

UNIVERSIDAD CONTINENTAL

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**Universidad
Continental**

PROYECTO

**“Diseño de un Sistema de Logística de Almacenamiento y
Distribución en la empresa Procesadora de Alimentos del
Centro”**

PRESENTADO POR:

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO
MEDINA VERTIZ, Yerson Yassir	75774489
RIVERA VELAZCO, Mauricio Gabriel	72569167

ASESOR:

MG. ARANA CAPARACHIN, Maglioni

HUANCAYO – PERÚ

2023

LISTA DE CONTENIDO

PORTADA	1
LISTA DE CONTENIDO	2
LISTA DE TABLAS	4
LISTA DE FIGURAS	5
CAPÍTULO 1	6
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	6
1.1. Aspectos Generales de la Empresa	6
1.1.1. Organigrama	6
1.1.2. Misión y visión	6
1.2. Diagnóstico del Problema	6
1.3. Procesos de la Empresa	6
1.4. Oportunidad Encontrada	6
1.5. Detalles del Proyecto	6
1.5.1. Solución planteada	6
1.5.2. Objetivos generales	7
CAPÍTULO 2	8
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	8
2.1. Alternativas de Solución	8
2.2. Factibilidad Técnica	8
2.2.1. Hardware: Servidor	8
2.3. Factibilidad Económica	9
2.3.1. Gastos generales	9
2.4. Factibilidad Operacional	9
2.4.1. Actividad del sistema de ventas	10
2.4.1.1. Fase de análisis.	10
2.4.1.2. Fase de diseño y desarrollo.	10

2.4.1.3. Fase de transición.	11
2.4.1.4. Fase de implementación.	11
CAPÍTULO 3	12
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	12
3.1. Metas del Sistema de Información	12
3.2. Requisitos del Sistema	12
3.2.1. Requerimientos funcionales	12
3.2.2. Requerimientos no funcionales	13
3.3. Identificación de Actores del Sistema	14
3.3.1. Administrador	14
3.3.2. Cajero	14
CAPÍTULO 4	15
PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	15
4.1. Definición de Roles de Trabajo	15
4.1.1. Product owner	15
4.1.2. Scrum master	15
4.1.3. Team member	15
4.1.4. Tester	15
4.2. Product Backlog	16
4.3. Sprint Backlog	17
4.3.1. Sprint 1	17
4.3.2. Sprint 2	18
4.3.3. Sprint 3	18
4.3.4. Sprint 4	19
4.4. Planificación de Sprints	19
4.4.1. Historias de usuario	19

4.5. Cronograma de Actividades	21
4.6. Gestión de Riesgos	
CAPÍTULO 5	26
DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	26
5.1. Diseño de Diagramas UML	26
5.1.1. Diagramas de casos de uso	26
5.1.2. Diagramas de secuencia	26
5.1.3. Diagramas de colaboración	26
5.1.4. Diagramas de clases	26
5.2. Diseño de Base de Datos	26
5.2.1. Diseño conceptual (E/R)	26
5.2.2. Diseño lógico	26
5.2.3. Diseño físico	26
5.2.4. Modelado de base de datos	26
5.3. Diseño de Interfaces Básicas	26
5.3.1. Acceso login	27
5.3.2. Interfaz ...	27
CAPÍTULO 6	28
CODIFICACIÓN DEL SOFTWARE	28
6.1. Desarrollo del Sprint 1	28
6.1.1. Sprint planning	28
6.1.2. Sprint backlog	28
6.1.3. Historias de usuarios	28
6.1.4. Taskboard	28
6.1.5. Daily scrum	28
6.1.6. Sprint review	28

6.1.7. Criterios de aceptación	28
6.1.8. Resultados del sprint	28
6.1.8.1. Evidencias.	28
6.1.8.2. Prueba de desarrollo.	28
6.1.8.3.	29
6.1.9. Sprint retrospective	29
6.2. Desarrollo del Sprint 2	29
6.2.1. Sprint planning	29
6.2.2. Sprint backlog	29
6.2.3. Historias de usuarios	29
6.2.4. Taskboard	29
6.2.5. Daily scrum	29
6.2.6. Sprint review	29
6.2.7. Criterios de aceptación	29
6.2.8. Resultados del sprint	29
6.2.8.1. Evidencias.	29
6.2.8.2. Prueba de desarrollo.	30
6.2.8.3.	30
6.2.9. Sprint retrospective	30
6.3. Desarrollo del Sprint 3	30
6.3.1. Sprint planning	30
6.3.2. Sprint backlog	30
6.3.3. Historias de usuarios	30
6.3.4. Taskboard	30
6.3.5. Daily scrum	30
6.3.6. Sprint review	30

6.3.7. Criterios de aceptación	30
6.3.8. Resultados del sprint	30
6.3.8.1. Evidencias.	31
6.3.8.2. Prueba de desarrollo.	31
6.3.8.3.	31
6.3.9. Sprint retrospective	31
6.4. Desarrollo del Sprint 4	31
6.4.1. Sprint planning	31
6.4.2. Sprint backlog	31
6.4.3. Historias de usuarios	31
6.4.4. Taskboard	31
6.4.5. Daily scrum	31
6.4.6. Sprint review	31
6.4.7. Criterios de aceptación	31
6.4.8. Resultados del sprint	32
6.4.8.1. Evidencias.	32
6.4.8.2. Prueba de desarrollo.	32
6.4.8.3.	32
6.4.9. Sprint retrospective	32
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
ANEXOS	35
Anexo 01. Manual Técnico	36
Anexo 02. Manual de Usuario	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Modelo de CPU - Servidor.	11
Tabla 2. Gastos generales presupuestados.	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Recursos presupuestados para el proyecto.

12

CAPÍTULO 1

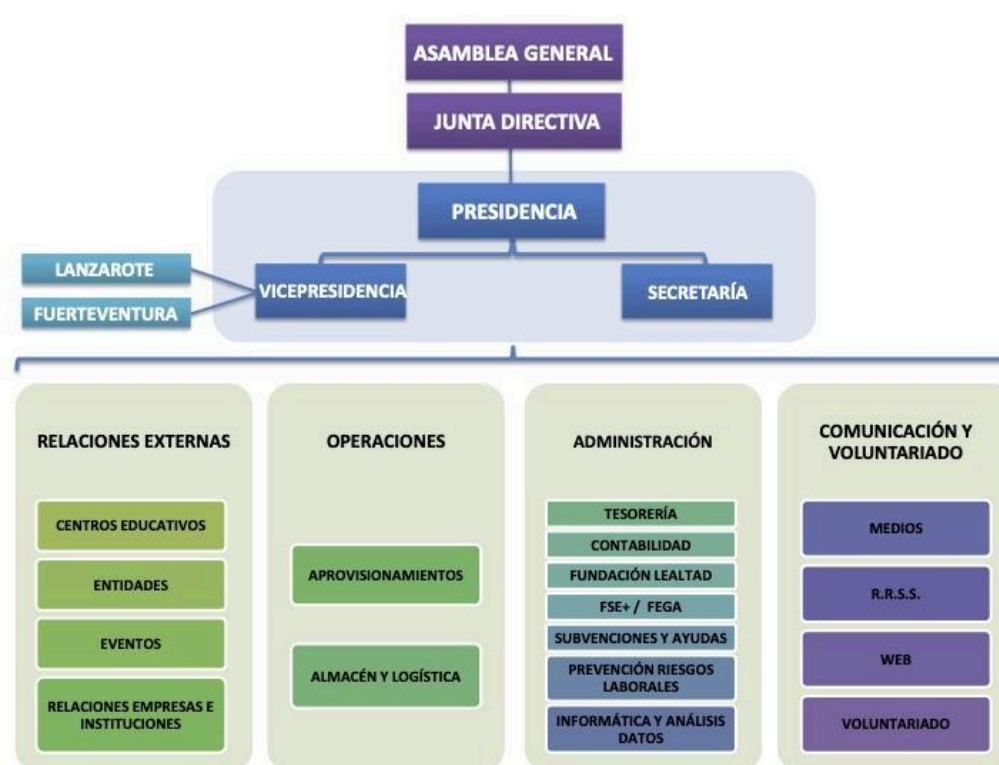
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Aspectos Generales de la Empresa

Se eligió la empresa de alimentos “**Procesadora de Alimentos SAC**”

- **RUC:** 20568338627
- **Razón Social:** PROCESADORA DE ALIMENTOS DEL CENTRO SAC
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anónima Cerrada
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 12 / Mayo / 2012
- **Dirección Legal:** Av. 9 de Diciembre Nro. 293
- **Distrito / Ciudad:** Chilca
- **Provincia:** Huancayo
- **Departamento:** Junin, Perú

1.1.1. Organigrama



1.1.2. Misión y visión

Misión

"Somos una empresa comprometida con la producción, almacenamiento y distribución de alimentos de alta calidad, garantizando el abastecimiento eficiente a instituciones del sector público y privado. Trabajamos con altos estándares de seguridad alimentaria y operativa, para apoyar la salud y bienestar de las comunidades a las que servimos, a través de una logística precisa y una cadena de suministro ágil y responsable."

Visión

"Ser la empresa líder en soluciones logísticas y distribución de alimentos para el sector público, consolidándonos como un socio estratégico confiable que contribuye a la seguridad alimentaria nacional. Aspiramos a mejorar continuamente nuestras operaciones mediante la innovación tecnológica y la excelencia operativa, para impactar positivamente en el bienestar social y el desarrollo sostenible."

1.2. Diagnóstico del Problema

El problema identificado en la empresa radica en la falta de eficiencia al monitorear y detallar el proceso de distribución de alimentos a las instituciones educativas. Esta deficiencia genera dificultades para controlar en tiempo real el estado de las entregas, los vehículos involucrados, y los productos distribuidos, lo que puede resultar en retrasos, errores en la entrega y una gestión ineficiente de los recursos logísticos. La falta de visibilidad y seguimiento adecuado impacta directamente en la capacidad de la empresa para cumplir con los plazos y estándares de calidad exigidos en su colaboración con el estado.

1.3. Procesos de la Empresa

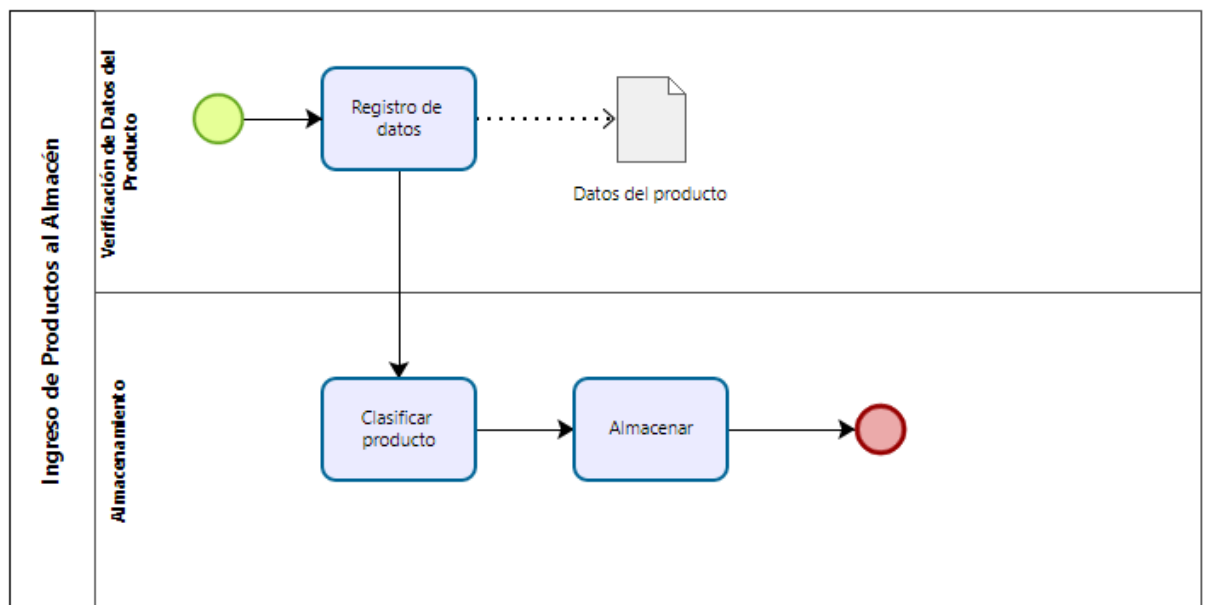
1. Ingreso de Productos al Almacén:

Inicio: El producto llega al almacén.

Verificación de Datos del Producto: Registro de los datos del producto (nombre, lote, cantidad).

Almacenamiento del Producto: El producto se clasifica y almacena según el espacio disponible.

Fin de esta etapa.



2. Planificación de la Distribución:

Inicio: Próximo a llegar la fecha de reparto de alimentos programada por el Estado, se determina la distribución.

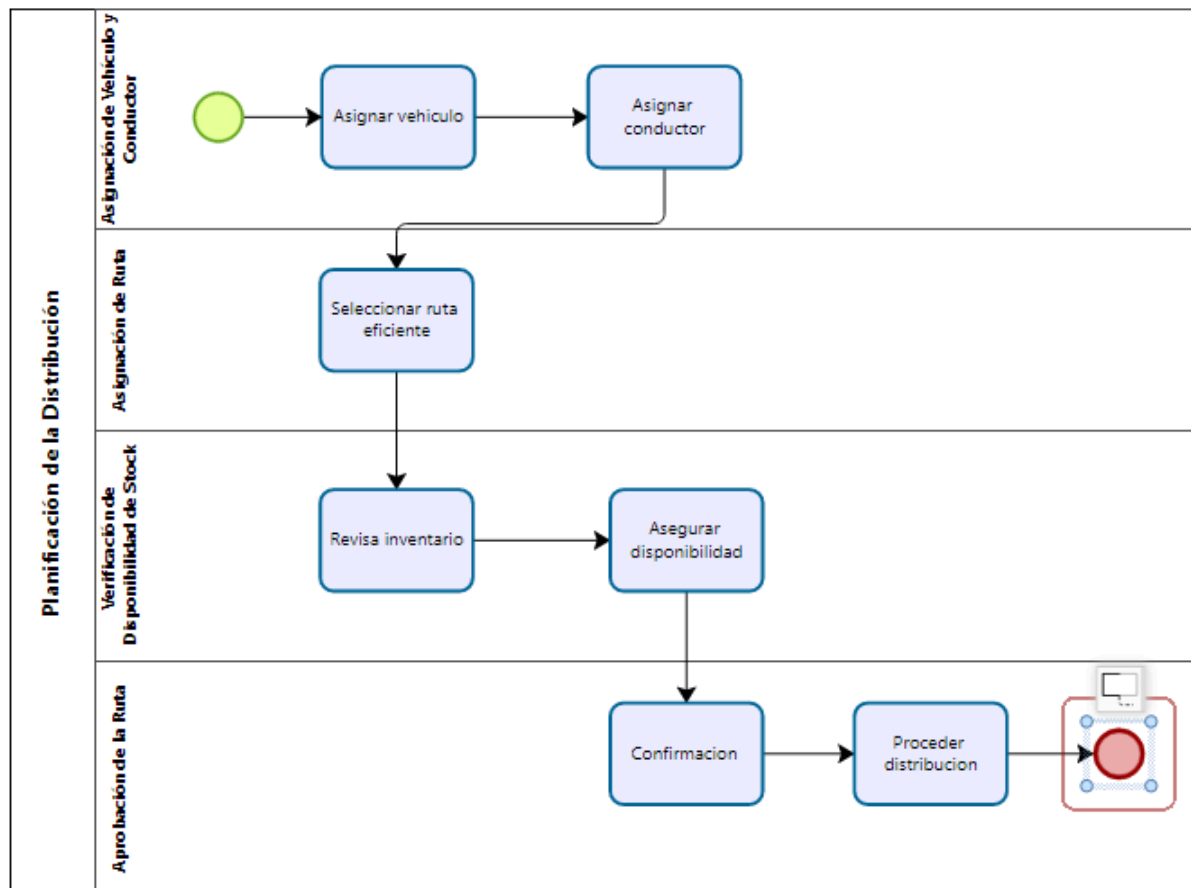
Asignación de Vehículo y Conductor: Se asigna un vehículo y un conductor para la entrega a las instituciones educativas.

Asignación de Ruta: Se selecciona una ruta eficiente que considere las ubicaciones de las instituciones educativas.

Verificación de Disponibilidad de Stock: El sistema revisa el inventario para asegurar que todos los productos necesarios estén disponibles.

Aprobación de la Ruta: Confirmación de que todo está listo para proceder con la distribución.

Fin de esta etapa.



3. Proceso de Distribución:

Inicio: El vehículo sale del almacén para la entrega.

Monitoreo en Tiempo Real: El sistema rastrea la ubicación del vehículo y el progreso de la entrega.

Entrega a las Instituciones Educativas: El conductor entrega los productos en cada institución según la ruta asignada.

Verificación de Recepción por parte de la Institución: Las instituciones confirman la recepción de los productos.

Actualización del Sistema: El sistema actualiza el estado de la entrega y ajusta el inventario.

Fin de esta etapa.

4. Cierre de la Distribución:

Inicio: Se confirma la entrega de todos los productos en las instituciones educativas.

Registro Final y Generación de Informes: El sistema genera un informe de las entregas completadas y actualiza el historial.

Análisis de Desempeño: Se evalúan los tiempos de entrega, posibles incidencias y se genera un reporte para mejorar el proceso logístico en futuras distribuciones.

Fin del proceso.

1.4. Oportunidad Encontrada

Una vez visto el análisis detallado de la situación actual de la empresa, se ofrece como solución posible la adquisición de un sistema de información para las ventas de los productos ofertados.

La Empresa cuenta con un equipo de cómputo, además, tiene la intención de hacer la inversión que sea necesaria para la implementación del proyecto.

1.5. Detalles del Proyecto

1.5.1. Solución planteada

La solución planteada para el proyecto consiste en diseñar un sistema de logística integral que optimice el almacenamiento y distribución de productos en la empresa Procesadora de Alimentos del Centro. Este sistema permitirá gestionar eficientemente la recepción, verificación y almacenamiento de productos en el almacén, seguido por una planificación detallada de la distribución, que incluye la asignación de vehículos, rutas y verificación de inventarios. El proceso será monitoreado en tiempo real para asegurar la entrega oportuna a las instituciones educativas, con reportes finales y análisis de desempeño para mejorar continuamente las operaciones logísticas.

1.5.2. Objetivos generales

- Implementar un sistema de logística para la Empresa Procesadora de Alimentos del Centro.
- Diseñar un sistema de información que cubra los requerimientos mencionados por la empresa.
- Desarrollar un sistema de información atractivo visualmente y de fácil manejo por parte de los usuarios.

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2.1. Alternativas de Solución

Se han evaluado varias alternativas para solucionar el problema de la falta de eficiencia en el monitoreo y control de la distribución de productos a instituciones educativas. Las principales alternativas incluyen:

Mejorar el sistema manual existente: Implementar mejoras en el sistema de gestión manual actual, capacitando al personal y optimizando el flujo de trabajo. Aunque esta opción tiene un bajo costo inicial, no resuelve los problemas de falta de precisión y tiempos prolongados de seguimiento.

Software de terceros: Implementar un software ya existente para la gestión de distribución y monitoreo. Esta opción es rápida de implementar, pero podría no ajustarse completamente a las necesidades específicas de la empresa.

Desarrollo de un sistema a medida: Crear un sistema personalizado que permita una solución específica a los problemas identificados, incluyendo módulos para el control de almacén, gestión de rutas y monitoreo en tiempo real. Aunque es una opción más costosa en términos de desarrollo, ofrece una mayor flexibilidad y capacidad de adaptación.

2.2. Factibilidad Técnica

El análisis técnico evaluó la viabilidad del desarrollo e implementación de un sistema de software a medida para la empresa. Este sistema deberá ser capaz de gestionar almacenes, rutas de distribución, monitoreo en tiempo real, y generación de informes sobre el desempeño.

2.2.1. Hardware: Servidor

Para soportar el sistema propuesto, se recomienda el uso de un servidor dedicado que proporcione una infraestructura sólida y segura. Las características mínimas del servidor serían:

- **Procesador:** Intel Xeon de 4 núcleos o superior.
- **Memoria RAM:** 16 GB o superior.
- **Almacenamiento:** 1 TB SSD.
- **Conectividad:** Red de alta velocidad (mínimo 1 Gbps).
- **Seguridad:** Firewall, antivirus, y copias de seguridad automatizadas.

2.3. Factibilidad Económica

Se realizó un análisis financiero para evaluar la inversión necesaria y los beneficios económicos esperados con la implementación del nuevo sistema.

2.3.1. Gastos generales

Los gastos generales estimados incluyen:

- **Licencias de software:** Licencias para herramientas de desarrollo, bases de datos y sistema operativo del servidor.
- **Equipamiento:** Adquisición del servidor dedicado y equipos adicionales de red.
- **Desarrollo:** Costes de desarrollo del software a medida, tanto en fases de diseño como en programación.
- **Capacitación:** Entrenamiento para los empleados en el uso del nuevo sistema.
- **Mantenimiento:** Costes de soporte y actualizaciones futuras.

2.4. Factibilidad Operacional

El análisis operacional se centró en las capacidades del sistema para integrarse con los procesos actuales de la empresa y mejorar la eficiencia general de las operaciones, en particular en la actividad del sistema de ventas.

2.4.1. Actividad del sistema de logística

El sistema de logística será impactado de manera positiva con el nuevo sistema de monitoreo y control. El proceso será automatizado, lo que permitirá un mejor manejo de los productos y de la distribución a instituciones educativas.

2.4.1.1. Fase de análisis.

En esta fase se llevará a cabo una revisión detallada de los requerimientos operativos del sistema. Se identificarán las necesidades clave de los usuarios y se evaluarán los flujos de trabajo actuales para asegurar que el nuevo sistema se ajuste a las operaciones diarias.

2.4.1.2. Fase de diseño y desarrollo.

Se desarrollará el sistema utilizando la metodología ágil SCRUM, permitiendo entregas iterativas y mejoras continuas. En esta fase se construirá el sistema basándose en los requerimientos técnicos y operativos identificados, y se integrará con el sistema actual de ventas y distribución.

2.4.1.3. Fase de transición.

Durante la fase de transición, se migrarán los datos existentes y se implementarán los procesos de integración. Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas para garantizar que el sistema funcione correctamente y que los empleados estén capacitados para su uso.

2.4.1.4. Fase de implementación.

En la fase final, el sistema será implementado en su totalidad. Los usuarios finales podrán acceder al nuevo sistema, y se monitoreará su desempeño

durante un período de estabilización para detectar posibles problemas y ajustar el sistema según sea necesario.

Este enfoque garantiza una transición fluida hacia el nuevo sistema, optimizando la operación y la satisfacción de los usuarios.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

3.1. Metas del Sistema de Información

- **Optimización del Monitoreo de la Distribución:** Implementar un sistema que permita el seguimiento en tiempo real del proceso de distribución de alimentos a las instituciones educativas.
- **Mejora en la Gestión de Almacenes:** Facilitar el registro, control y gestión del stock, asegurando que siempre haya productos disponibles para distribución.
- **Automatización del Proceso Logístico:** Asegurar que todas las fases del proceso de distribución (planificación, asignación de recursos, monitoreo, y cierre) estén automatizadas y optimizadas.
- **Generación de Informes y Análisis:** Generar reportes detallados que permitan mejorar el proceso logístico y evaluar el desempeño del sistema.

3.2. Requisitos del Sistema

3.2.1. Requerimientos funcionales

- **Registro de Productos en Almacén:** El sistema debe permitir el ingreso y verificación de los productos en el almacén con detalles como nombre, lote, cantidad y ubicación.
- **Monitoreo en Tiempo Real:** El sistema debe ofrecer la capacidad de rastrear los vehículos de reparto en tiempo real, proporcionando información sobre su ubicación y estado de entrega.
- **Gestión de Inventarios:** El sistema debe verificar la disponibilidad de productos antes de cada distribución para garantizar que haya suficiente stock.

- **Planificación de Distribución:** El sistema debe permitir la asignación de vehículos, conductores y rutas óptimas, basadas en la proximidad de las instituciones educativas.
- **Generación de Informes:** El sistema debe generar informes detallados de cada distribución, incluyendo el estado de los productos, tiempos de entrega y cualquier incidencia.
- **Actualización del Inventario:** Después de cada entrega, el inventario debe ser ajustado automáticamente para reflejar los productos entregados.

3.2.2.Requerimientos no funcionales

- **Registro de Productos en Almacén:** El sistema debe permitir el ingreso y verificación de los productos en el almacén con detalles como nombre, lote, cantidad y ubicación.
- **Monitoreo en Tiempo Real:** El sistema debe ofrecer la capacidad de rastrear los vehículos de reparto en tiempo real, proporcionando información sobre su ubicación y estado de entrega.
- **Gestión de Inventarios:** El sistema debe verificar la disponibilidad de productos antes de cada distribución para garantizar que haya suficiente stock.
- **Planificación de Distribución:** El sistema debe permitir la asignación de vehículos, conductores y rutas óptimas, basadas en la proximidad de las instituciones educativas.
- **Generación de Informes:** El sistema debe generar informes detallados de cada distribución, incluyendo el estado de los productos, tiempos de entrega y cualquier incidencia.
- **Actualización del Inventario:** Después de cada entrega, el inventario debe ser ajustado automáticamente para reflejar los productos entregados.

3.3. Identificación de Actores del Sistema

- **Administrador del Sistema:** Responsable de la configuración general del sistema, incluyendo la gestión de usuarios y la supervisión de la operación.
- **Personal de Almacén:** Encargado de registrar el ingreso y salida de productos, y verificar el stock disponible.
- **Conductor:** Encargado de la entrega de los productos a las instituciones educativas y de actualizar el estado de la entrega en el sistema.
- **Institución Educativa:** Receptor de los productos. Verifica la entrega y confirma la recepción en el sistema.
- **Supervisor Logístico:** Responsable de monitorear las entregas en tiempo real, generar informes, y tomar decisiones en caso de incidencias.

CAPÍTULO 4

PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

4.1. Definición de Roles de Trabajo

4.1.1. Product owner:

Encargado:

- Rivera Velazco Mauricio Gabriel

Responsabilidad:

Definir la visión del producto, priorizar las funcionalidades y gestionar el Product Backlog. Es el enlace entre los interesados y el equipo de desarrollo, asegurando que el producto final cumpla con las necesidades del cliente.

4.1.2. Scrum master:

Encargado:

- Medina Vertiz Yerson Yassir

Responsabilidad:

Facilitar el proceso Scrum, asegurando que el equipo siga las prácticas ágiles. Eliminar impedimentos que puedan afectar el progreso del equipo y fomentar la mejora continua.

4.1.3. Team member:

Encargados:

- Medina Vertiz Yerson Yassir
- Rivera Velazco Mauricio Gabriel

Responsabilidades:

Desarrollar las funcionalidades del sistema según las prioridades establecidas por el Product Owner. Cada miembro del equipo debe colaborar y contribuir con sus habilidades en desarrollo, diseño, etc.

4.1.4. Tester:

Encargados:

- Medina Vertiz Yerson Yassir
- Rivera Velazco Mauricio Gabriel

Responsabilidades:

Desarrollar las funcionalidades del sistema según las prioridades establecidas por el Product Owner. Cada miembro del equipo debe colaborar y contribuir con sus habilidades en desarrollo, diseño, etc.

4.2. Product Backlog

El Product Backlog es una lista priorizada de todas las funcionalidades y requisitos necesarios para el desarrollo del sistema de monitoreo de distribución y gestión de almacenes. Estas son las principales tareas incluidas en el backlog:

Nro.	Descripción de Requerimientos	Prioridad	Descripción	Complejidad
R01	Módulo de acceso login	1	Ingresar un nombre de usuario y una clave ya registrada previamente en el sistema.	1
R02	Diseño de Base de Datos	1	Realizar el diseño del diagrama de base de datos que permita generar la BD para el software en desarrollo.	2
R03	Diseño de Interfaces	2	Diseñar una interfaz desde donde se pueda acceder a todas las opciones permitidas en el software.	1
R04	Módulo de ingreso de productos	2	Registrar, modificar y eliminar los datos de los productos ingresados al almacén.	2
R05	Módulo de Planificación de Distribución	3	Planificar la asignación de vehículos, rutas y conductores para las entregas.	3
R06	Módulo de Monitoreo en Tiempo Real	3	Monitorear la ubicación de los vehículos y el progreso de las entregas en tiempo real.	3

R07	Módulo de Verificación de Recepción	4	Registrar la confirmación de recepción de productos por parte de las instituciones educativas.	4
R08	Módulo de Generación de Informes	4	Generar informes de las entregas completadas y análisis de desempeño.	4
R09	Módulo de Usuarios	4	Registrar, modificar y eliminar los datos de los usuarios del sistema.	3
R10	Módulo de Inventario	5	Verificar la disponibilidad de stock de productos para las entregas.	3

4.3. Sprint Backlog :

4.3.1. Sprint 1

La primera iteración cuenta con una duración de 14 días. Se planea realizar reuniones con el Product Owner para proceder a revisar los avances realizados. El equipo de desarrollo llevará a cabo reuniones diarias de aproximadamente 60 minutos para conocer los avances de cada tarea asignada para el presente Sprint.

El objetivo para este Sprint es implementar el módulo de acceso al sistema, diseñar la base de datos y crear la interfaz inicial, según la prioridad establecida en el Product Backlog. La elección de requerimientos se realizó durante la reunión del Sprint Planning Meeting, llevada a cabo entre el Product Owner, Scrum Master y el Scrum Team.

Nro.	Requerimientos	Descripción
R01	Módulo de acceso login	Ingresar un nombre de usuario y una clave ya registrada previamente en el sistema.
R02	Diseño de Base de Datos	Realizar el diseño del diagrama de base de datos que permita generar la BD para el software en desarrollo.
R03	Diseño de Interfaces	Diseñar una interfaz desde donde se pueda acceder a todas las opciones permitidas en el software.

4.3.2. Sprint 2

La segunda iteración cuenta con una duración de 14 días. Se realizarán reuniones con el Product Owner para revisar los avances realizados. El equipo de desarrollo continuará con reuniones diarias de 60 minutos.

El objetivo para este Sprint es implementar el módulo de ingreso de productos y comenzar la planificación de la distribución, priorizando las tareas del Product Backlog. La elección de requerimientos se realizó durante la reunión del Sprint Planning Meeting.

Nro.	Requerimientos	Descripción
R04	Módulo de ingreso de productos	Registrar, modificar y eliminar los datos de los productos ingresados al almacén.
R05	Módulo de Planificación de Distribución	Planificar la asignación de vehículos, rutas y conductores para las entregas.

4.3.3. Sprint 3

La tercera iteración cuenta con una duración de 14 días. Se llevarán a cabo reuniones con el Product Owner para revisar los avances. El equipo de desarrollo tendrá reuniones diarias de 60 minutos.

El objetivo para este Sprint es implementar el módulo de monitoreo en tiempo real y el módulo de verificación de recepción, priorizando los requerimientos del Product Backlog.

Nro.	Requerimientos	Descripción
R06	Módulo de Monitoreo en Tiempo Real	Monitorear la ubicación de los vehículos y el progreso de las entregas en tiempo real.
R07	Módulo de Verificación de Recepción	Registrar la confirmación de recepción de productos por parte de las instituciones educativas.

4.3.4. Sprint 4

La cuarta iteración cuenta con una duración de 14 días. Se realizarán reuniones con el Product Owner para revisar los avances realizados. El equipo de desarrollo continuará con reuniones diarias de 60 minutos.

El objetivo para este Sprint es implementar el módulo de generación de informes y el módulo de usuarios, priorizando las tareas del Product Backlog.

Nro.	Requerimientos	Descripción
R08	Módulo de Generación de Informes	Generar informes de las entregas completadas y análisis de desempeño.
R09	Módulo de Usuarios	Registrar, modificar y eliminar los datos de los usuarios del sistema.

4.4. Planificación de Sprints

Cada sprint tendrá una duración de 2 semanas, con una reunión de planificación al inicio donde se definirá el objetivo del sprint y las tareas que se completarán.

4.4.1. Historias de usuario

Las historias de usuario que guiarán los sprints son:

- Como administrador, quiero poder gestionar los productos en el almacén para asegurar que haya suficiente stock disponible para distribución.
- Como conductor, quiero recibir mi ruta asignada en tiempo real para realizar las entregas eficientemente.
- Como institución educativa, quiero confirmar la recepción de los productos entregados para cerrar el ciclo de entrega.
- Como referenciador, quiero monitorear en tiempo real el estado de las entregas para asegurar que lleguen a tiempo.

4.5. Cronograma de Actividades

4.6. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos es clave para asegurar el éxito del proyecto. Algunos de los riesgos identificados son:

- **Riesgo 1:** Retraso en el desarrollo de funcionalidades clave. Solución: Realizar revisiones constantes durante los sprints y ajustar las prioridades según el avance.
- **Riesgo 2:** Incompatibilidad del nuevo sistema con infraestructuras actuales. Solución: Realizar pruebas de integración desde las primeras fases y crear entornos de prueba adecuados.
- **Riesgo 3:** Falta de adopción por parte de los usuarios finales. Solución: Asegurar una capacitación efectiva para todos los usuarios, con sesiones de formación y una interfaz intuitiva.
- **Riesgo 4:** Fallos en la infraestructura del servidor. Solución: Tener redundancia en la infraestructura y realizar copias de seguridad frecuentes.

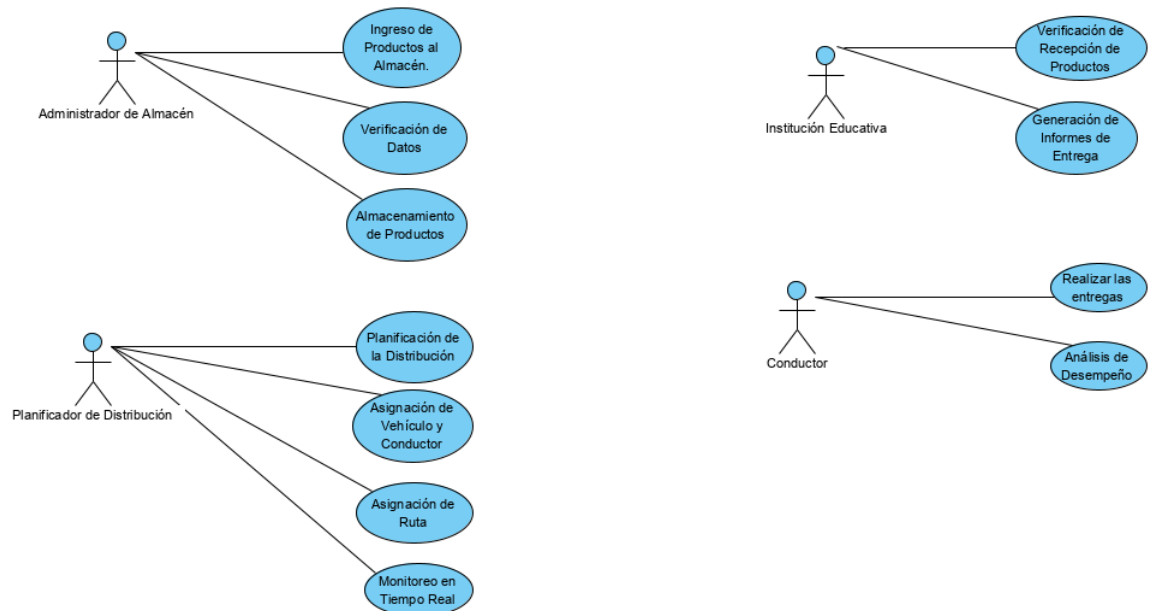
Este plan de gestión de riesgos ayudará a mitigar los principales desafíos que podrían surgir durante la implementación del sistema.

CAPÍTULO 5

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

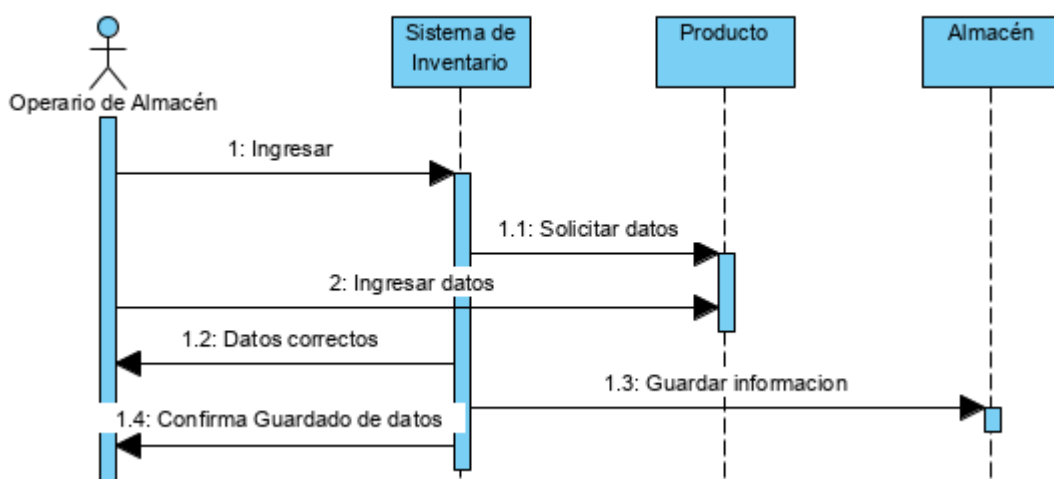
5.1. Diseño de Diagramas UML

5.1.1. Diagramas de casos de uso

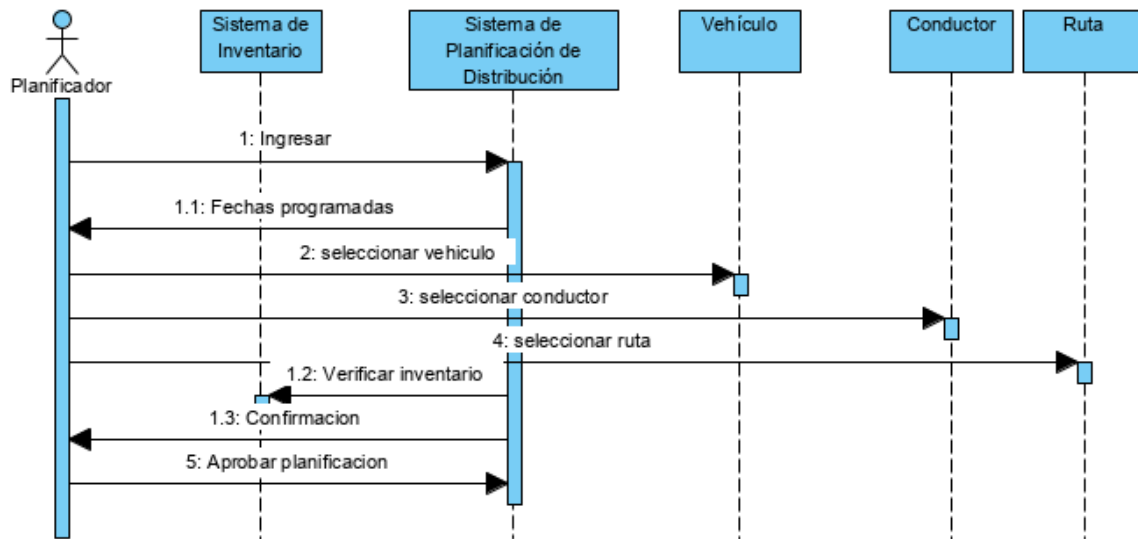


5.1.2. Diagramas de secuencia

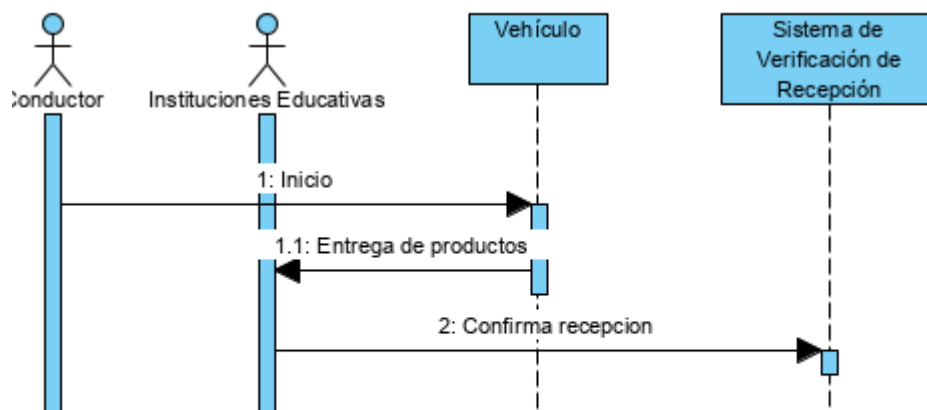
1. Ingreso de Productos al Almacén



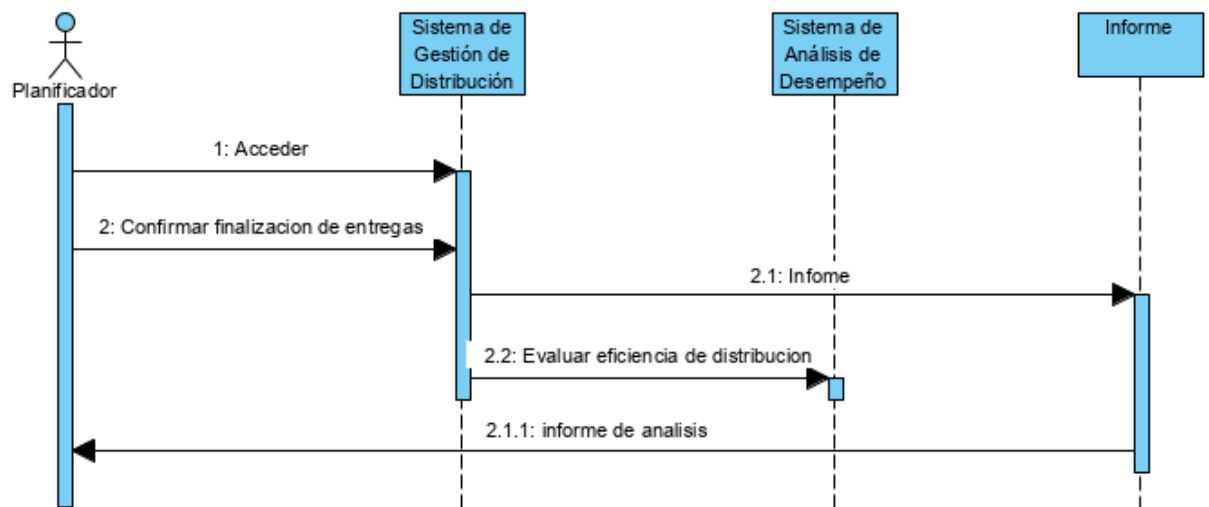
2. Planificación de la Distribución



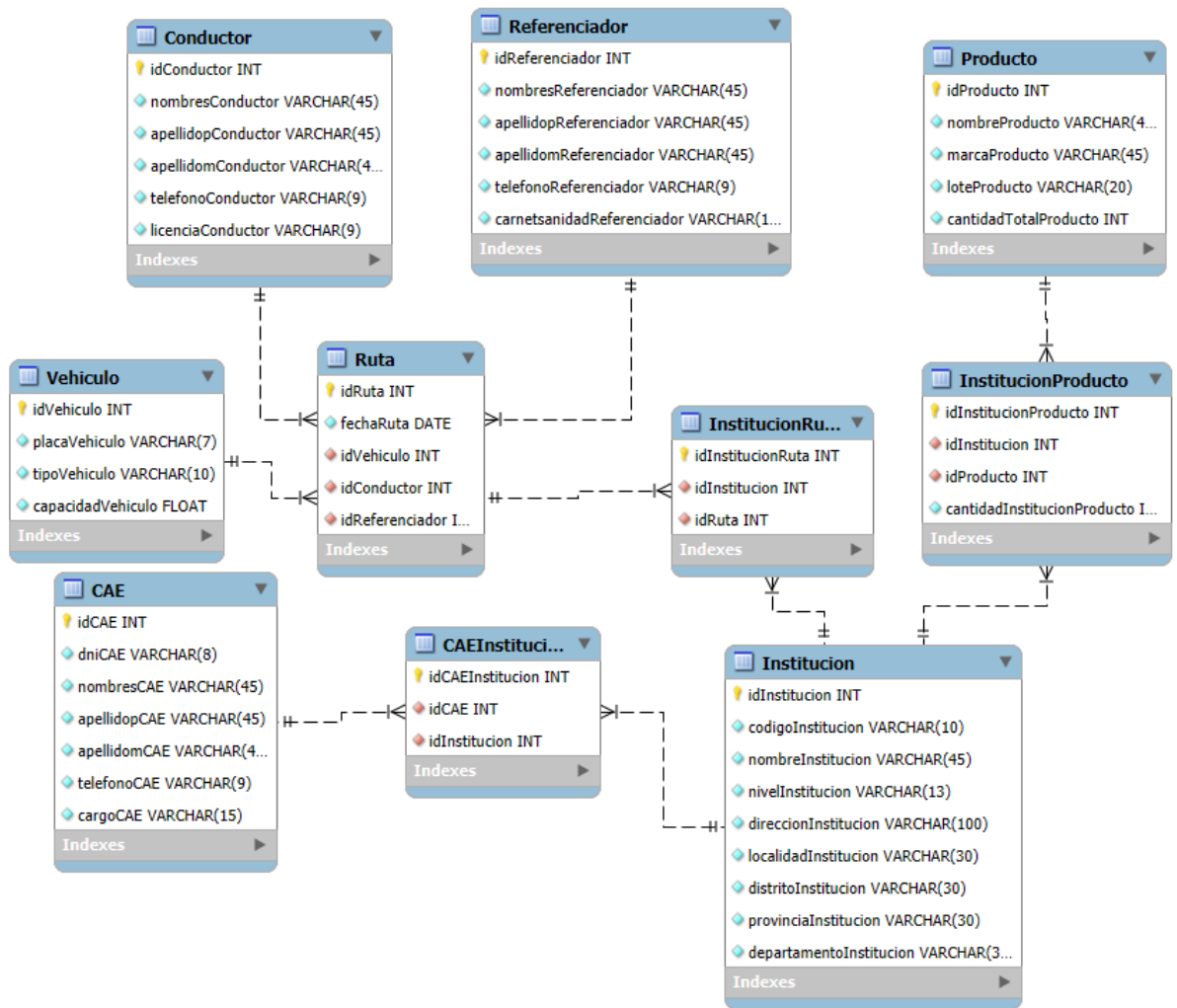
3. Proceso de Distribución



4. Cierre de la Distribución

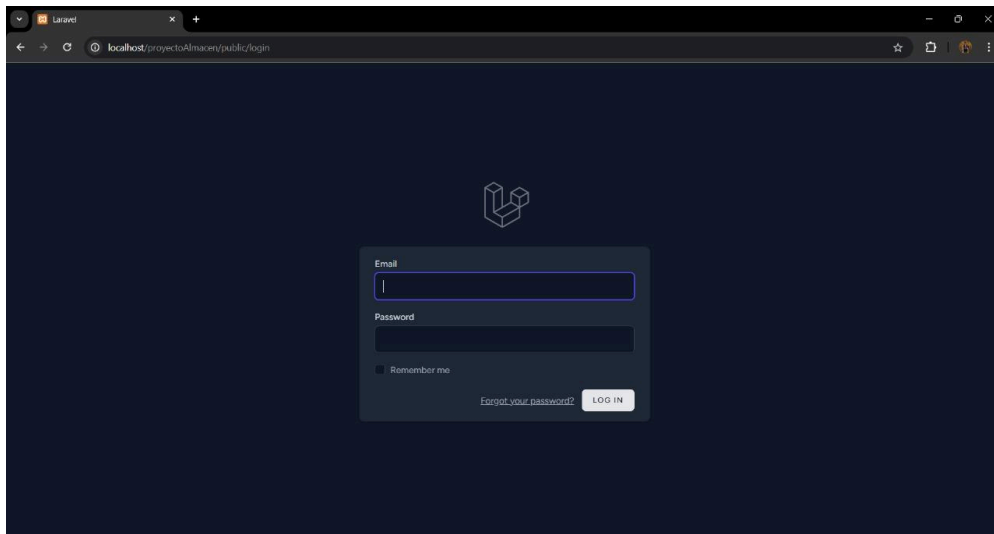


5.2. Diseño de Base de Datos

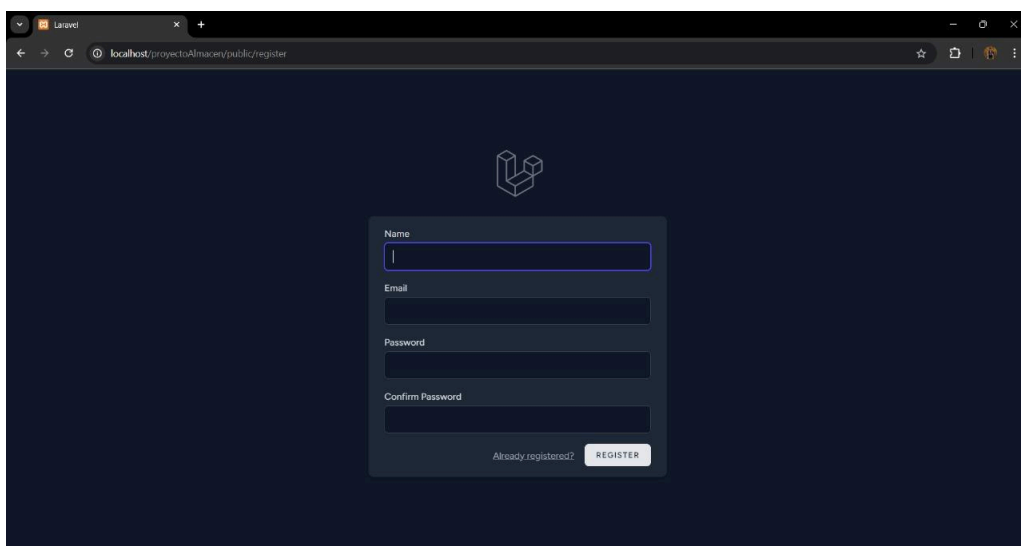


5.3. Diseño de Interfaces Básicas

5.3.1. Acceso login

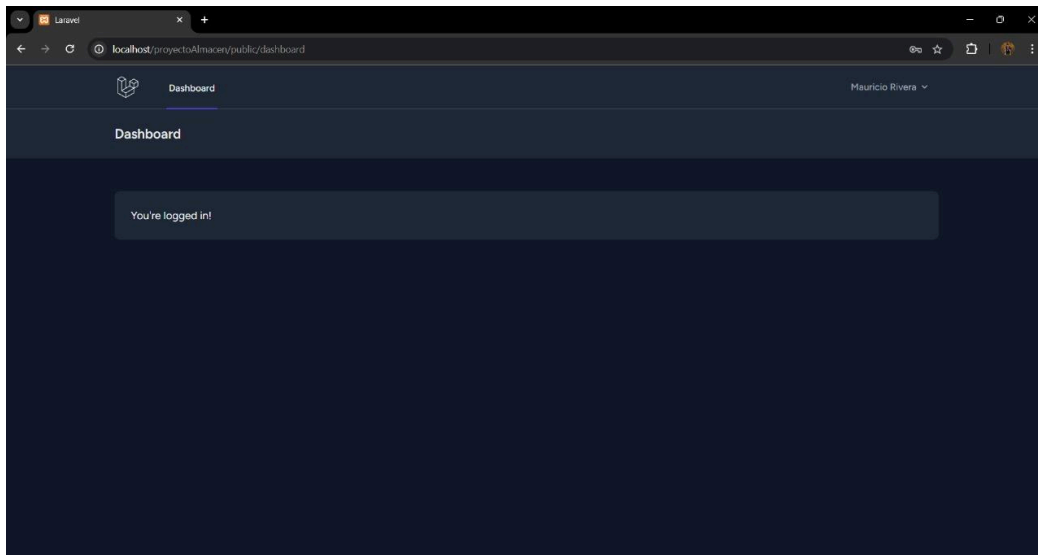


A screenshot of a web browser displaying a login page. The browser's address bar shows the URL `localhost:projectoAlmacen/public/login`. The page has a dark blue background. At the top center, there is a logo consisting of three stacked cubes. Below the logo is a light gray rectangular form. Inside the form, there are two input fields: "Email" and "Password". Below the "Password" field is a checkbox labeled "Remember me". At the bottom of the form, there is a link "Forgot your password?" and a "LOG IN" button.



A screenshot of a web browser displaying a register page. The browser's address bar shows the URL `localhost:projectoAlmacen/public/register`. The page has a dark blue background. At the top center, there is a logo consisting of three stacked cubes. Below the logo is a light gray rectangular form. Inside the form, there are four input fields: "Name", "Email", "Password", and "Confirm Password". At the bottom of the form, there is a link "Already registered?" and a "REGISTER" button.

5.3.2. Interfaz



CAPÍTULO 6

CODIFICACIÓN DEL SOFTWARE

6.1. Desarrollo del Sprint 1

6.1.1. Sprint planning

En esta fase se planifican las tareas y funcionalidades a desarrollar en el primer sprint del proyecto de almacenamiento. Los objetivos clave son:

- Módulo de acceso (login): Desarrollo de un sistema de autenticación para los usuarios (administradores y empleados) que les permita acceder al sistema de gestión.
- Diseño de Base de Datos: Crear el modelo conceptual y físico de la base de datos que gestione la información de productos, usuarios, y distribución.

6.1.2. Sprint backlog

- Crear las vistas de login y registro de usuarios.
- Implementar la autenticación básica (usuario/contraseña).
- Diseñar el diagrama entidad-relación (E/R) para la base de datos.
- Crear las tablas y relaciones necesarias en la base de datos.

- Probar el módulo de login y las conexiones a la base de datos.

6.1.3. Historias de usuarios

- Historia de Usuario 1: "Como operario del almacén, quiero iniciar sesión con mi usuario y contraseña para acceder al sistema de gestión."
- Historia de Usuario 2: "Como administrador, quiero un sistema de gestión de usuarios donde pueda agregar, modificar y eliminar usuarios."
- Historia de Usuario 3: "Como administrador, quiero una base de datos eficiente que almacene todos los datos de productos, usuarios y entregas."

6.1.4. Taskboard

Por Hacer: Diseño de interfaz de login, creación del modelo E/R.

En Proceso: Desarrollo del backend para el login, conexión de la base de datos.

Hecho: Pruebas iniciales de login, diseño de base de datos aprobado.

6.1.5. Daily scrum

6.1.6. Sprint review

Módulo de login funcional.

Diseño de la base de datos completado (modelo E/R y físico).

Autenticación implementada correctamente.

6.1.7. Criterios de aceptación

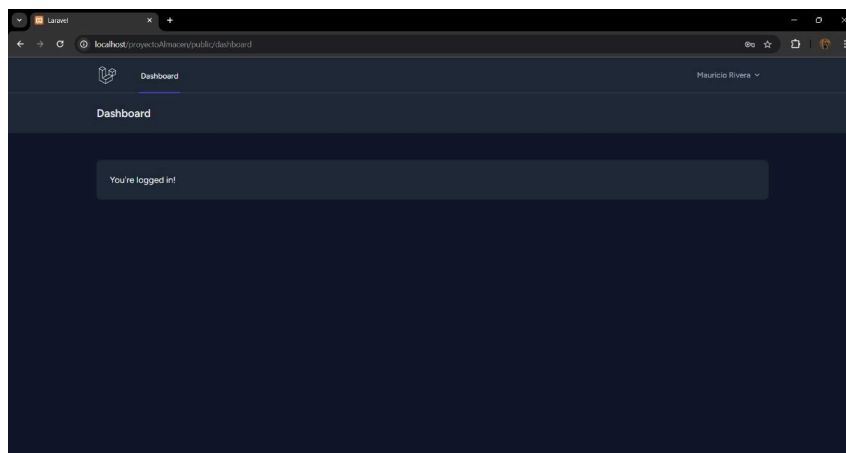
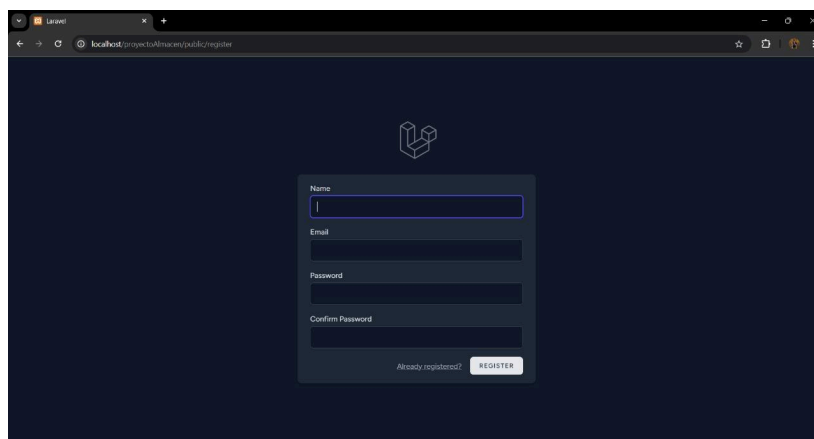
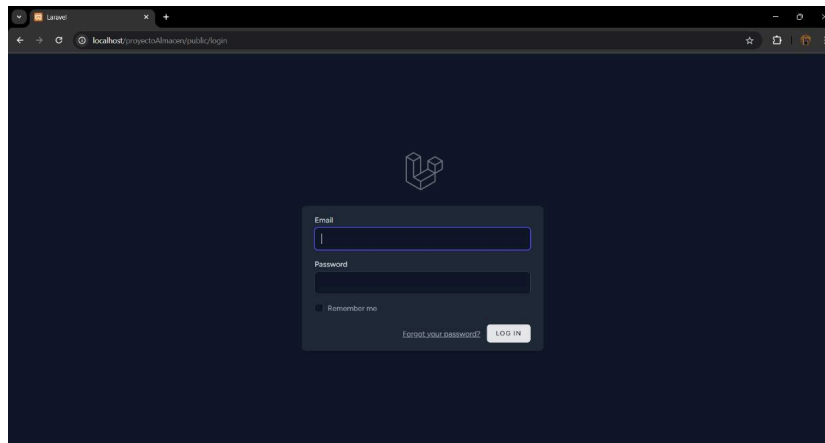
El sistema debe permitir a los usuarios iniciar sesión con sus credenciales.

La base de datos debe tener un diseño funcional que incluya tablas y relaciones para productos, usuarios, y entregas.

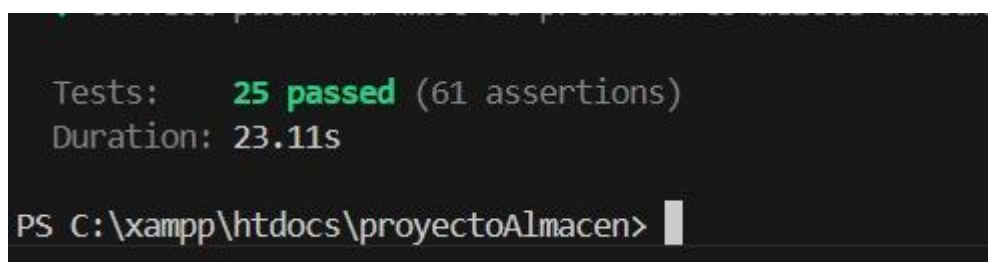
Pruebas de login satisfactorias.

6.1.8. Resultados del sprint

6.1.8.1. Evidencias.



6.1.8.2. Prueba de desarrollo.



6.1.9.Sprint retrospective

- Lo positivo: Buena colaboración, autenticación funcional.
- A mejorar: Mejor estimación del tiempo de desarrollo.

6.2. Desarrollo del Sprint 2

6.2.1.Sprint planning

Para este sprint, el enfoque estará en:

- Módulo de ingreso de productos al almacén: Registrar productos ingresados, modificar y eliminar datos.
- Planificación de la distribución: Asignar vehículos, rutas, y conductores para la entrega.

6.2.2.Sprint backlog

1. Desarrollo de la interfaz para ingresar productos al sistema.
2. Backend para registrar, modificar y eliminar productos.
3. Diseño del módulo de planificación de rutas y vehículos.
4. Pruebas del módulo de productos.

6.2.3.Historias de usuarios

1. Historia de Usuario 1: "Como operario, quiero poder ingresar, modificar y eliminar productos en el almacén."
2. Historia de Usuario 2: "Como administrador, quiero planificar la asignación de vehículos y rutas para las entregas de forma eficiente."

6.2.4.Taskboard

Por Hacer: Diseño de interfaz de productos, creación del módulo de planificación.

En Proceso: Desarrollo del backend de ingreso de productos.

Hecho: Pruebas iniciales del módulo de productos.

6.2.5.Daily scrum

Reuniones diarias para revisar avances:

- Discusión sobre la funcionalidad del módulo de ingreso de productos.
- Coordinación para la implementación del sistema de rutas.

6.2.6.Sprint review

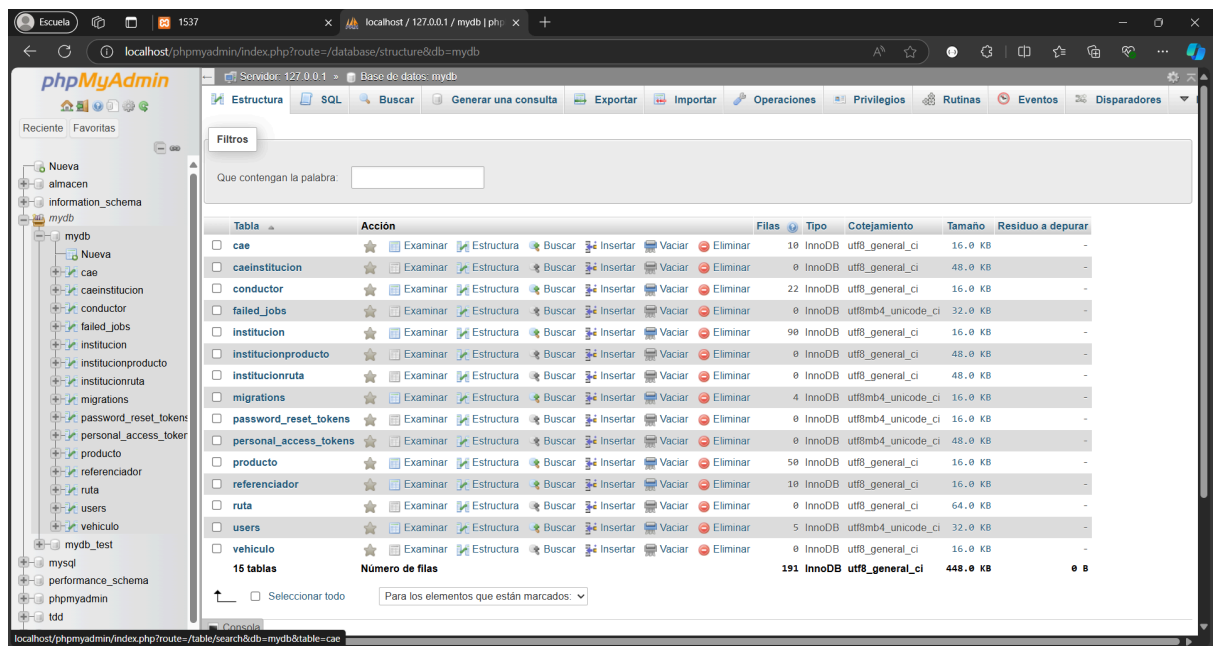
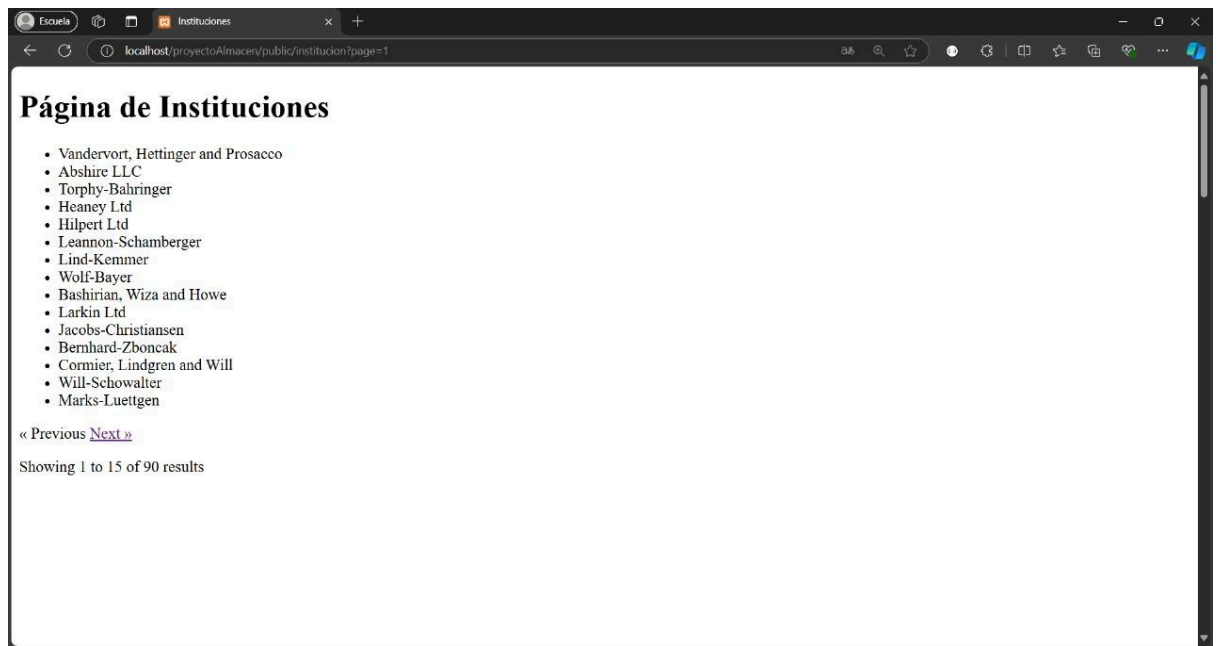
- Módulo de ingreso de productos funcional.
- Asignación de rutas y vehículos planificada.

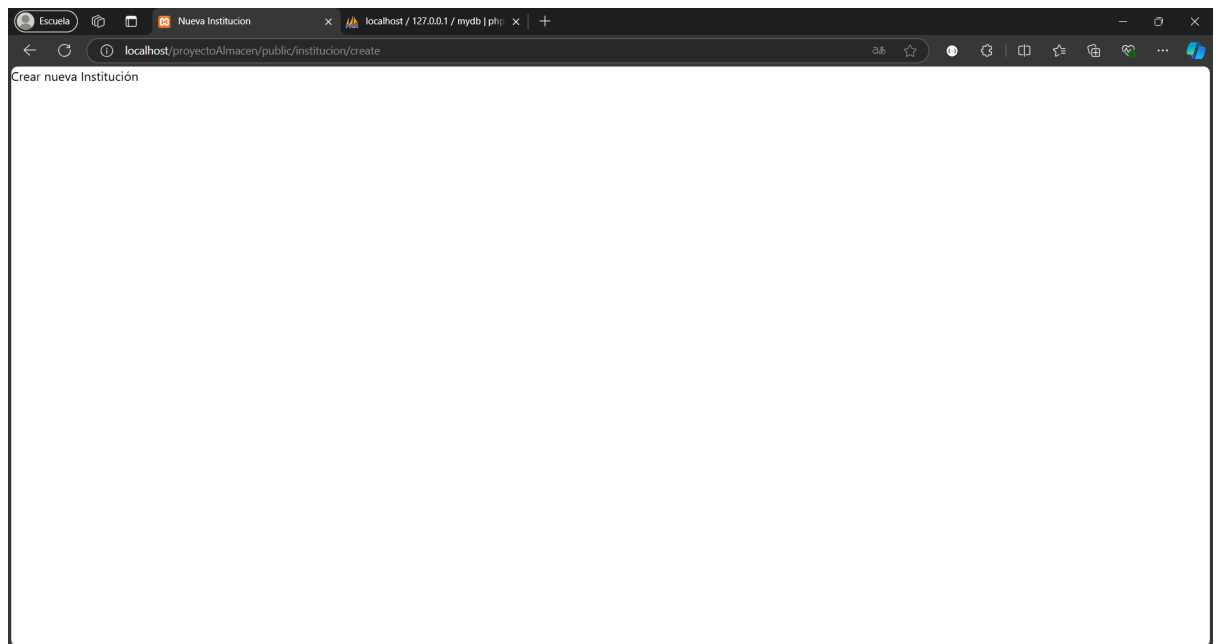
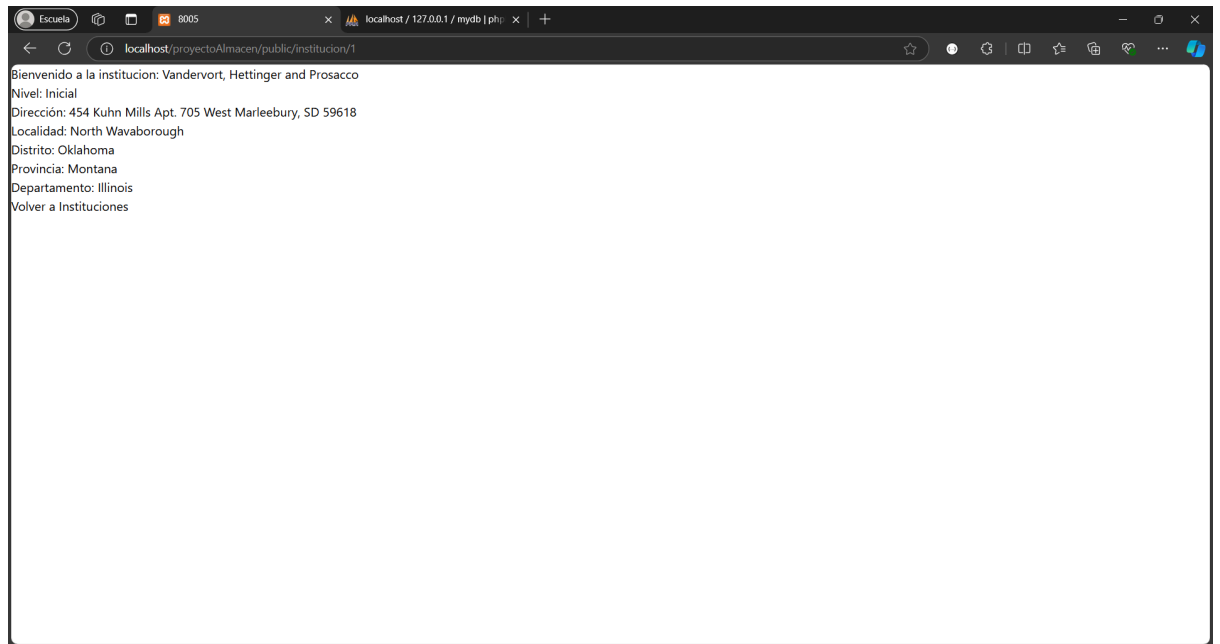
6.2.7.Criterios de aceptación

- Los operarios pueden registrar, modificar y eliminar productos.
- Los administradores pueden planificar las rutas y asignar vehículos y conductores.

6.2.8.Resultados del sprint

6.2.8.1. Evidencias.





6.2.8.2. Prueba de desarrollo.

6.2.9. Sprint retrospective

Revisión de lo que funcionó bien y lo que debe mejorar:

- Lo positivo: Desarrollo exitoso del módulo de ingreso de productos.
- A mejorar: Mejor gestión del tiempo para el módulo de planificación.

CAPÍTULO 7

PRESUPUESTO DE UN PROYECTO DE SOFTWARE

7.1. Métricas de Proyecto de Software

Para desarrollar el presupuesto de un proyecto de software, seguiremos los siguientes pasos.

- Análisis de los requerimientos del proyecto de desarrollo de software.
 - Medición del software.
 - Determinación de la productividad del equipo de trabajo.
 - Estimación de esfuerzo y personal necesarios para el presupuesto.
 - Costos del personal.
 - Costos de las unidades de medida del proyecto.
- Presupuesto de un proyecto de software

7.1.1. Análisis de los requerimientos

El primer paso es obtener un entendimiento de que es lo que necesita el cliente. Para ello, debemos realizar una serie de entrevistas utilizando técnicas de levantamiento de información de requerimientos de software.

Supongamos que para el presupuesto de un proyecto de software que estamos desarrollando, realizamos el levantamiento de información y hemos determinado que los requerimientos son los siguientes:

7.1.1.1. Requerimientos funcionales del sistemas de reservas

RQ-001

Registro de Productos en Almacén: El sistema debe permitir el ingreso y verificación de los productos en el almacén con detalles como nombre, lote, cantidad y ubicación.

RQ-002

Monitoreo en Tiempo Real: El sistema debe ofrecer la capacidad de rastrear los vehículos de reparto en tiempo real, proporcionando información sobre su ubicación y estado de entrega.

RQ-003

Gestión de Inventarios: El sistema debe verificar la disponibilidad de productos antes de cada distribución para garantizar que haya suficiente stock.

RQ-004

Planificación de Distribución: El sistema debe permitir la asignación de vehículos, conductores y rutas óptimas, basadas en la proximidad de las instituciones educativas.

RQ-005

Generación de Informes: El sistema debe generar informes detallados de cada distribución, incluyendo el estado de los productos, tiempos de entrega y cualquier incidencia.

RQ-006

Actualización del Inventario: Después de cada entrega, el inventario debe ser ajustado automáticamente para reflejar los productos entregados.

RQ-007

Registro de Productos en Almacén: El sistema debe permitir el ingreso y verificación de los productos en el almacén con detalles como nombre, lote, cantidad y ubicación.

RQ-008

Monitoreo en Tiempo Real: El sistema debe ofrecer la capacidad de rastrear los vehículos de reparto en tiempo real, proporcionando información sobre su ubicación y estado de entrega.

RQ-009

Gestión de Inventarios: El sistema debe verificar la disponibilidad de productos antes de cada distribución para garantizar que haya suficiente stock.

RQ-010

Planificación de Distribución: El sistema debe permitir la asignación de vehículos, conductores y rutas óptimas, basadas en la proximidad de las instituciones educativas.

RQ-011

Generación de Informes: El sistema debe generar informes detallados de cada distribución, incluyendo el estado de los productos, tiempos de entrega y cualquier incidencia.

RQ-012

Actualización del Inventario: Después de cada entrega, el inventario debe ser ajustado automáticamente para reflejar los productos entregados.

7.2.. Transacciones del negocio

Las transacciones de negocio que podemos desglosar a partir de los requerimientos de software son las siguientes:

- Ingreso de Productos al Almacén
- Actualización de Productos en Almacén
- Rastreo de Vehículos de Reparto
- Verificación de Inventario
- Planificación de Distribución
- Generación de Informes de Distribución
- Confirmación de Recepción de Productos
- Actualización Automática del Inventario
- Registro de Incidencias
- Consulta de Historial de Entregas

Seguidamente, clasificamos las transacciones de negocio, que pueden ser de 3 tipos: Entradas, salidas y consultas. Adicionalmente, debemos asignar un nivel de complejidad alto, medio o bajo a cada uno.

Los niveles de complejidad dependen de factores como por ejemplo número de campos no repetidos, número de archivos a ser leídos, creados o actualizados, número de sub grupos de datos o formatos de registros, entre otros.

Al clasificar las transacciones de negocio y asignar los niveles de complejidad se tiene lo siguiente:

- Entrada externa (Bajo): Ingreso de Productos al Almacén.
- Entrada externa (Alto): Actualización de Productos en Almacén
- Entrada externa (Bajo): Confirmación de Recepción de Productos
- Entrada externa (Bajo): Registro de Incidencias
- Consulta externa (Alta): Rastreo de Vehículos de Reparto
- Consulta externa (Bajo): Verificación de Inventario

- Consulta externa (Alta): Consulta de Historial de Entregas
- Salida externa (Alta): Planificación de Distribución
- Salida externa (Bajo): Generación de Informes de Distribución
- Salida externa (Medio): Actualización Automática del Inventario

7.2.2. Componentes de datos

Para determinar los componentes de datos para nuestro ejemplo de presupuesto de un proyecto de software, necesitamos tener una idea preliminar de cuál será el modelo de datos, o bien las entidades de nuestro modelo entidad relación.

Como estamos en una fase de presupuesto, no podemos realizar el análisis de sistema e ingeniería de software completa, pero debemos tratar de llegar a un nivel de detalle suficiente para poder elaborar un presupuesto realista.

Los componentes de datos se pueden clasificar en archivos internos y archivos externos. Igualmente, debemos asignar un nivel de complejidad. En el caso de componentes de datos dependerá del número de campos que tenga (más campos más complejidad) y las subagrupaciones de estos datos, entre otros aspectos.

Siguiendo el ejemplo hemos determinado que los componentes de datos son los siguientes:

- Archivo lógico interno (Medio): Tabla de Productos
- Archivo lógico interno (Alta): Tabla de Conductores
- Archivo lógico interno (Medio): Tabla de Vehículos
- Archivo lógico interno (Medio): Tabla de Rutas
- Archivo lógico interno (Alta): Tabla de Instituciones
- Archivo lógico externo (Media): Tabla de Licitación
- Archivo lógico externo (Alta): Tabla de Reporte de Distribución

7.2.3. Cálculo de los puntos de función

El método de puntos de función establece una cierta cantidad de puntos a asignar según el nivel de complejidad de los componentes funcionales, esta medida es relativa a unos a otros y a mayor complejidad mayor cantidad de puntos de función asignados.

Los puntos de función se asignan según la siguiente tabla:

Tipo de función	Puntos de función (dificultad baja)	Puntos de función (dificultad media)	Puntos de función (dificultad alta)
Entrada externa (EI)	x3	x4	x6
Salida externa (EO)	x4	x5	x7
Consulta externa (EQ)	x3	x4	x6
Archivo lógico interno (ILF)	x7	x10	x15
Archivo lógico Externo (ELF)	x5	x7	x10

Utilizando la tabla, podemos realizar el conteo de puntos de función para los componentes funcionales.

- Entrada externa (Bajo): Ingreso de Productos al Almacén **3 puntos.**
- Entrada externa (Alto): Actualización de Productos en Almacén **6 puntos.**
- Entrada externa (Bajo): Confirmación de Recepción de Productos **3 puntos.**
- Entrada externa (Bajo): Registro de Incidencias **3 puntos.**
- Consulta externa (Alta): Rastreo de Vehículos de Reparto **6 puntos.**
- Consulta externa (Bajo): Verificación de Inventario **3 puntos.**
- Consulta externa (Alta): Consulta de Historial de Entregas **6 puntos.**
- Salida externa (Alta): Planificación de Distribución **7 puntos.**
- Salida externa (Medio): Generación de Informes de Distribución **5 puntos.**
- Salida externa (Medio): Actualización Automática del Inventario **5 puntos.**
- Archivo lógico interno (Medio): Tabla de Productos **10 puntos.**
- Archivo lógico interno (Alta): Tabla de Conductores **15 puntos.**
- Archivo lógico interno (Medio): Tabla de Vehículos **10 puntos.**
- Archivo lógico interno (Medio): Tabla de Rutas **10 puntos.**
- Archivo lógico interno (Alta): Tabla de Instituciones **15 puntos.**

- Archivo lógico externo (Media): Tabla de Licitación **7 puntos**.
- Archivo lógico externo (Alta): Tabla de Reporte de Distribución **10 puntos**.

Total de puntos de función: 133

Al determinar los puntos de función tenemos una medida de la magnitud del tamaño del software y del esfuerzo que se requiere para desarrollarlo.

7.2.4. Productividad del equipo de trabajo

Para continuar con el ejemplo de presupuesto de un proyecto de software, necesitamos conocer cuántos puntos de función por unidad de tiempo puede desarrollar nuestro equipo de trabajo en un tiempo dado, esto para determinar la duración del proyecto.

Necesitamos valernos de la información de proyectos pasados que tenga la organización, también podemos usar información de otras fuentes, otras organizaciones y bases de datos de Benchmarking.

Por ejemplo, supongamos que sabemos que un equipo de trabajo compuesto por 4 desarrolladores, 2 testers y un director de proyectos (Project Manager), pueden producir 32 puntos de función IFPUG al mes.

Para que la medición sea exacta, debemos considerar puntos de función completamente desarrollados, es decir donde se ejecutó el análisis, diseño, desarrollo, pruebas. Es decir, todo lo necesario para que sea puesto en producción.

Determinar la productividad solamente con tiempos de desarrollo no nos ayuda en este caso.

Considerando que un mes tiene 21 jornadas en promedio, podemos determinar el número de jornadas que necesitamos para producir 32 puntos de función, a saber:

Para producir 32 puntos de función necesitamos:

- 22 jornadas de desarrolladores de software (10 jornadas por integrante)

- 10 jornadas de testing (10 jornadas por 1 integrante)
- 10 jornadas de Project Management (10 jornadas por 1 integrante)

Por lo tanto, la productividad del equipo es (esto se resuelve de la siguiente forma):

- Gerente de proyecto: 1,52 puntos de función por jornada
- Desarrollo de software: 0,38 puntos de función por jornada
- Testing de Software: 0,76 puntos de función por jornada

¿Y si no tenemos datos históricos de la productividad?

Si no tenemos datos históricos de la productividad, tendremos que utilizar algún punto de partida como referencia, podríamos partir de una estimación inicial de productividad y luego ajustarla tan pronto tengamos algún tiempo de operación y obtengamos los primeros datos de productividad.

También podríamos valernos de datos que tengamos de nuestras experiencias laborales previas, o de otras empresas.

En todo caso nuestro objetivo será el mismo, determinar la composición del equipo y cuantos puntos de función pueden desarrollarse por jornada de trabajo.

Estimación de esfuerzo y personal necesarios en base a la productividad

Conocida la productividad, podremos realizar el cálculo del esfuerzo necesario (medido en jornadas) y estimación de personal.

En el ejemplo, sabiendo que el desarrollo de software tiene una medición de 64 puntos de función, podemos determinar que necesitamos:

- **Project Management: 88 jornadas**
- **Desarrollo de Software: 350 jornadas**
- **Testing de Software: 175 jornadas**

¿Cuántas personas necesitamos para ejecutar el proyecto? Dependerá del tiempo en que necesitemos ejecutarlo. En nuestro **caso de presupuesto de un proyecto de software**, si mantenemos la configuración de nuestro equipo de trabajo, el proyecto tomará 2 meses.

Podríamos aumentar el número de personas para ejecutarlo en menos tiempo, sin embargo, no podemos aplicar la misma productividad que calculamos en base al equipo de trabajo previo, pues está demostrado que la relación cantidad de personas con la productividad no es linealmente proporcional.

Para determinar esta nueva productividad necesitamos un factor de ajuste o encontrar información de proyectos ejecutados con más personas (para conocer cuántos puntos de función se desarrollaron en un tiempo dado).

7.2.4. Presupuesto del proyecto de desarrollo de software

Teniendo definidas el número de jornadas que requiere nuestro proyecto de desarrollo de software, pasamos a determinar los costos, para lo cual lo primero que necesitamos conocer es el costo por jornada del personal.

Para nuestro ejemplo de presupuesto, los costos mensuales de nuestro personal serán los siguientes:

- Gerente de proyecto: 2895 USD.
- Desarrollador de software: 2.150 USD.
- Tester: 1.850 USD.

- Gerente de proyecto: 137.85 USD x jornada
- Desarrollador de software: 102.38 USD. x jornada
- Tester: 88.09 USD x jornada

Con estos datos podríamos determinar el costo por jornada, y como conocemos las jornadas del proyecto podríamos calcular el presupuesto. Sin embargo, para obtener una medida de costo que podamos aplicar universalmente a todos los proyectos, es más útil definir cuál es el costo de un punto de función.

Costos de las unidades de medida del proyecto (Puntos de función)

Tomando los costos de personal, el costo mensual del equipo de desarrollo de software es el siguiente:

- Gerente de proyectos (1 persona): 2.895 USD.
- Desarrollador de software (4 personas): 8.600 USD.
- Tester (2 personas): 3.700 USD.
- Gerente de proyectos (): 1378.5 USD.
- Desarrollador de software (): 2252.36 USD.
- Tester (): 1937.98 USD

Total: 5,568.84 USD

En un mes de trabajo el equipo puede desarrollar 32 puntos de función, por lo tanto el costo por unidad de medida es:

Costo por unidad de medida = Costo total / Nro. De unidades de medida

Costo por unidad de medida = 5,568.84 USD / 32 puntos de función = 174.03 USD por punto de función.

Presupuesto del proyecto de desarrollo de software

Sabiendo que nuestro proyecto tiene 133 puntos de función, podemos estimar su costo en:

$$174.03 \text{ USD} \times 133 \text{ puntos de función} = 23,145.99 \text{ USD.}$$

De hecho, dado que conocemos los puntos de función de cada componente funcional del proyecto, podríamos inclusive presentar un presupuesto desglosado:

Componente Funcional	Puntos de Función	Costo Estimado (USD)
Ingreso de Productos al Almacén	3	522.09
Actualización de Productos en Almacén	6	1,044.18
Confirmación de Recepción de Productos	3	522.09
Registro de Incidencias	3	522.09
Rastreo de Vehículos de Reparto	6	1,044.18
Verificación de Inventario	3	522.09
Consulta de Historial de Entregas	6	1,044.18
Planificación de Distribución	7	1,218.21
Generación de Informes de Distribución	5	870.15
Actualización Automática del Inventario	5	870.15
Tabla de Productos	10	1,740.30
Tabla de Conductores	15	2,610.45
Tabla de Vehículos	10	1,740.30
Tabla de Rutas	10	1,740.30
Tabla de Instituciones	15	2,610.45
Tabla de Licitación	7	1,218.21
Tabla de Reporte de Distribución	10	1,740.30
Total	133	23,145.99

Finalizado esto solo nos queda presentar el presupuesto al cliente o al solicitante del proyecto.

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS

Anexo 01. Manual Técnico

Anexo 02. Manual de Usuario