruebas de calidad, realizadas por la compañía o por montaje en conjunto de alguna pieza o accesorio o montaje al vehículo

El personal encargado de esa verificación, deberán revisar la disponibilidad de las existencias de dichas piezas o accesorios, para la posterior planificación del trabajo. Estos productos serán enviados al almacén del taller, situado en la misma ubicación del quiosco digital. Respecto al montaje de los productos, diríjase a la sección 2.2.4.

Por cada pedido de un cliente, se consultará la ubicación de este, coincidiendo con sus especificaciones. Una vez identificados, los productos serán transportados mediante camiones o furgonetas a la dirección indicada en el log in del usuario y los productos serán dados de baja del inventario.

Como previamente se comentó, en todo momento, el sistema garantizará la disponibilidad de información sobre:

- Ubicación exacta de los productos dentro del taller.
- Cantidad de artículos en stock por categoría.
- Historial de movimientos de productos, ya sea por compra, venta o uso interno.

2.2.2 Gestión de las transacciones de compra y venta

El sistema permite gestionar todas las transacciones de compra y venta de vehículos y accesorios o piezas dentro del taller. Éste se encargará de registrar, procesar y almacenar información relacionada con cada operación, asegurando trazabilidad y control financiero, así como la posterior realización de informes detallados (ver sección 2.2.6).

Estas funcionalidades se incluyen:

- Registro de compras realizadas por los usuarios.
- Registro de ventas de vehículos y repuestos a clientes.
- Asociación de cada transacción con los datos del comprador o vendedor.
- Historial detallado de compras y ventas, permitiendo consultas por fecha, producto o cliente.
- Cálculo automático de costos, impuestos y descuentos aplicados.

Todas las compras realizadas por los usuarios serán registradas en el sistema, permitiendo llevar un mayor control del inventario y administración de los costos.

2.2.3 Gestión de eventos

El sistema permite la organización, planificación y administración de eventos relacionados con exposiciones, campañas de venta y promociones realizados en una ubicación especificada en el foro, asegurando una gestión eficiente.

El sistema ofrecerá un módulo gestor de eventos que capacitará a los administradores del sistema coordinar eventos especiales como exhibiciones de vehículos y piezas, ferias automotrices y lanzamientos de nuevos modelos.

Las funciones principales incluyen:

- Creación de eventos promocionales
- Asignación de recursos y productos específicos a cada evento
- Registro de la asistencia y participación de eventos

La creación de eventos será configurada mediante una descripción detallada sobre el tipo de evento, duración, ubicación y productos expuestos, ofreciendo información visible y accesible para todos los usuarios. En estos eventos, se deberán asignar ciertos recursos y productos, por lo que se deberá consultar el estado de estos y no serán eliminados del stock, además, se deberán registrar las ubicaciones de los productos en dicho evento.

Respecto, a la asistencia y participación, todos los eventos proporcionarán unos quioscos digitales, donde se registrará al usuario, permitiendo al sistema monitorear la cantidad de clientes, así como el número de ventas y/o servicios ofertados durante el evento y productos más demandados. Esta funcionalidad es bastante importante para el usuario, ya que podrá recibir feedback de su experiencia o acceso a productos VIP.

2.2.4 Gestión de servicios ofertados a los usuarios

El sistema permite gestionar y administrar los diferentes servicios que los talleres ofrecen a sus clientes, garantizando una planificación eficiente, control de calidad y trazabilidad de cada operación. El sistema se encargará de registrar, procesar y almacenar información relacionada con los servicios solicitados, permitiendo el seguimiento detallado de cada intervención realizada a cada vehículo.

Se almacenará información detallada sobre cada servicio solicitado, incluyendo datos del producto, tipo de servicio, cliente, tiempo de ejecución y técnicos responsables. De esta manera, se facilita un seguimiento detallado de cada intervención, asegurando la optimización de la gestión de la organización.

Los servicios ofertados son:

- Registro y programación de servicios de preventivos y correctivos para vehículos.
- Verificación de Calidad: Inspección de automóviles y piezas para garantizar estándares de seguridad y funcionamiento óptimo. Dando con el mismo un sello de verificación de calidad, que se mostrara a la hora de querer vender el producto.
- Modificaciones y Montaje de Piezas
- Gestión de Envíos

Cada servicio será registrado en el sistema con su correspondiente documentación, permitiendo que los clientes y administradores accedan a información detallada sobre los trabajos realizados y programen nuevas solicitudes con facilidad.

Con estas funcionalidades, no sólo se optimiza la gestión, si no que mejora la experiencia del cliente, brindándole acceso a un historial de los servicios realizados y recordatorios de mantenimiento.

2.2.5 Gestión de registros de usuarios

El sistema facilita la gestión efectiva de los registros de usuarios, asegurando que cada perfil tenga los permisos y accesos adecuados según su rol en el sistema. Este módulo se encarga de registrar, almacenar y administrar la información de cada usuario, lo que permite su identificación y seguimiento en todas las interacciones de la plataforma.

- Proceso de Registro de Usuarios

El proceso de registro asegura que cada usuario sea correctamente identificado en el sistema y se le asignen los permisos correspondientes. El flujo incluye:

- Creación de la cuenta: Ingreso de datos personales, como nombre, correo electrónico y número de contacto.
- Verificación de identidad: Confirmación por parte de un administrador de forma manual, revisando la solicitud antes de activar la cuenta. Esto garantiza que solo los usuarios autorizados accedan a las funciones que ofrece el sistema.

Una vez completado el registro, el usuario podrá acceder a la plataforma con sus credenciales. El sistema mantendrá un historial de actividad para asegurar la trazabilidad de las acciones dentro del sistema.

2.2.6 Gestión de informes estadísticos

El sistema incluye un módulo para la generación de informes estadísticos que permite analizar el rendimiento del taller, la gestión de inventarios, el comportamiento de ventas y la demanda de servicios. Este módulo ayuda en la toma de decisiones estratégicas al ofrecer datos clave sobre las operaciones diarias.

Funciones del sistema:

- Generación de reportes personalizados: Permite crear informes basados en diversos criterios, como fecha, tipo de servicio, productos vendidos o estado de inventario.

- **Análisis de ventas y rentabilidad:** Reportes detallados sobre las ventas de vehículos y repuestos, lo que permite identificar los productos más demandados.
- **Gestión de inventarios y stock:** Se proporciona un informe de productos disponibles y alertas para stock bajo.
- **Monitoreo de servicios y eficiencia operativa:** Evaluación de tiempo promedio de ejecución de servicios en el taller, analizando el rendimiento de los técnicos y la asignación de tareas

Los informes generados por el sistema ofrecen una visión clara y detallada del desempeño del negocio, lo que permite a los administradores optimizar la gestión de recursos y mejorar la experiencia del cliente.

2.2.7 Gestión de administradores

El sistema BSA cuenta con un módulo de gestión de administradores que permite la supervisión y administración eficiente de la plataforma. Los administradores serán responsables de configurar el sistema, gestionar los usuarios y supervisar las operaciones realizadas en la plataforma para garantizar su correcto funcionamiento.

El sistema asegurará que los administradores tengan acceso a las herramientas necesarias para realizar sus funciones de manera eficiente, implementando un control de accesos basado en roles para definir los permisos dentro de la plataforma.

Las operaciones de gestión de administradores incluyen:

- Creación y asignación de roles administrativos, permitiendo distintos niveles de acceso y funciones dentro del sistema.
- Gestión de usuarios y permisos, asegurando que cada usuario tenga acceso solo a las funciones que le correspondan.
- Supervisión de transacciones y actividad en la plataforma, permitiendo a los administradores visualizar reportes de ventas, inventarios y servicios.
- Auditoría y control de registros, asegurando que todas las acciones dentro del sistema queden documentadas y puedan ser revisadas en caso de necesidad.

La gestión de administradores permitirá un **control eficiente y seguro de la plataforma**, asegurando que cada usuario tenga acceso únicamente a las funciones que le correspondan y garantizando la integridad de los datos y operaciones dentro del sistema BSA.

2.2.8 Gestión de reseñas

El sistema BSA permite a los usuarios calificar y comentar sobre los productos y servicios ofrecidos dentro de la plataforma. La gestión de reseñas asegura que las valoraciones sean precisas, relevantes y útiles para otros usuarios que deseen comprar un producto o contratar un servicio.

El sistema garantizará que las reseñas sean verificadas y estén asociadas a usuarios que hayan realizado transacciones previas en la plataforma.

Las operaciones de gestión de reseñas incluyen:

- Registro de reseñas y calificaciones sobre productos y servicios.
- Asociación de reseñas con transacciones verificadas.
- Generación de reportes estadísticos sobre la reputación de productos y vendedores.

Cada reseña será vinculada a una transacción dentro del sistema, garantizando que los comentarios provengan de usuarios que realmente hayan adquirido el producto o servicio. Esto evitará reseñas falsas o malintencionadas.

Clasificación de Reseñas

Los usuarios podrán calificar productos y servicios en una escala de 1 a 5 estrellas, acompañado de un comentario opcional en el que podrán detallar su experiencia.

El sistema permitirá visualizar las reseñas en las fichas de los productos y servicios, proporcionando a los futuros compradores información basada en experiencias reales de otros clientes.

Para garantizar la integridad del sistema, se aplicarán reglas de moderación automática y manual. Entre las verificaciones que realizará el sistema, se incluyen:

- Eliminación de reseñas duplicadas o de usuarios sin historial de transacciones.
- Posibilidad de que los administradores del sistema revisen y validen reseñas reportadas.

Impacto en la Experiencia de Usuario

El módulo de reseñas permitirá mejorar la confianza dentro de la plataforma al proporcionar un historial transparente de las experiencias de los clientes.

El sistema garantizará en todo momento:

- Acceso a un historial de calificaciones de cada usuario y servicio.
- Un ranking de los productos y usuarios mejor valorados, facilitando la búsqueda de opciones confiables.

El objetivo final de la gestión de reseñas es mejorar la toma de decisiones de los usuarios, fomentar la calidad de los servicios y mantener un entorno de confianza dentro del sistema BSA.

2.3 Características de los usuarios

A continuación, se describen los diferentes tipos de usuarios de **BSA**, incluyendo su formación, habilidades y actividades dentro del sistema.

Tipo de Usuario	Formacion	Habilidades	Actividades en el Sistema
Cliente	Variable (usuario general sin formación específica)	Uso básico de la plataforma, búsqueda, publicación y compra de productos	<Buscar automóviles y accesorios <Realizar compras y gestionar pagos <Valorar productos y vendedores <Publicar y administrar productos en venta <Visualizar sus reseñas
Empleados	Formación técnica o profesional según rol	Operación y mantenimiento de la plataforma o servicios	<Soporte técnico y ayuda a usuarios <Gestión de incidencias y reportes < Mantenimiento de la plataforma <Realización de los servicios ofertados
Administrador	Formación en gestión de plataformas digitales	Manejo avanzado del sistema, supervisión de transacciones y usuarios	<Gestión de usuarios y permisos <Monitoreo de la actividad del sistema < Implementación de mejoras y seguridad
Arch Admin	Experto en administración de sistemas y seguridad	Supervisión global del sistema, gestión avanzada y control total	<Acceso total al sistema <Gestión de políticas de seguridad < Resolución de incidencias críticas

2.4 Restricciones

El desarrollo e implementación del **Sistema de BSA** estará sujeto a las siguientes restricciones tecnológicas, metodológicas y operativas:

1. Restricciones Tecnológicas

- **Arquitectura del sistema:** Se implementará bajo un modelo **Cliente-Servidor** con una API centralizada para gestionar las operaciones.
- **Base de Datos:** Se utilizará un **SGBD**, asegurando integridad y escalabilidad de los datos.
- **Seguridad:**
 - Se aplicará **cifrado de datos** en tránsito y en reposo para garantizar la seguridad de la información.
 - Implementación de un sistema de **autenticación basada en roles (RBAC)** para definir permisos de usuarios.
- **Autenticación y gestión de usuarios:**
 - Dado que no hay conexión a Internet, la autenticación y control de accesos se gestionarán de manera **local en cada taller**.
 - No se permitirá la integración con sistemas de autenticación basados en la nube (OAuth, SSO, etc.).

2. Restricciones de Desarrollo

- **Metodología:** Se seguirá una metodología ágil, basada en **Scrum**, con iteraciones cortas y entregas incrementales.
- **Control de versiones:** Se usará **Git** con un repositorio en **GitHub**.
- **Pruebas:**
 - Se realizarán pruebas automatizadas y manuales para verificar la estabilidad del sistema.
 - Pruebas de carga para evaluar la capacidad del servidor.
- **Modelo Cliente-Servidor Local:**
 - El sistema seguirá un modelo de **servidor local**, donde la base de datos y lógica de negocio estarán alojadas en el taller, sin interacción con servidores externos.
- **Actualización del sistema:**
 - Las **actualizaciones de software deberán realizarse manualmente** en cada quiosco mediante medios físicos (USB, disco externo).
 - No será posible distribuir actualizaciones de forma remota o automática.

3. Restricciones de Hardware y Software

- **El taller deberá contar con una red LAN estable para la comunicación entre los quioscos y el servidor local.**
- Los servidores locales deberán garantizar el almacenamiento seguro de los datos y el correcto funcionamiento de la aplicación.
- **Sistema Operativo:**
 - **Servidor:** Linux (Ubuntu Server recomendado).

4. Restricciones Legales y Normativas

- **Protección de datos:** Cumplimiento con **GDPR** y otras normativas aplicables para la gestión de información de los usuarios.
- **Regulación de comercio electrónico:** Adaptación a las normativas legales vigentes en cada país donde opere la plataforma.
- **Normativa de seguridad informática:** Aplicación de estándares como **OWASP Top 10** para prevenir vulnerabilidades comunes.

5. Funcionamiento offline

- La aplicación **no tendrá acceso a Internet**, por lo que todas las operaciones deben realizarse **de forma local en los quioscos**.
- **La comunicación entre dispositivos se hará exclusivamente a través de una red LAN interna en cada taller.**
- No se podrán utilizar servicios en la nube para almacenamiento o procesamiento de datos.

6. Restricciones de Seguridad y Mantenimiento

- **Respaldo y recuperación de datos:**
 - Cada taller deberá contar con un mecanismo de **backup local** para evitar la pérdida de información en caso de fallos en el hardware.
 - No se podrá realizar copias de seguridad automáticas en la nube.
- **Acceso restringido:**
 - Solo los administradores del taller podrán realizar cambios en la configuración del sistema o gestionar usuarios.
 - Se implementarán permisos de usuario para evitar accesos no autorizados a funciones administrativas.
- **Protección de datos y normativas:**
 - La información de clientes y transacciones deberá **permanecer dentro del taller**, sin ser transferida a servidores externos.
 - Se seguirán regulaciones locales sobre privacidad de datos, sin depender de normativas globales como **GDPR** debido a la falta de conectividad externa.

Estas restricciones establecerán los límites dentro de los cuales se diseñará y desarrollará el sistema, asegurando su funcionalidad, escalabilidad y cumplimiento normativo.

2.5 Suposiciones y dependencias

En el desarrollo del **Sistema de BSA** se han considerado diversas suposiciones y dependencias que, en caso de cambiar, podrían afectar los requisitos definidos en este documento.

Suposiciones

1. **Infraestructura local en los talleres**
 - Se asume que cada taller contará con un **quiosco físico** que ejecutará la aplicación sin necesidad de conexión a Internet.
 - **La comunicación entre dispositivos dentro del taller se realizará a través de una red LAN local.**
2. **Disponibilidad de hardware y sistemas operativos**
 - Se asume que los quioscos contarán con hardware compatible con la aplicación.

- Si se requiere una migración a otro sistema operativo o hardware, el software deberá adaptarse a los nuevos requisitos.
- 3. **Autenticación y seguridad local**
 - Se utilizará un sistema de autenticación interno sin depender de servidores externos.
 - Se asume que los datos se almacenarán y gestionarán en **bases de datos locales** dentro de cada taller.
- 4. **Regulaciones legales y protección de datos**
 - Se asume que los datos de los clientes serán gestionados localmente dentro de los talleres y que no habrá requerimientos de transmisión de datos a servidores externos.
 - Cualquier cambio en normativas de seguridad podría requerir ajustes en el almacenamiento y protección de los datos.

Dependencias

1. **Conectividad LAN**
 - El sistema dependerá de una **red LAN estable** en cada taller para la comunicación entre terminales.
 - Si la red local presenta fallos, la funcionalidad del sistema podría verse afectada.
2. **Almacenamiento y procesamiento local**
 - La base de datos deberá ejecutarse en servidores locales dentro de los talleres.
 - Se requerirá una estrategia de **back up y recuperación de datos** para evitar pérdidas en caso de fallos en el hardware.
3. **Soporte técnico y mantenimiento**
 - El sistema requerirá **actualizaciones manuales**, ya que no tendrá acceso a Internet.
 - Se necesitará un equipo técnico que implemente actualizaciones en cada quiosco cuando sea necesario.

Estos cambios aseguran que el sistema funcione de manera eficiente en un entorno cerrado, sin depender de infraestructura en la nube o conexión a Internet. Si en el futuro se considera agregar nuevas funcionalidades, podrían requerirse ajustes en estas suposiciones y dependencias.

2.6 Evolución previsible del sistema

El **Sistema de BSA** está diseñado para cubrir las necesidades actuales de gestión en los talleres. Sin embargo, se prevé que con el tiempo puedan surgir nuevas necesidades que requieran mejoras y expansiones en el sistema. A continuación, se detallan algunas posibles evoluciones del sistema:

1. **Optimización del Mantenimiento y Actualización del Sistema**
 - Implementación de un **mecanismo de actualización centralizada**, reduciendo la necesidad de intervención manual en cada quiosco.
 - Mejora en la gestión de **respaldo y recuperación de datos**, asegurando la continuidad operativa ante fallos técnicos.
2. **Expansión de Funcionalidades**
 - **Integración con dispositivos externos**, como lectores de códigos de barras o impresoras de tickets, para mejorar la gestión de inventario y documentos.
 - **Sistema de notificaciones y alertas**, que informe a los usuarios sobre eventos importantes dentro del sistema.

- **Automatización de procesos internos**, como el registro y gestión de inventarios o la asignación de recursos dentro del taller.

3. Mejoras en la Experiencia de Usuario

- **Interfaz gráfica más intuitiva y accesible**, optimizada para distintos tipos de usuarios con diferentes niveles de experiencia.
- **Soporte para múltiples idiomas**, permitiendo su uso en regiones con diferentes preferencias lingüísticas.
- **Optimización del rendimiento**, garantizando tiempos de respuesta más rápidos y una mejor fluidez en la navegación.

4. Expansión del Sistema de Gestión

- **Mayor capacidad de personalización**, permitiendo a cada taller configurar opciones específicas según sus necesidades.
- **Mejoras en la seguridad y control de accesos**, como autenticación avanzada y gestión detallada de permisos.
- **Optimización del sistema de reportes y análisis de datos**, facilitando la toma de decisiones basadas en información histórica.

5. Integración con Nuevas Tecnologías

- Evaluación de posibles **integraciones con inteligencia artificial** para asistencia en la toma de decisiones.
- Posible compatibilidad con **dispositivos móviles o tabletas** para mejorar la movilidad dentro del taller.

Conclusión

El sistema BSA está diseñado para evolucionar con el tiempo, adaptándose a nuevas necesidades y mejoras tecnológicas. Su evolución dependerá de los requerimientos específicos de los usuarios y del crecimiento de la infraestructura donde se implemente.

3 Requisitos específicos

En este apartado, presentaremos los requisitos que el sistema debe cumplir, abarcando tanto requisitos funcionales como restricciones. Todos los requisitos que deben ser satisfechos por el sistema son considerados **esenciales**.

Estos requisitos han sido especificados siguiendo algunos criterios, como los de *testabilidad* y *verificabilidad*, una correcta evaluación mediante unas pruebas de cumplimiento. Dichos requisitos se han especificado mediante listas numeradas para facilitar el seguimiento, trazabilidad y validación.

3.1 Interfaces Externas

3.1.1 Interfaces de usuario

El sistema de información debe proporcionar una interfaz de usuario intuitiva y funcional. La interfaz ha sido diseñada para facilitar la navegación, accesibilidad y permitir una operación eficiente en entornos de trabajos dinámicos.

3.1.1.1 Características Generales

- **Diseño intuitivo y minimalista**: La interfaz debe ser clara, organizada y libre de elementos decorativos innecesarios, como animaciones excesivas o notificaciones intrusivas. Para ello emplearemos un diseño basado en paneles y menús bien estructurados con implementaciones de sistemas de iconos estandarizados, garantizando una identificación rápida e intuitiva de las opciones disponibles, junto con el uso de textos legibles y concisos.

- Uso de colores neutros y resaltos funcionales: Como mencionamos previamente, realizaremos un sistema sin un gran volumen de elementos innecesarios. Para ello usaremos fondos en tonos oscuros o neutros, reduciendo la fatiga visual en entornos prolongados, mientras que los elementos interactivos, ya sean botones y/o enlaces, harán uso de un resaltado de colores vibrantes (verde, azul, amarillo). Por otro lado, las notificaciones o alertas usarán colores estandarizados internacionalmente, como el rojo para errores, naranja para recordatorios y verde para confirmar éxitos.
- Navegación estructurada: La navegación, estará diseñada para optimizar la eficiencia de usuario, asegurando que las funciones sean accesibles en pocos clics. Tendremos un menú principal ubicado en una barra lateral o superior fija, priorizando las rutas de navegación más cortas, facilitando al usuario la realización de tareas. También, se integrará una barra de búsqueda permitiendo una localización de objetos rápida y accesos directos a funciones más utilizadas, como configuración de perfil.
- Soporte para pantallas: El sistema será compatible con pantallas táctiles, para facilitar el uso del dispositivo a usuarios y periféricos para mejorar la experiencia de los administradores.

3.1.1.2 Componentes Principales de la Interfaz

- Pantallas de Inicio y Autenticación: Con estas pantallas se mostrará un breve formulario para realizar el inicio de sesión con campos de usuario contraseña, correo electrónico y un botón de acceso y opción de recuperar contraseña. Por ello, los administradores tendrán acceso a unas opciones avanzadas, como la verificación del inicio de sesión, la gestión de usuarios y configuración, así como el envío de la contraseña del usuario.
- Panel principal (Administradores): En este panel, se podrá gestionar el taller de manera integral, incluyendo opciones de gestión de inventarios, servicios y usuarios, así como un registro de inicios de sesión, configuración del sistema y generación de reportes sobre ventas, inventario y operaciones en el taller.
- Panel Principal (Empleados): También existirá un panel diferente para empleados. Los empleados, como técnicos del taller, podrán gestionar los servicios y consultar el inventario. Por otro lado, los clientes, es decir, usuarios que desean comprar o vender, podrán consultar los servicios, productos, un seguimiento de los pedidos y una pestaña de reseñas y valoraciones.
- Panel Principal (Clientes): También existirá un panel diferente para clientes con acceso. Los usuarios que desean comprar o vender, podrán consultar los servicios, productos, un seguimiento de los pedidos y una pestaña de reseñas y valoraciones.

3.1.1.3 Requisitos de Accesibilidad y Usabilidad

- Diseño compatible con diferentes tamaños de pantalla.
- Atajos de teclado, para poder realizar operaciones como agregar productos, generar facturas o consultar servicios.
- Opciones para mejorar el contraste para usuarios con problemas visuales.

3.1.2 Interfaces de hardware

El sistema necesita comunicarse con varios dispositivos de hardware de los talleres. Esta sección detalla las características lógicas de cada interfaz entre el

sistema y los componentes de hardware con los que debe ser compatible, así como las configuraciones requeridas para su adecuado funcionamiento.

- Terminales y Quioscos de Trabajo

El sistema debe ejecutarse en quioscos diseñados para entornos industriales, optimizados para una interacción táctil eficiente y una operación continua sin interrupciones.

- o Compatible con sistemas operativos Windows 10/11 y Linux.
- o Posibilidad de configuración para uso exclusivo del software BSA, limitando la instalación de aplicaciones externas.

- Almacenamiento y Seguridad de Datos

Con el objetivo de garantizar la seguridad y disponibilidad de la información, el sistema debe cumplir:

- o Utilización de copias de seguridad para almacenaje externo, ya sea por medio de USB's o discos duros.
- o Protección de datos y hardware, mediante el uso de acceso restringida y protecciones de manipulaciones externas sin acceso autorizado

3.1.3 Interfaces de software

El sistema necesita integrarse con varios componentes de software para asegurar su correcta operatividad, compatibilidad con hardware y optimización de procesos dentro del taller. En esta sección se detallan los entornos en los que el sistema es capaz de ejecutarse.

- Compatibilidad con SO

El sistema debe ejecutarse en entornos compatibles con los dispositivos de los talleres, asegurando estabilidad y rendimiento óptimo.

Debe ser capaz de trabajar en entornos de trabajo restringidos, evitando accesos no autorizados a configuraciones del sistema y bloqueo de funciones no relacionadas con el software BSA, para que el usuario sólo opere en la aplicación.

- Interacción con Bases de Datos

El sistema necesita gestionar de forma eficiente y eficaz la información a través de una base de datos estructurada, garantizando la integridad y seguridad de almacenamiento de datos.

- o Debe ser compatible con bases de datos relacionales (SQL).
- o Operaciones CRUD y consultas rápidas y eficientes para la gestión de la base de datos.
- o Control de acceso a la base de datos mediante la autenticación de usuarios

- Integración con Sistemas de Facturación y Reportes

Se debe permitir la generación y exportación de documentos financieros y reportes de operaciones, facilitando la gestión administrativa de la corporación.

- o Creación de facturas y recibos en formato digital y físico.
- o Exportación de reportes en formato PDF, Excel o CSV.
- o Generación de informes de ventas, inventario y servicios según un período determinado.

3.1.4 Interfaces de comunicación

El sistema debe asegurar una comunicación efectiva entre sus diversos módulos y dispositivos de hardware, facilitando la transmisión de datos en todo el sistema. Dada su naturaleza offline, las interacciones deberán realizarse de forma local.

- Comunicación Interna del Sistema

Se debe garantizar una comunicación rápida y segura entre los módulos internos, permitiendo una correcta sincronización de los datos.

- Interacción entre módulos del sistema. Todos los datos serán compartidos y gestionados entre los módulos de forma estructurada, tal que se mantenga la coherencia del inventario, ventas y servicios.
- Gestión de eventos y notificaciones. Se generarán alertas internas en el caso de que existan errores en la comunicación de dispositivos, incluyendo un sistema de confirmación (warning) para evitar pérdidas de datos en procesos de facturación o modificación de inventario.

- Seguridad en la Comunicación

Para proteger la integridad de los datos y garantizar el acceso a la información, se implementarán las siguientes medidas.

- Validación de dispositivos conectados, permitiendo el uso de ciertas funciones del hardware, únicamente por el administrador del sistema.
- Registro de actividad, llevando un seguimiento de las acciones realizadas por los usuarios.

3.2 Requisitos funcionales

El **Sistema BSA** ejecutará una serie de funciones esenciales que le permitan gestionar eficientemente los procesos dentro del taller. En este apartado se describen los requisitos, cada requisito funcional especificado debe cumplir con los criterios de testeabilidad y verificabilidad, asegurando que puedan ser evaluados mediante pruebas durante el desarrollo del sistema.

Los requisitos funcionales se dividen en **diferentes secciones**, según las funcionalidades principales del sistema.

3.2.1 Gestión de inventarios

REQ (01). El sistema debe ser capaz de registrar nuevos productos en el inventario, ingresando datos esenciales.

Datos requeridos:

- Para vehículos: Marca, modelo, año de fabricación, kilometraje, número de motor, tipo de combustible, transmisión, precio y estado (nuevo/usado/reacondicionado).
- Para piezas y accesorios: Tipo de pieza, marca, modelo compatible, precio, cantidad en stock y proveedor.

REQ (02). Se incorporará un control de stock, de forma que, tras cada venta o compra, el sistema deberá actualizar automáticamente la cantidad de productos en stock, evitando inconsistencias en el inventario.

REQ (03). El sistema generará una notificación automática cuando el stock de un producto esté por debajo de un umbral mínimo configurable. La alerta deberá mostrarse en el panel del administrador y, opcionalmente, enviarse por correo electrónico.

REQ (04). El sistema deberá permitir la búsqueda de productos mediante nombre, código, categoría y estado de stock. Se deberá permitir ordenar los resultados por precio, cantidad en stock y fecha de registro.

3.2.2 Gestión de transacciones de compra y venta

REQ (05). El sistema deberá permitir el registro de compras, especificando producto, cantidad, costo, fecha de adquisición y proveedor. **Solo los usuarios con permisos administrativos podrán registrar compras.**

REQ (06). Se deberá registrar cada venta realizada, **generando una factura digital en formato PDF y XML**, incluyendo detalles de productos vendidos, **impuestos y método de pago. El usuario podrá descargar o enviar la factura por correo electrónico.**

REQ (07). El sistema deberá almacenar un historial de compras y ventas, permitiendo su consulta mediante filtros por fecha, cliente y tipo de transacción. **Se deberá permitir la exportación del historial en CSV, Excel y PDF.**

3.2.3 Gestión de Servicios:

REQ (08). El sistema deberá permitir registrar servicios de mantenimiento, reparación y montaje de piezas, asociándolos a un cliente, vehículo o pieza. Se deberán ingresar datos como tipo de servicio, fecha, costo estimado **y tiempo de ejecución.**

REQ (09). Cada servicio deberá asignarse a un técnico del taller, **notificándole automáticamente.** El sistema deberá actualizar su estado en tiempo real, con opciones como pendiente, en proceso, finalizado o cancelado.

REQ (10). El sistema deberá mantener un historial de servicios realizados, permitiendo la consulta mediante filtros por cliente, vehículo, técnico responsable y tipo de servicio. **Se deberá permitir la exportación del historial en CSV, PDF y Excel.**

3.2.4 Gestión de Usuarios

REQ (11). El sistema deberá permitir registrar nuevos usuarios, almacenando datos como nombre, correo, rol y permisos. Los roles disponibles serán Administrador, Empleado y Cliente. Se validará la unicidad del correo para evitar registros duplicados.

REQ (12). El sistema deberá requerir autenticación de usuario con correo y contraseña antes de acceder a funcionalidades avanzadas. **Se deberá incluir bloqueo de cuenta tras 5 intentos fallidos y la opción de autenticación en dos pasos (2FA).**

REQ (13). Los administradores deberán poder asignar y revocar permisos a los usuarios registrados. Los cambios en permisos deberán aplicarse en tiempo real, **sin necesidad de cerrar sesión.**

REQ (14). El sistema deberá mantener un log de actividad, registrando información sobre usuario, fecha, hora, tipo de acción y módulo afectado.

3.2.5 Generación de informes y estadísticas

REQ (15). El sistema deberá permitir generar reportes de ventas por período, producto y cliente, **mostrando los productos más vendidos y los clientes más activos.** Se deberá permitir filtrar por rango de fechas y comparar con períodos anteriores.

REQ (16). El sistema deberá generar un reporte de inventario, mostrando el estado del stock y destacando los productos en baja existencia. Los administradores podrán configurar el umbral de stock bajo y los productos deberán ordenarse por cantidad en stock.

REQ (17). Se deberán generar reportes sobre servicios realizados, incluyendo información del cliente, técnico asignado y tipo de servicio. Se deberá permitir filtrar por mantenimiento, reparación o instalación, mostrando la duración promedio de los servicios.

REQ (18). El sistema deberá permitir exportar los reportes en formatos PDF, Excel y CSV, manteniendo la estructura original del informe. Se podrá configurar una frecuencia de exportación automática para ciertos reportes recurrentes.

3.3 Requisitos no funcionales

3.3.1 Requisitos de rendimiento

RNF (01). El 90% de las acciones de usuario como la carga de formularios, consultas de inventario, procesamiento de ventas, deberán completarse en menos de 5 segundos.

RNF (02). Un 95% transacciones, como ventas, compras, registros de mantenimiento, deberán confirmarse en menos de 2 segundos.

RNF (03). Las consultas de registros pasados de hasta 50000 transacciones serán completadas en menos de 4 segundos.

RNF (04). El sistema soportará hasta 10 usuarios concurrentes en terminales independientes, sin degradación en el tiempo de respuesta.

RNF (05). La base de datos debe ser capaz de soportar un mínimo de 100000 registros sin comprometer la eficiencia de las consultas.

RNF (06). El consumo de CPU no superará el 45% en los equipos de la organización, que como mínimo cuentan con un i5 y 16GB de RAM, evitando la sobrecarga de los dispositivos.

3.3.2 Seguridad

RNF (07). El sistema deberá implementar una autenticación basada en roles, permitiendo acceso a funciones específicas según el nivel de privilegio del usuario (Administrador, Empleado, Cliente). Los administradores podrán crear y modificar usuarios, gestionar permisos, modificar inventario y acceder a configuraciones avanzadas, mientras que los empleados solo podrán consultar y actualizar registros operativos.

RNF (08). Todas las credenciales de usuario deberán ser almacenadas utilizando cifrado AES-256, garantizando la protección contra accesos no autorizados. No se almacenarán contraseñas en texto plano, y se implementará una política de seguridad que requiera contraseñas seguras.

RNF (09). El sistema deberá registrar todas las acciones críticas en un log de auditoría, incluyendo inicios de sesión, modificaciones en la base de datos, intentos de acceso fallidos y operaciones en módulos sensibles. Estos registros incluirán fecha, usuario y acción realizada y solo serán accesibles por administradores.

RNF (10). Se restringirá el acceso a módulos sensibles del sistema, impidiendo que usuarios sin permisos accedan a la gestión de usuarios, permisos, inventario, transacciones y configuración del sistema. Los empleados y clientes no podrán ver ni modificar datos fuera de su rol asignado.

RNF (11). Se realizarán comprobaciones de integridad en la base de datos para detectar alteraciones no autorizadas en datos críticos como transacciones, inventario y usuarios. El sistema generará alertas ante inconsistencias detectadas.

RNF (12). Se implementará un bloqueo automático de sesión tras 5 minutos de inactividad, requiriendo que el usuario reingrese sus credenciales para continuar operando.

RNF (13). Los administradores podrán gestionar permisos y revocar accesos en tiempo real, sin afectar la operatividad del sistema ni requerir reinicio de la aplicación.

RNF (14). El sistema deberá realizar copias de seguridad **automáticas** en dispositivos locales, asegurando la recuperación de datos en caso de fallos o corrupción del sistema. Estas copias se generarán con una frecuencia configurable por los administradores.

3.3.3 Fiabilidad

RNF (15). El sistema no deberá presentar más de 1 fallo crítico por cada 1000 horas de uso, definiendo dicho fallo crítico como una interrupción que impide la ejecución de funciones esenciales (ventas, gestión de inventario, registro de servicios).

RNF (16). En caso de un fallo crítico, el sistema deberá reiniciarse automáticamente en un máximo de 5 minutos, restaurando sus funciones principales y asegurando la integridad de los datos y la última operación registrada.

RNF (17). El sistema contará con un mecanismo de autorrecuperación, ejecutando un procedimiento de reinicio de módulos en caso de la detección de errores críticos, sin necesidad de intervención manual.

RNF (18). La base de datos deberá garantizar la integridad de los datos mediante mecanismos de redundancia (journalings o copias en tiempo real) y verificación de registros, evitando la corrupción de información en al menos el 99.9% de las operaciones registradas.

RNF (19). En caso de fallo eléctrico o apagado inesperado, el sistema deberá ser capaz de restaurar la última operación registrada sin pérdida de datos, utilizando rollbacks y buffers en memoria temporal.

3.3.4 Disponibilidad

RNF (20). El sistema deberá garantizar una disponibilidad del 99.5%, asegurando que el tiempo de inactividad no supere los 45 minutos al mes, considerando eventos inesperados y mantenimientos planificados.

RNF (21). Durante los procesos de mantenimiento programado, la interrupción del sistema no deberá superar 60 minutos, y deberá realizarse fuera del horario operativo del taller para minimizar impacto en las operaciones.

RNF (22). El sistema deberá contar con un mecanismo de detección de errores que registre y notifique a los administradores sobre fallos recurrentes que afecten la disponibilidad, generando logs de eventos y alertas visuales.

RNF (23). El tiempo de respuesta del sistema en condiciones normales de operación no debe superar 2 segundos en el 95% de las solicitudes de los usuarios, garantizando su accesibilidad en todo momento.

3.3.5 Mantenibilidad

RNF (24). El sistema deberá contar con una arquitectura modular, permitiendo que los desarrolladores puedan realizar modificaciones y actualizaciones en componentes individuales sin afectar el resto del sistema.

RNF (25). Las actualizaciones del sistema deberán realizarse de forma manual por personal técnico autorizado, asegurando la correcta implementación de mejoras y correcciones sin afectar el funcionamiento del taller.

RNF (26). El sistema deberá permitir la configuración y personalización de parámetros operativos (horarios de mantenimiento, niveles de acceso, opciones de facturación) sin intervención de los desarrolladores, facilitando ajustes por parte de los administradores del taller.

RNF (27). Se deberá generar un registro de mantenimiento, documentando todas las actualizaciones y modificaciones realizadas en el sistema, incluyendo fecha, responsable y cambios aplicados.

RNF (28). La base de datos deberá incluir un mecanismo de optimización automática, eliminando datos temporales innecesarios y optimización de índices asegurando su correcto funcionamiento sin intervención manual.

RNF (29). El sistema deberá generar reportes automáticos de mantenimiento y estadísticas de acceso, con una frecuencia semanal y mensual, permitiendo la supervisión del rendimiento y uso del software.

RNF (30). En caso de fallos recurrentes, los administradores podrán generar diagnósticos detallados desde el sistema para facilitar su análisis por el equipo de desarrollo.

3.3.6 Portabilidad

RNF (31). El sistema debe ejecutarse en arquitecturas x86-64, asegurando la compatibilidad con el hardware estándar de escritorio y quioscos industriales.

RNF (32). El código del sistema deberá ser desarrollado en un lenguaje de programación multiplataforma, garantizando su portabilidad entre distintos sistemas operativos sin modificaciones significativas.

RNF (33). El sistema deberá ser compatible con Windows 10/11 y distribuciones Linux (Debian/Ubuntu), permitiendo su implementación en diferentes entornos sin necesidad de cambios estructurales.

RNF (34). Se debe evitar el uso de componentes propietarios o exclusivos de un solo sistema operativo, favoreciendo tecnologías y librerías de código abierto o multiplataforma.

RNF (35). El sistema deberá ser desarrollado utilizando un framework de desarrollo multiplataforma, permitiendo su compilación y ejecución en diferentes sistemas sin depender de herramientas específicas de un solo proveedor.

RNF (36). En caso de necesitar migración a otro entorno, la adaptación del sistema no deberá requerir más del 10% de refactorización del código base, asegurando una migración eficiente.

4 Apéndices

4.1 Estructura del Sistema

El sistema se organiza en distintos módulos interconectados que garantizan su correcto funcionamiento:

- Gestión de Usuarios: Permite la administración de cuentas con distintos niveles de acceso.
- Módulo de inventario: Controla los productos almacenados y su disponibilidad.
- Procesamiento de transacciones: Maneja la compra y venta de productos, asegurando la trazabilidad.
- Interfaz de usuario: Ofrece una experiencia intuitiva para la gestión de operaciones.
- Base de datos: Almacena la información relevante del sistema, garantizando la seguridad y disponibilidad de los datos.

4.2 Flujo de operación estándar

El proceso habitual de operación dentro del sistema incluye los siguientes pasos:

- Inicio de sesión: El usuario ingresa con sus credenciales.
- Consulta de inventario: Se comprueba la disponibilidad de productos o servicios.
- Gestión de transacciones: Se lleva a cabo compras, ventas o reservas.
- Actualización de registros: La base de datos se actualiza para reflejar los cambios realizados.
- Cierre de sesión: Se termina la sesión para asegurar la protección de los datos.