

UNIVERSIDAD SIGLO 21



TRABAJO FINAL DE GRADO

PROTOTIPADO TECNOLÓGICO

Carrera: INGENIERÍA EN INNOVACIÓN Y DESARROLLO

“Solución tecnológica integral para la gestión de cargas en empresa de transporte Argentina”

Autor: WALTER FABRICIO SOLIS WAHNSH

Legajo: IYD00049

Tutor: CRISTIAN BALMACEDA

Córdoba, agosto de 2024

Índice

Índice.....	1
Índice de figuras.....	3
Índice de tablas.....	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6
1. Introducción.....	7
1.1 Antecedentes.....	8
1.2. Descripción del Área Problemática.....	8
2. Justificación.....	10
3. Objetivo General.....	12
4. Objetivo específico.....	12
5. Marco teórico referencial.....	13
5.1 Introducción.....	13
5.2 Tecnologías de la información y la comunicación.....	14
5.2.1 Back-end.....	14
5.2.2 JavaScript.....	14
5.2.3 Node JS.....	15
5.2.4 APIs (Twilio, OpenAI).....	15
5.2.5 Bases de datos relacionales.....	16
5.2.6 MySQL.....	16
5.2.7 Front-end.....	17
5.2.8 Figma.....	17
5.2.9 React.....	18
5.2.10 AWS (Amazon Web Services).....	18
5.2.11 Teams.....	18
5.2.12 Material UI.....	18
5.3 Aceleradores basados en tecnología.....	19
5.4 Big Data.....	21
5.5 Inteligencia artificial.....	22
5.6 Computación en la nube.....	23
6. Relevamiento.....	25
6.1 Relevamiento estructural.....	25
6.2 Relevamiento funcional.....	25
6.3 Relevamiento de procesos.....	27
6.4 Relevamiento de la documentación.....	29
7. Diseño metodológico.....	31
7.1 Herramientas metodológicas.....	31
7.2 Herramientas de desarrollo.....	31
7.3 Recolección de datos:.....	32
7.4 Planificación del proyecto.....	32

8. Proceso de negocio.....	34
9. Diagnóstico y propuesta.....	36
10. Objetivo, límites y alcance del prototipo.....	38
10.1 Objetivo del prototipo.....	38
10.2 Límites.....	38
10.3 Alcances.....	38
11. Descripción del sistema.....	39
11.1 Requerimientos funcionales.....	39
11.2 Requerimientos no funcionales.....	39
11.3 Diagrama de casos de uso.....	41
11.4 Diagrama de secuencia.....	42
11.5 Product Backlog.....	43
11.6 Historias de usuario.....	43
11.7 Sprint backlog.....	45
11.8 Estructura de datos.....	46
11.9 Prototipos de interfaces de pantallas.....	47
11.10 Diagrama de despliegue.....	49
11.11 Diagrama de arquitectura.....	50
12. KPI's.....	51
13. Seguridad.....	53
13.1 Seguridad para Camioneros en el Chatbot.....	53
13.2 Seguridad para Colaboradores de Dossin en el Sistema Web.....	53
14. Política de respaldo de información.....	56
15. Análisis de costos.....	57
16. Análisis de riesgos.....	59
17. Demo.....	63
18. Conclusión.....	64
Referencias.....	66

Índice de figuras

Figura 1: Las capas de los ' backends-for-frontends '.....	17
Figura 2: Precio de las acciones de BlackBerry.....	21
Figura 3: Organigrama de Dossin.....	26
Figura 4: Carta de porte (remito para productos agropecuarios).....	29
Figura 5: Orden de pago efectuada a través de ERP.....	30
Figura 6: Diagrama Gantt. Definición de tareas, tiempo y predecesoras.....	33
Figura 7: Diagrama Gantt. Barras de tiempo y precedencia de actividades.....	33
Figura 8: Proceso de negocio, sobre inteligencia de negocios. Proceso 1 y 2.....	34
Figura 9: Proceso de negocio, sobre inteligencia de negocios. Proceso 3 y 4.....	35
Figura 10: Diagrama de casos de uso general.....	41
Figura 11: Diagrama de secuencial.....	42
Figura 12: Diagrama de entidad relacion de datos.....	46
Figura 13: Prototipo de interfaces de pantalla.....	47
Figura 14: Diagrama de flujo de la conversación del chatbot.....	48
Figura 15: Diagrama de despliegue del sistema.....	49
Figura 16: Diagrama de arquitectura del sistema.....	50
Figura 17: Diagrama de Pareto de los riesgos.....	60

Índice de tablas

Tabla 1: Algunas definiciones de inteligencia artificial, organizadas en cuatro categorías.....	23
Tabla 2: Infraestructura de Dossin.....	25
Tabla 3, 4 y 5: Problemas y causas en procesos 1,2 y 4.....	36
Tabla 6: Product backlog con historias de usuario.....	43
Tabla 7, 8, 9, 10, 11: Las 5 historias de usuario propuestas en el PB.....	43
Tabla 12: Primer sprint.....	45
Tabla 13: Costos de desarrollo.....	56
Tabla 14: Costos de desarrollo en equipos y licencias.....	57
Tabla 15: Costos por asignación de carga, basándose en tasa de aceptación.....	57
Tabla 16: Escala de los riesgos.....	58
Tabla 17: Análisis cualitativo de los riesgos.....	59
Tabla 18: Análisis cuantitativo de los riesgos.....	59
Tabla 19: Planes de contingencia.....	61

Resumen

Este trabajo se centró en el desarrollo del prototipo de un sistema automatizado de gestión de cargas para Dossin, una empresa Argentina de logística joven en el sector. El sistema, basado en tecnologías como inteligencia artificial y computación en la nube, incluye un chatbot avanzado que facilita la asignación de cargas y mejora la comunicación con los transportistas.

Además, el sistema, con una interfaz para colaboradores de Dossin intuitiva y simple, permite la administración eficiente de órdenes de carga, confirmaciones y asignaciones en una base de datos relacional, optimizando tanto las operaciones logísticas como la experiencia del usuario.

Mediante Big Data y herramientas analíticas, el sistema también ayuda en la toma de decisiones estratégicas.

En conclusión, este proyecto representa un avance significativo hacia la transformación digital de Dossin, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo costos y errores, además de potenciar la fidelización de clientes y conductores.

Palabras clave: inteligencia artificial, big data, chatbot, computación en la nube, logística.

Abstract

This project focused on developing an automated load management system prototype for Dossin, a young logistics company in Argentina.

Based on technologies such as artificial intelligence and cloud computing, the system includes an advanced chatbot that facilitates load assignment and improves communication with transporters.

Additionally, the system features an intuitive and simple interface for Dossin's collaborators. It efficiently manages load orders, confirmations, and assignments in a relational database, Optimizing logistical operations and user experience. Through Big Data and analytical tools, the system also aids in strategic decision-making.

In conclusion, this project represents a significant advancement toward Dossin's digital transformation, improving operational efficiency, reducing costs and errors, and enhancing customer and driver loyalty.

Keywords: artificial intelligence, big data, chatbot, cloud computing, logistics.

1. Introducción

La presente tesis tiene como objetivo desarrollar e implementar un sistema integral para optimizar las operaciones de Dossin, una empresa joven e innovadora en el sector de transporte y logística.

Fundada hace dos años, Dossin actúa como intermediario entre clientes que requieren transporte de mercancías y camioneros disponibles (comúnmente conocido como dador de carga), con una base de datos de unas 1.200 unidades de camiones.

El sistema propuesto incluye un chatbot avanzado con herramientas de inteligencia artificial, que facilita la asignación de cargas al responder consultas frecuentes de manera eficiente. La información gestionada por el chatbot se almacena en bases de datos, actualizadas continuamente a partir de la interacción de los colaboradores de Dossin con el sistema. Además, se proporcionará a ellos una interfaz intuitiva para crear y modificar cargas, dar de alta choferes, crear ubicaciones y rastrear el estado de las cargas.

Toda la infraestructura operará en la nube a través de Amazon Web Services (AWS), y utilizaremos Big Data para alimentar herramientas analíticas como Power BI. Esto permitirá almacenar y analizar los datos generados, mejorando la gestión y facilitando la toma de decisiones estratégicas. Este proyecto representa un avance significativo hacia la transformación digital y la mejora continua de las operaciones de Dossin.

1.1 Antecedentes

En el sector del transporte, diversos actores operan de maneras distintas:

En Humber (*Empresa De Transporte*, n.d.), los camioneros pueden registrarse en una plataforma web, donde pueden subir documentos importantes como el DNI y el seguro del vehículo, la licencia de conducir, entre otros. Los datos de los automóviles se almacenan para su uso futuro, y a través de la plataforma, los dadores de carga pueden visualizar todas las cargas disponibles y los requisitos asociados a cada una de ellas.

Avancargo (*Empresa De Transporte Presente En Mercosur*, n.d.) ofrece una amplia variedad de plataformas para los dadores de carga y los camiones. Los dadores de carga pueden generar y gestionar cargas y cargas, mientras que los camioneros pueden consultar las cargas disponibles. Esta solución resulta ser más completa y eficiente, ya que los datos de ambas partes se almacenan y se gestionan de forma integrada.

En el ámbito informal, es habitual que los dadores de carga y camioneros gestionen las asignaciones de viajes a través de WhatsApp y redes sociales, contactándose directamente para coordinar las cargas.

1.2. Descripción del Área Problemática

En el ámbito del transporte, la gestión de cargas enfrenta diversos desafíos.

Las plataformas digitales actuales, que separan a dadores de carga y camioneros o permiten la carga de documentos en línea, enfrentan dificultades. Muchos camioneros, que no están familiarizados con el uso de dispositivos electrónicos (computadoras, celulares, aplicaciones), no le es fácil adoptar estas herramientas, lo que reduce la eficacia de las plataformas.

Las plataformas que asignan cargas a través de diferentes operadores pueden enfrentar problemas de coordinación y confianza, ya que la ausencia de un sistema centralizado puede generar inconsistencias en la asignación de cargas. Esto se traduce en retrasos en los pagos, pagos incorrectos o duplicados, una gestión caótica.

Asimismo, en el contexto informal, el empleo de plataformas digitales como WhatsApp y redes sociales contribuye a una coordinación desorganizada. Esta práctica informal exagera los problemas de pago y comunicación, lo que refleja la carencia de un sistema eficiente y centralizado en la asignación de cargas.

2. Justificación

La etapa inicial de la implementación del proyecto en Dossin aborda múltiples necesidades críticas. El objetivo es garantizar que los camioneros puedan utilizar fácilmente y comprensible el sistema de asignación de carga, ya que muchos no tienen experiencia previa en plataformas digitales complicadas. Además, se pone énfasis en simplificar la gestión para los colaboradores de Dossin para así optimizar las labores administrativas.

Desde una perspectiva tecnológica, el proyecto se destaca por su innovación al incluir un asistente virtual equipado con inteligencia artificial que simplifica la distribución de tareas. La implementación de tecnologías como la computación en la nube y el Big Data da lugar a un sistema sólido, adaptable y de confianza. Además, se incluyen herramientas de análisis predictivo que optimizan tanto la gestión como la fidelización de los conductores en conjunto con una interfaz intuitiva para los colaboradores de Dossin.

La importancia de este proyecto reside en su capacidad para mejorar la eficiencia operativa y administrativa al adaptarse a las necesidades de los camioneros y optimizar el manejo interno de la empresa. Esto a su vez contribuye a aumentar la satisfacción del cliente y a retener flotas activas al proporcionar herramientas centradas en sus requerimientos específicos. Además de eso, Dossin tendrá la capacidad de crear campañas de marketing más efectivas y estrategias de fidelización basadas en datos precisos.

Este proyecto marca un avance notable en los procesos y tecnologías de la información y comunicación al introducir un asistente virtual en la administración de cargas; una iniciativa novedosa en el ámbito del transporte.

La inteligencia artificial (IA), el Big Data y la computación en la nube son pilares fundamentales de la solución propuesta, proporcionando capacidades avanzadas de análisis, automatización y almacenamiento que impactan directamente en la eficiencia y efectividad del proceso de gestión de cargas. La IA, a través del asistente virtual, optimiza la interacción con los camioneros, mejorando la experiencia de usuario. El Big Data permite gestionar grandes volúmenes de información, que genera a diario Dossin y el nuevo sistema que implementaremos. La computación en la nube

proporciona una infraestructura flexible, segura y escalable, facilitando el acceso remoto a datos y sistemas, lo que reduce costos y permite un crecimiento sostenible sin grandes inversiones en hardware.

En el corto plazo, estos avances incrementarán la eficiencia operativa y reducirán los tiempos de respuesta. A mediano plazo, facilitarán la fidelización de conductores y clientes, mejorando el servicio que ofrecen. A largo plazo, la solución contribuirá a la salud organizacional al generar una plataforma adaptable, segura y escalable, capaz de evolucionar junto con las necesidades del mercado y la empresa.

En resumen, el proyecto no solo satisface las demandas actuales en términos de operación, gestión y administración, sino que también introduce nuevas tecnologías innovadoras que beneficiarán tanto a Dossin como a sus usuarios, estableciendo un nuevo estándar en la industria de gestión de cargas.

3. Objetivo General

Desarrollar un sistema avanzado de gestión de cargas utilizando inteligencia artificial para analizar y procesar grandes volúmenes de datos (Big Data), con el fin de optimizar las operaciones logísticas de Dossin permitiendo una gestión eficiente del transporte, los tiempos de operación y la vinculación de todos los stakeholders mediante una infraestructura en la nube.

4. Objetivo específico

- Establecer bases de datos adecuadamente estructuradas, pobladas y seguras que almacenen y gestionen la información interactiva del chatbot y de los colaboradores de Dossin, de manera adecuada, estructurada y actualizada.

- Crear un prototipo de interfaz de usuario para los colaboradores de Dossin, lo que garantizará una experiencia intuitiva y eficiente en la gestión de cargas, conductores, ubicaciones y empresas.

- Desarrollar un prototipo de chatbot avanzado con inteligencia artificial que interactúe de manera efectiva con las bases de datos, responda consultas en tiempo real, procese audios y asigne cargas automáticamente.

- Elaborar un manual de usuario detallado y personalizado para cada tipo de usuario en Dossin, junto con videos explicativos breves y claros, con el objetivo de asegurar un uso adecuado del sistema.

- Confeccionar indicadores clave de rendimiento (KPI) para monitorear, medir y ajustar los procesos internos, asegurando la mejora continua y el control de las operaciones.

- Realizar pruebas piloto del sistema con usuarios finales para evaluar su eficacia, facilidad de uso y adaptación a las necesidades operativas de Dossin.

5. Marco teórico referencial

5.1 Introducción

En un entorno de transformación digital y alta competitividad, la capacidad de una organización para innovar internamente se ha vuelto crucial para su éxito y sostenibilidad. La innovación debe ser un proceso continuo y autogenerado, no solo una respuesta a tendencias externas.

Nicolás Maquiavelo, en *El Príncipe* (1532), explora cómo los gobernantes deben gestionar sus principados, destacando la importancia de implementar innovaciones por sí mismos. Maquiavelo argumenta que un principado que depende de influencias externas para su progreso está en una posición de vulnerabilidad:

Hay que examinar si los innovadores se valen por sí mismos o si dependen de otros, es decir, si para llevar a cabo su obra tienen que rogar o pueden imponerse con la fuerza. En el segundo caso, siempre acaban mal y no consiguen llevar nada a término, pero si dependen de sí mismos y pueden imponerse con la fuerza, entonces rara vez se encuentran en peligro (Maquiavelo, 1532, p. 54).

Esta reflexión se traslada al ámbito empresarial: una empresa que solo adopta innovaciones desarrolladas por terceros, sin fomentar su propia capacidad de creación y adaptación, corre el riesgo de estancarse y perder relevancia en un mercado dinámico.

La filosofía de Maquiavelo resalta la verdad esencial de que depender únicamente de soluciones externas limita la autonomía y la capacidad proactiva de una empresa. La innovación interna permite anticipar y liderar cambios, en lugar de solo reaccionar a ellos. En el desarrollo de sistemas de información y tecnología, diseñar soluciones propias y adaptadas a necesidades específicas puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado, mejorar la eficiencia y ampliar la rentabilidad es crucial. Adoptar tecnologías debe tener su justificación y debe sacarse provecho de las incorporaciones de esta, sin caer en la adopción por el simple Fear of Missing Out (FOMO), término que luego expandiré en capítulos futuros.

Por lo tanto, para Dossin, es fundamental adoptar una visión interna de innovación y mejora continua. En lugar de depender exclusivamente de soluciones externas, el enfoque debe estar en desarrollar capacidades internas que permitan a la empresa no solo adaptarse a los cambios, sino también moldearlos a su favor. Esta estrategia no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también fortalece la posición competitiva de la empresa en el mercado.

5.2 Tecnologías de la información y la comunicación

La calidad de los proyectos depende crucialmente de las herramientas técnicas y no técnicas utilizadas en su desarrollo. Por ello, a continuación, se describen detalladamente cada una de las herramientas seleccionadas para garantizar los mejores resultados en comunicación y gestión.

5.2.1 Back-end

Para comenzar a analizar el proyecto, es esencial definir conceptos clave como el Back-end. Este término se refiere a la capa de acceso a los datos de un software que no es accesible para el usuario final, y que contiene toda la lógica de la aplicación encargada de manejar esos datos. Según Sedici (n.d.), “se denomina Back-end a la capa de acceso a los datos de un software que no es accesible para el usuario final. Además, esta capa contiene toda la lógica de la aplicación que maneja los datos”. (Pérez et al., 2021)

5.2.2 JavaScript

Es importante destacar sobre JavaScript:

JavaScript (JS) es un lenguaje de programación ligero, interpretado, o compilado justo-a-tiempo (just-in-time) con funciones de primera clase... es usado en muchos entornos fuera del navegador, tal como Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. JavaScript es un lenguaje de programación basada en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, dinámico, con soporte para programación orientada a objetos, imperativa y declarativa. (*JavaScript* | MDN, 2023)

5.2.3 Node JS

Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript que permite la construcción de aplicaciones escalables y eficientes. Se caracteriza por su capacidad para manejar múltiples solicitudes y respuestas en tiempo real, lo que lo hace adecuado para aplicaciones que interactúan con servicios y APIs externas, como Twilio y OpenAI. Node.js. Según Node.js, “Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript gratuito, de código abierto y multiplataforma que permite a los desarrolladores crear servidores, aplicaciones web, herramientas de línea de comandos y scripts” (*Node*, n.d.).

5.2.4 APIs (Twilio, OpenAI)

Para entender qué es una API, es fundamental definir el término. Una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) se refiere a un conjunto de protocolos y herramientas que permite la comunicación entre diferentes aplicaciones. Según Northwood (2018), "cada aplicación tiene algún tipo de API, ya sea una API externa diseñada para ser utilizada por aplicaciones distintas a la tuya, o una API interna que permite que los módulos dentro de tu aplicación se comuniquen entre sí". (Northwood, 2018, p. 227)

En el contexto del desarrollo web, una API externa se define como un servicio o recurso accesible a través de una red que facilita la integración con otras aplicaciones o sistemas.

Uso de APIs en el Proyecto:

En nuestro proyecto, hemos elegido las siguientes APIs por su facilidad de integración, disponibilidad de soluciones y costo:

- **Twilio:** La API simplifica la comunicación a través de WhatsApp. Según Twilio (n.d.), "la API de mensajería programable incluye un software para administrar números de teléfono, capacidad de entrega, cumplimiento de las normas, respuestas y más". (*API De Mensajería Programable*, n.d.)

- **OpenAI:** Es una herramienta esencial para dar más naturalidad a la conversación, además de mejorar la interacción con el usuario. Según OpenAI, “La API de OpenAI proporciona acceso a modelos de lenguaje avanzados que pueden generar

texto, completar texto, realizar traducciones, responder preguntas y mucho más, todo basado en una comprensión profunda del lenguaje”. (*API Platform*, n.d.)

5.2.5 Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales organizan la información en tablas.

Una base de datos relacional almacena datos en tablas separadas en lugar de colocar todos los datos en un solo gran almacén. Las estructuras de la base de datos están organizadas en archivos físicos optimizados para la velocidad. El modelo lógico, con objetos como bases de datos, tablas, vistas, filas y columnas, ofrece un entorno de programación flexible.

(*MySQL 5.0 Reference Manual*, 2016, p. 23)

Los datos se relacionan entre sí a través de claves primarias y foráneas. Este enfoque facilita la integridad referencial y la capacidad de realizar consultas complejas.

5.2.6 MySQL

Este sistema es ideal para la gestión de base relacional y utiliza el lenguaje de SQL para gestionar y manipular los datos. Además de fiabilidad, rendimiento y facilidad de uso, lo cual lo convierte en una óptima elección para aplicaciones web y software.

Para agregar, acceder y procesar los datos almacenados en una base de datos en una computadora, se necesita un sistema de gestión de bases de datos como MySQL Server. Dado que las computadoras son muy eficientes en el manejo de grandes cantidades de datos, los sistemas de gestión de bases de datos juegan un papel central en la informática, ya sea como utilidades independientes o como partes de otras aplicaciones.

(*MySQL 5.0 Reference Manual*, 2016, p. 23)

5.2.7 Front-end

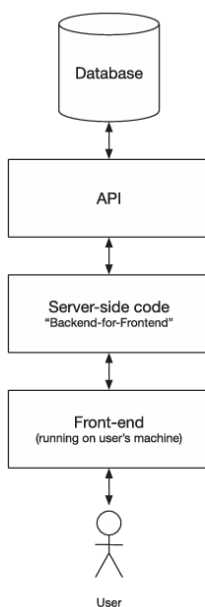
Al desarrollar un sistema, es crucial asegurar que la interfaz con los colaboradores funcione de manera óptima.

El objetivo principal es minimizar errores y garantizar que el sistema sea intuitivo para sus usuarios.

“Front-end se encarga de estilizar la página de tal manera que la misma pueda presentar la información de forma agradable para el usuario” (Pérez et al., 2021).

Para comprender mejor estos conceptos se puede observar la figura 1.

Figura 1: Las capas de los 'backends-for-frontends'



Fuente: (Northwood, 2018). "Las capas de los 'backends-for-frontends' ". p. 230

5.2.8 Figma

La herramienta Figma es fundamental para la etapa de maquetación del proyecto, permitiéndonos planificar y visualizar el diseño antes de la implementación definitiva del programa. “Figma es una eficiente herramienta de diseño colaborativo para equipos. Explora ideas y recopila feedback, crea prototipos realistas y agiliza el desarrollo de productos con sistemas de diseño”. (*Herramienta De Diseño De Sitios Web*, n.d.)

5.2.9 React

React es una biblioteca de JavaScript que se utiliza para convertir la maqueta o prototipo en una aplicación funcional.

Según se explica, “React te permite construir interfaces de usuario a partir de piezas individuales llamadas componentes” (*React*, n.d.). Los componentes son fáciles de manejar y permiten crear una interfaz de usuario eficiente y modular.

5.2.10 AWS (Amazon Web Services)

Es ideal para alojar aplicaciones y bases de datos por su capacidad para ofrecer escalabilidad, flexibilidad y fiabilidad. Como se describe en la página oficial de AWS: "Independientemente de si necesita potencia de computación, almacenamiento para bases de datos, entrega de contenido u otra funcionalidad, AWS cuenta con los servicios necesarios para ayudarlo a crear aplicaciones sofisticadas con mayor flexibilidad, escalabilidad y fiabilidad" (*AWS Cloud Computing Services*, n.d.).

5.2.11 Teams

Microsoft Teams es una plataforma de colaboración y comunicación diseñada para facilitar el trabajo en equipo. Ofrece herramientas integradas para chat, videoconferencias, llamadas y compartición de archivos. Teams permite a los usuarios organizar proyectos mediante la creación de equipos y canales específicos, facilitando la colaboración en tiempo real y la gestión eficiente de tareas.

5.2.12 Material UI

Material-UI es una biblioteca de componentes de interfaz de usuario para React que implementa los principios del diseño Material de Google. Proporciona una colección de componentes listos para usar, como botones, formularios y diálogos, que siguen directrices de diseño modernas y consistentes. Material-UI permite a los desarrolladores crear interfaces de usuario atractivas y funcionales de manera rápida, facilitando la personalización y la adaptación a diferentes estilos visuales.

5.3 Aceleradores basados en tecnología

Este concepto explora cómo la tecnología puede ser una herramienta poderosa para impulsar a las organizaciones, pero también muestra cómo, en muchos casos, la mera adopción de tecnología sin una estrategia adecuada puede conducir al fracaso.

La premisa central radica en que, aunque la tecnología es esencial para las organizaciones modernas, la emoción general que ocasiona una tecnología disruptiva a menudo desencadena el **FOMO (Fear of Missing Out)**, es decir, el miedo a quedarse atrás.

Este fenómeno es evidente hoy en día con la inteligencia artificial, por ejemplo.

A lo largo de la historia, hemos visto varias burbujas tecnológicas: los videojuegos en 1983, el auge de las telecomunicaciones entre 1997 y 2000, la burbuja puntocom entre 1995 y 2000, la energía alternativa de 2007 a 2008 y, más recientemente, las criptomonedas de 2017 a 2018. Este fenómeno no es nuevo; ya ocurrió con la llegada del ferrocarril a los Estados Unidos, así como con la electricidad y la radio hace más de 100 años.

Como se menciona en el libro *Good to Great*:

En cada caso de buena a excelente, encontramos sofisticación tecnológica. Sin embargo, nunca fue la tecnología en sí misma, sino la aplicación pionera de tecnologías cuidadosamente seleccionadas. Cada empresa que pasó de buena a excelente se convirtió en pionera en la aplicación de la tecnología, pero las tecnologías en sí variaron considerablemente. (Collins, 2001, p.174)

Collins (2001) señala que las empresas exitosas, como **Walmart**, han logrado mantenerse competitivas a lo largo del tiempo al adaptarse constantemente a los avances tecnológicos.

Además, como se indica en el mismo libro:

El uso irreflexivo de la tecnología es una desventaja, no una ventaja. Sí, cuando se utiliza correctamente cuando está vinculado a un concepto simple, claro y coherente basado en una comprensión profunda, la tecnología es un impulsor esencial para acelerar el avance. Pero cuando se utiliza incorrectamente, cuando se entiende como una solución fácil, sin una comprensión profunda de cómo se relaciona con un concepto claro y coherente, la tecnología simplemente acelera tu propia desaparición autoinducida. (Collins, 2001, p. 182).

Esto puede llevar a la formación de burbujas tecnológicas y a la falta de una aplicación efectiva de la tecnología.

Un ejemplo de estos conceptos es el caso de BlackBerry. Conocida por sus teléfonos con teclado físico y líder en el mercado de dispositivos móviles desde 2000 hasta 2008, la empresa enfrentó problemas significativos debido a su tardía respuesta al auge de los teléfonos con pantallas táctiles y sistemas operativos más flexibles, como el iOS de Apple y Android de Google. Impulsada por el **FOMO**, BlackBerry intentó apresurarse a adoptar tecnologías táctiles y de aplicaciones para competir con sus rivales, pero lo hizo de manera poco efectiva. La empresa lanzó modelos que no lograron captar la esencia de las innovaciones de sus competidores y tardó demasiado en ajustar su estrategia. En la figura 2 se ilustra claramente su declive a partir de 2008, con la llegada del iPhone en 2007.

Figura 2: Precio de las acciones de BlackBerry



Fuente: (*BB Stock*, n.d.)

5.4 Big Data

Dado que se han desarrollado ampliamente los conceptos de bases de datos y las herramientas para gestionarlas, el término Big Data surge como un reflejo de esta evolución. Cuando nos referimos a grandes volúmenes de datos que se generan, recopilan y procesan a alta velocidad, con un volumen masivo y una variedad de formatos (conocido como las "3 V's"), estamos hablando de Big Data.

Como indica Bernard Marr

Big Data básicamente se refiere al hecho de que ahora podemos recopilar y analizar datos de maneras que eran simplemente imposibles hace unos pocos años. Hay dos factores que están impulsando este movimiento de Big Data: el hecho de que tenemos más datos sobre todo y nuestra mayor capacidad para almacenar y analizar cualquier tipo de dato. (Marr, 2016, p.1)

Las empresas generan grandes volúmenes de datos a diario a través de todas las operaciones, el desafío es saber aprovecharlos para generar un beneficio en ella misma. Ya sea para simplificar su acceso y manejo, o aprovecharlos para hacer análisis predictivos.

Esto se puede ver reflejado con la siguiente explicación de Mayer-Schönberger

El auténtico valor de los datos es como un iceberg que flota en el océano. Sólo se distingue a primera vista una minúscula porción: la mayor parte queda oculta bajo la superficie. Las empresas innovadoras que entienden esto pueden extraer ese valor oculto y obtener beneficios potencialmente enormes. (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013, p. 98)

5.5 Inteligencia artificial

La Inteligencia Artificial (IA) se originó a lo largo de décadas de investigación enfocada en el funcionamiento de las redes neuronales del cerebro humano. A pesar de que su origen se remonta a 1943, cuando Warren McCulloch y Walter Pitts presentaron el primer modelo teórico de neuronas artificiales.

Estos avances han experimentado una evolución significativa desde entonces, lo que nos ha permitido contar con una herramienta eficiente y poderosa que nos permite asistirnos en tareas cotidianas, desde las más sencillas hasta las más complejas, y aplicaciones en prácticamente todas las industrias.

Para poder comprender mejor este concepto, la figura 3 desarrolladas por Rusell y Norvig explica diferentes tipos de comportamientos e implementaciones. Este trabajo se centrará en los sistemas que actúan como humanos en este proyecto.

La figura presenta definiciones de inteligencia artificial extraídas de ocho libros de texto. Las que aparecen en la parte superior se refieren a procesos mentales y al razonamiento, mientras que las de la parte inferior aluden a la conducta. Las definiciones de la izquierda miden el éxito en términos de la fidelidad en la forma de actuar de los humanos, mientras

que las de la derecha toman como referencia un concepto ideal de inteligencia, que llamaremos racionalidad. Un sistema es racional si hace «lo correcto», en función de su conocimiento. (Russell & Norvig, 2004, p.2)

Tabla 1: Algunas definiciones de inteligencia artificial, organizadas en cuatro categorías.

Sistemas que piensan como humanos	Sistemas que piensan racionalmente
<p>«El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen... máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal». (Haugeland, 1985)</p> <p>«[La automatización de] actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...» (Bellman, 1978)</p>	<p>«El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales». (Charniak y McDermott, 1985)</p> <p>«El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar». (Winston, 1992)</p>
Sistemas que actúan como humanos	Sistemas que actúan racionalmente
<p>«El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia». (Kurzweil, 1990)</p> <p>«El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor». (Rich y Knight, 1991)</p>	<p>«La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes». (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>«IA... está relacionada con conductas inteligentes en artefactos». (Nilsson, 1998)</p>

Fuente: (Russell & Norvig, 2004, p.2)

5.6 Computación en la nube

En el pasado, las empresas requerían sistemas complejos de hardware e infraestructura para almacenar los datos generados por sus operaciones y alojar los software utilizados tanto por su personal como por sus clientes. Con el fin de optimizar esta labor, surgieron diversas soluciones de computación en la nube. La nube ha transformado la gestión de datos y software de manera más eficiente y accesible, desde aplicaciones comunes como Excel o Word con acceso en línea, hasta herramientas desarrolladas internamente para facilitar el acceso de terceros.

Como nombra Bahga & Madiseti

La computación en la nube es un modelo que permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda a una red de recursos informáticos compartidos configurables (como redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción con el proveedor de servicios. (Bahga & Madiseti, 2014, p.20)

Esto facilita el desarrollo, ya que permite alojar toda la información necesaria de manera más económica y eficiente, sin la complejidad y los altos costos asociados con la implementación de un data warehouse tradicional.

6. Relevamiento

6.1 Relevamiento estructural

Para comenzar a describir el estado actual de Dossin, es relevante ubicar la empresa en su contexto.

Dossin Cargas SAS, situada en Gervasio Méndez 2176, Córdoba Capital, Argentina, lleva a cabo sus operaciones utilizando la plataforma Microsoft Teams.

En esta plataforma, los colaboradores gestionan la comunicación interna y la asignación de cargas, y almacenan sus planillas de asignación, registros contables y bases de datos. Además, Teams facilita la comunicación entre los miembros del equipo.

Tabla 2: Infraestructura de Dossin

Área	Dispositivo	Microprocesador	Memoria RAM	Conocimiento en sistemas	Sistema Operativo
Ventas	Notebook y Teléfono móvil	Intel I7	32GB	Moderado	Windows 11
Operaciones y seguimiento	Notebook y Teléfono móvil	Intel I7	16GB	Amplio	Windows 11
Servicios de transporte	Notebook y Teléfono móvil	Intel I5	16GB	Moderado	Linux
Camioneros y clientes	Teléfono Móvil	Poca capacidad	Poca capacidad	Casi nulo	IOS / Android

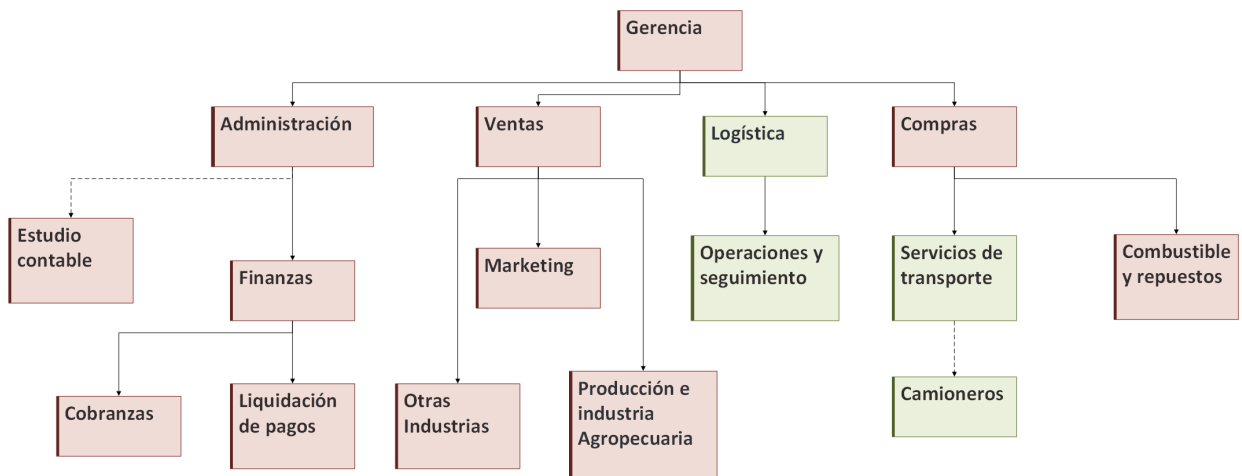
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se identificó que clientes y camioneros se comunican a través de teléfonos inteligentes, utilizando WhatsApp para mensajes privados, grupos y difusión; como se puede observar en la figura 3.

6.2 Relevamiento funcional

Organigrama de Dossin, con verde se grafican aquellas áreas que intervendremos:

Figura 3: Organigrama de Dossin



Fuente: Elaboración propia

Funciones de las áreas a intervenir:

- Operaciones y seguimiento:** Es el área encargada de mantener un control desde el comienzo al final de la carga, Comunicándose continuamente con camioneros, encargados en el punto de inicio y final, además de otros actores si fueran necesarios. Por otro lado, son los encargados de plantear requerimientos e información para que el área de ventas pueda presupuestar, y el área de compras hacer las contrataciones requeridas.
- Servicios de transporte:** Esta área está encargada de hacer las contrataciones necesarias para poder cumplir con los contratos y cupos de carga. Deben respetar los presupuestos asignados desde el área de ventas y los requerimientos del área de operaciones.
- Camioneros:** Aunque no trabajan de manera directa en Dossin son un área importante de ella, ya que transportan las cargas cumpliendo con los requerimientos.

6.3 Relevamiento de procesos

Proceso 1: Gestión de orden de carga

Roles: Operaciones y seguimiento, ventas.

Objetivo: Realizar orden de carga y compartirla.

Pasos: Tras la coordinación entre el área de ventas y operaciones para definir los requerimientos específicos del cliente, se genera una orden de carga. El área de Operaciones elabora un listado detallado que incluye los tipos de camiones, tarifas, y el tipo de cargamento solicitado, cupos. Esta información es compartida a través de Microsoft Teams con el encargado de Servicios de transporte.

Proceso 2: Gestión del servicio tercerizado de transporte

Roles: Servicios de transporte, operaciones y seguimiento.

Objetivo: Conseguir camioneros disponibles y realizar planilla.

Pasos: El área de Contratación de servicios de transporte recibe la orden de carga junto con todos los detalles necesarios para su ejecución. De inmediato, con la finalidad de contactar al máximo de posibles camioneros que realicen las cargas, se crea contenido para redes sociales (publicaciones en Facebook y WhatsApp) y se preparan mensajes de difusión. Los camioneros interesados envían sus datos y realizan consultas. Una vez que se completan los cupos para el día, el área de Servicios de transporte organiza la información en una planilla compartida con el área de operaciones para confirmar la ejecución del servicio.

Proceso 3: Gestión de cargas

Roles: Operaciones y seguimiento, ventas.

Objetivo: Seguimiento del estado de camioneros y envío de remitos.

Pasos: Tras la confirmación de la operación por parte del área de servicios de transporte, el área de operaciones se encarga de comunicarse con los camioneros para resolver cualquier duda y con los clientes para mantenerlos informados sobre el estado de la carga.

Además, el área de operaciones recopila los remitos correspondientes de cada camionero y los envía de manera individual a cada uno.

Proceso 4: Gestión de Infraestructura y administración

Roles: Operaciones y seguimiento, Liquidación de pagos.

Objetivo: Realizar los pagos correspondientes.

Pasos: Al finalizar el proceso, se coordina con el área Administrativa para realizar los descuentos y liquidaciones con sus órdenes de pago correspondientes a cada camionero que participó en las cargas.

6.4 Relevamiento de la documentación

Se mencionan los documentos relevados:

Figura 4: Carta de porte (remito para productos agropecuarios)



**Carta de Porte Electrónica Derivados
Granarios Automotor**

CTDG: 30018752872



Fecha: 03/09/2024
N° CPE: 00000-00000012
Vencimiento: 09/09/2024 03:05

A - INTERVINIENTES			
Titular Carta de Porte:	30708592702 - NUEVA ACEITERA TICINO S A		
Destino:	30683199938 - MULTIMODAL SACIA		
Destinatario:	30714128678 - CADEWOR SOCIEDAD ANONIMA		
Remitente Comercial:	30714128678 - CADEWOR SOCIEDAD ANONIMA		
Transportista:	20267688215 - DOSSIN CARGAS S A S		
Mercado a Término			
Comisionista			
Corredor			
Chofer:	20267688215 - LOPEZ DANIEL ENRIQUE		
Flete pagador :	20267688215 - LOPEZ DANIEL ENRIQUE		
Intermediario Flete			
¿ Emite como usuario de industria/usuario procesador de granos? :	NO		
B - GRANO / DERIVADO GRANARIO			
Derivado granario:	EXPELLER DE SOJA		
Grano / especie:	Soja	Tipo:	Soja
Tipo de embalaje:	A granel		
Cantidad:	Unidad de venta:	Kilogramo	Peso/Litro/M3
Peso Tara (kg): 16900	Peso Bruto (kg): 45000	Peso Neto (kg): 28100	
Lote: 2S	Fecha lote:	03/09/2024 17:03:00	
C - PROCEDENCIA			
N° Planta (RUCA): 23689	Dirección: ZONA DE QUINTAS 0		
Titular de la planta:			
Localidad: TICINO	Provincia: CORDOBA		
D - DESTINO DE LA MERCADERÍA			
N° Planta (RUCA): 13244	Domicilio: RODRIGUEZ PEÑA 169		
Localidad: LUZURIAGA	Provincia: MENDOZA		
E - DATOS DEL TRANSPORTE			
Dominios: CFD290 - IJF367			
Partida: 04/09/2024 03:05:00	Kms. a recorrer: 590		
Tarifa de Referencia: 47220.24			Tarifa: 47220.24
F - CONTINGENCIAS			
Contingencia: -	Otro: -		
Desactivación: -	Otro: -		
G - DESCARGA			
Fecha Arribo:	Peso Bruto (kg):		
Fecha Descarga:	Peso Tara (kg):		
	Peso Neto (kg):		
HISTORIAL DE CAMBIOS POST CONFIRMACIÓN			
La CPE no cuenta con modificaciones efectuadas posterior a la confirmación definitiva.			

Firma del Perito Recibidor N° Matrícula

Firma del Destinatario / Entregador N° Matrícula


1 / 0

Fuente: (Carta De Porte Electrónica De Granos, n.d.)

Figura 5: Orden de pago efectuada a través de ERP



P

Orden de pago

Dossin Cargas S.A.S
Sucursal: Dossin Cargas S.A.S
 Mendez Gervasio 2176
 CORDOBA (5009) Cordoba
 Responsable Inscripto 30-71806916-1

Fecha: 04/12/2023
Número Interno: 10429
Comprobante Nro.: P-0001-00000043

Apellido y Nombre o Razón Social: AGROTRANSPORTE EL LEGADO S.A.S. **CUIT:** 30-71690945-6
Dirección: 9 DE JULIO 610 **Categoría Fiscal:** Responsable Inscripto
Localidad (C. P.): CAÑADA DE LUQUE (5967)
Provincia: Cordoba

Observaciones:

Valores entregados y retenciones:

Cuenta	Banco	Cheque	Operación	F. Vto.	Descripción	Imp. M Ppal.	Imp. M Trans.	Moneda	Cotiza.
Banco Cta Cte Galicia \$0004710-4 274-4 - Cheques Diferidos	BANCO DE GALICIA Y BUENOS AIRES S.A.	00000008	Emisión de cheque propio	05/01/2024		2,828,496.00	2,828,496.00	PESOS	1.000
Total en: PESOS 2,828,496.00						Total: 2,828,496.00			

En concepto de cancelación de documentos y adelantos:

Documento	Comprobante	Fecha	F. Ult. Vto.	Imp. Compr.	Canc. M Ppal.	Canc. M Trans.	Moneda	Cotiza. F	
Proveedores	Adelanto	04/12/2023			2,828,496.00	2,828,496.00	PESOS	1.000	
Total en: PESOS 2,828,496.00						Total: 2,828,496.00			

No válido como factura.

VB1

VB2

VB3

Fuente: (Finnegans, n.d.)

7. Diseño metodológico

7.1 Herramientas metodológicas

Fueron elegidas diferentes herramientas para el desarrollo del proyecto:

-Utilizaremos UML para graficar los procesos de negocios, que como su nombre indica (lenguaje unificado de modelado), proporciona diagramas gráficos que permiten representar aspectos de un sistema. Es necesaria ya que facilita la comunicación entre desarrolladores, diseñadores y otros interesados en el proyecto.

-Gantt es la herramienta ideal para visualizar el cronograma de un proyecto. A la hora de coordinar, planificar y rastrear tareas, además de permitir a los actores de un proyecto ver el progreso y detectar posibles retrasos.

-Utilizaremos **Scrum** como marco de trabajo para la gestión ágil de proyectos. Scrum facilita la organización y ejecución del trabajo mediante iteraciones cortas y entregas continuas, permitiendo adaptarse rápidamente a los cambios y mejorar la comunicación. Este enfoque ágil es ideal para proyectos en los que los requisitos pueden evolucionar, ya que promueve la colaboración constante entre desarrolladores, diseñadores y otros interesados en el proyecto.

7.2 Herramientas de desarrollo

El sistema se sustenta en tres pilares fundamentales: el back-end, la base de datos y el front-end.

Back-end: Es el núcleo del sistema, responsable del correcto funcionamiento lógico y la gestión eficiente de las operaciones. Se encarga de la conexión con las bases de datos, garantizando que los datos se manejen y procesen adecuadamente.

Base de datos: Este pilar almacena toda la información relevante para Dossin, desde datos actuales hasta los generados por el chatbot y la interfaz de usuario. Se utiliza MySQL debido a su simplicidad y efectividad en la gestión de bases de datos relacionales.

Front-end: Desarrollado para asegurar que la interfaz utilizada por los colaboradores de Dossin sea simple e intuitiva. Primero, se diseñaron las maquetas en Figma para guiar el desarrollo, y luego se implementaron en React utilizando JavaScript, con el apoyo de las herramientas de Material UI.

El desarrollo se realizó en el framework de Node.js, que facilita la integración con las APIs de Twilio y OpenAI, permitiendo la funcionalidad del chatbot. Todo el sistema se aloja en AWS, lo que garantiza un funcionamiento óptimo y escalable.

7.3 Recolección de datos:

En este proyecto, se utilizó la técnica de observación para obtener un entendimiento detallado del problema. La observación permitió identificar de manera directa cómo interactúan los diferentes actores involucrados en el mecanismo actual de asignación de carga, como dadores, camioneros y coordinadores logísticos, detectando patrones de comportamiento, posibles inconvenientes en la comunicación y áreas de mejora operativa.

Este enfoque permitió observar de primera mano las reacciones y adaptaciones de los usuarios frente a distintos sistemas o plataformas utilizados durante el proceso, lo que proporcionó una perspectiva más completa y matizada sobre el contexto operativo del proyecto.

7.4 Planificación del proyecto

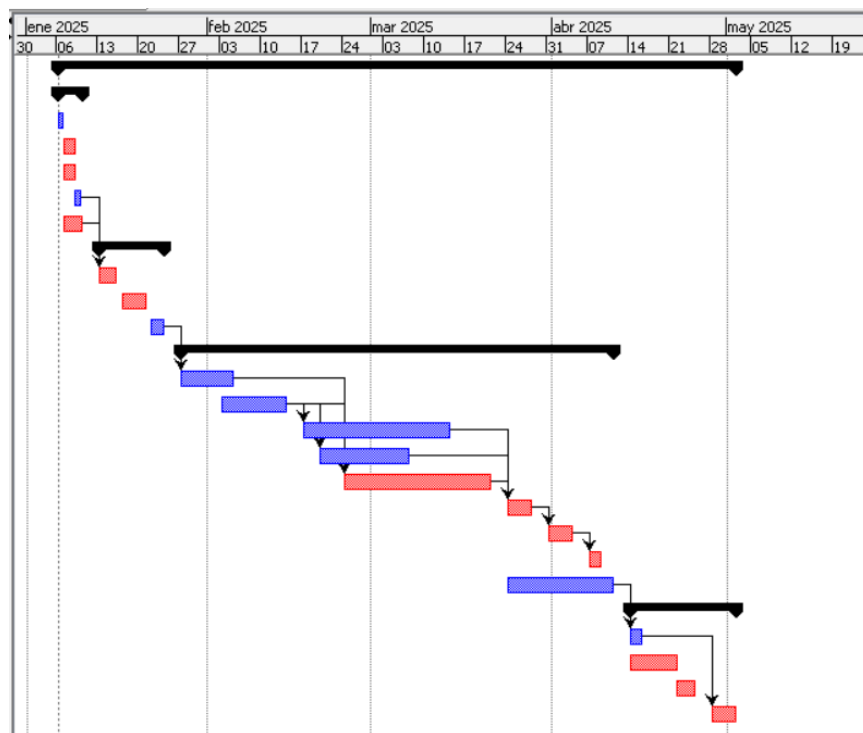
Para el correcto desarrollo e implementación del proyecto se propone el siguiente diagrama Gantt para alcanzar todos los objetivos planteados. Cabe aclarar que el diagrama se encuentra particionado para su mejor visualización.

Figura 6: Diagrama Gantt. Definición de tareas, tiempo y predecesoras

Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
Sistema integral de gestión de cargas	53,125 days...	06/01/25 09:00	02/05/25 14:00	
Inicio	3,125 days?	06/01/25 09:00	10/01/25 14:00	
Identificar objetivo	1 day?	06/01/25 09:00	07/01/25 12:00	
Revisión y análisis de requerimientos	1,875 days?	07/01/25 09:00	09/01/25 14:00	
Identificar y analizar los procesos	1,875 days?	07/01/25 09:00	09/01/25 14:00	
Definición de alcance	1 day?	09/01/25 09:00	10/01/25 12:00	
Selección de tecnologías y herramientas	2,5 days?	07/01/25 09:00	10/01/25 14:00	
Planificación	6,25 days?	13/01/25 09:00	24/01/25 14:00	
Crear el plan del proyecto	2,5 days?	13/01/25 09:00	16/01/25 14:00	6;7
Planificación de recursos y cronograma	1,875 days?	17/01/25 09:00	21/01/25 14:00	
Finalizar el presupuesto	1,875 days?	22/01/25 09:00	24/01/25 14:00	
Ejecución	34,375 day...	27/01/25 09:00	11/04/25 14:00	
Investigar el diseño en base a UX	5 days?	27/01/25 09:00	05/02/25 14:00	11
Crear prototipos	6,25 days?	03/02/25 09:00	14/02/25 14:00	
Desarrollo de código del Chatbot	12,5 days?	17/02/25 09:00	14/03/25 14:00	14
Desarrollo de la base de datos	7,5 days?	20/02/25 09:00	07/03/25 14:00	14
Desarrollo de interfaz	12,5 days?	24/02/25 09:00	21/03/25 14:00	13;14
Integración de componentes	3,125 days?	24/03/25 09:00	28/03/25 14:00	15;16;17
Testing	3,125 days?	31/03/25 09:00	04/04/25 14:00	18
Corrección en base a testing	1,875 days?	07/04/25 09:00	09/04/25 14:00	19
Elaboración del manual de usuario y videos	9,375 days?	24/03/25 09:00	11/04/25 14:00	
Cierre	9,375 days?	14/04/25 09:00	02/05/25 14:00	
Pruebas piloto con usuarios finales	1,875 days?	14/04/25 09:00	16/04/25 14:00	21
Documentación final del proyecto	4,375 days?	14/04/25 09:00	22/04/25 14:00	
Capacitación de usuarios y lanzamiento	2,5 days?	22/04/25 09:00	25/04/25 14:00	
Evaluación post-implementación	3,125 days?	28/04/25 09:00	02/05/25 14:00	23

Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Diagrama Gantt. Barras de tiempo y precedencia de actividades

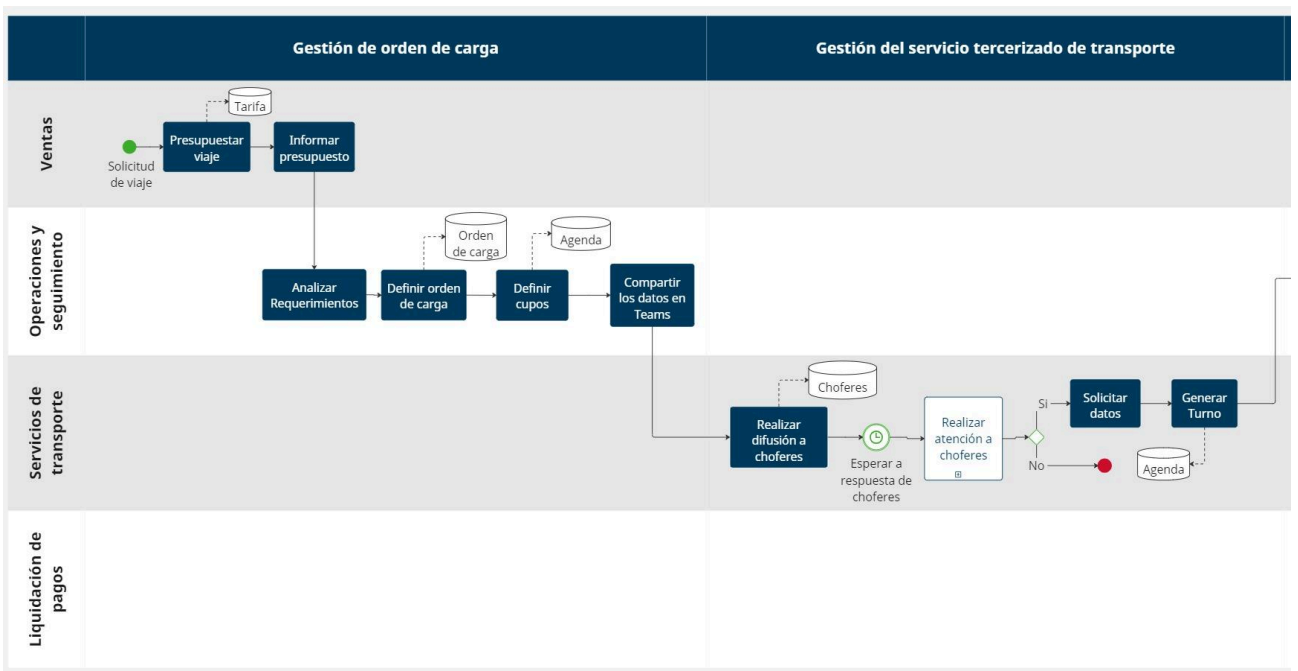


Fuente: Elaboración propia

8. Proceso de negocio

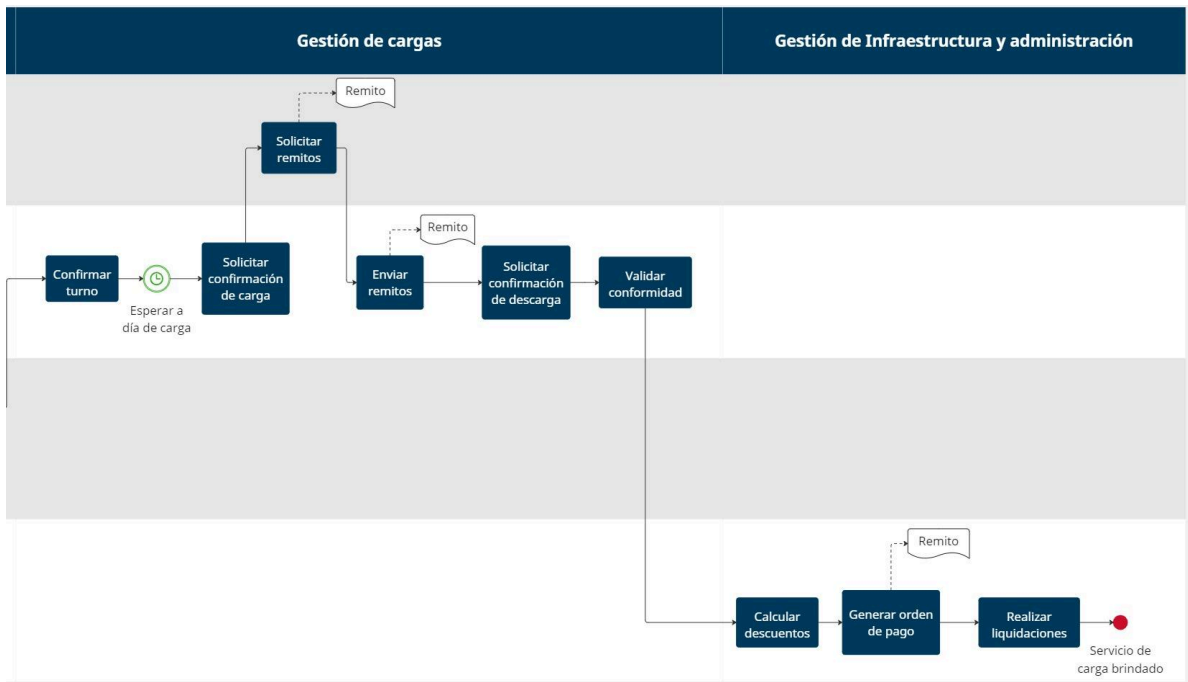
Para poder apreciar mejor el Proceso de negocio, fue dividido por procesos. En la figura 10 y 11 se puede apreciar la interacción de los 4 procesos principales que identificamos.

Figura 8: Proceso de negocio, sobre inteligencia de negocios. Proceso 1 y 2



Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Proceso de negocio, sobre inteligencia de negocios. Proceso 3 y 4.



Fuente: Elaboración propia

9. Diagnóstico y propuesta

En las figuras 12, 13 y 14 se puede observar los problemas detectados en los procesos relevados y las diferentes causas que lo provocan.

Tabla 3, 4 y 5: Problemas y causas en procesos 1,2 y 4.

Nombre del proceso: 1, Gestión de orden de carga	
Problemas	Causas
La información de la orden de carga es mal interpretada, lo que genera inconsistencias en la gestión del transporte y posibles retrasos.	La información enviada no siempre está completa, lo que dificulta la correcta interpretación por parte del equipo encargado.
	La comunicación entre las áreas de ventas, operaciones y servicios de transporte no es suficientemente clara ni uniforme.
	No existe un procedimiento estandarizado para verificar la precisión y consistencia de la información compartida entre los equipos.
	La falta de una validación adecuada del listado por parte de quienes lo reciben puede dar lugar a confusiones o errores en la interpretación de los datos.

Nombre del proceso: 2, Gestión del servicio tercerizado de transporte	
Problemas	Causas
Un alto volumen de consultas simultáneas de camioneros en épocas de gran demanda genera demoras en las respuestas, lo que provoca que algunos camioneros desistan de realizar la carga.	Al recibir más de 200 mensajes diarios en épocas de alto volumen, es difícil gestionar y responder rápidamente a todas las consultas, generando esperas prolongadas.
La mezcla de información y confusiones entre cargas que se están gestionando al mismo tiempo provocan errores y retrasos en la asignación de camiones, lo que demora la ejecución del servicio.	Muchos camioneros envían información errónea o incompleta, como datos mal escritos o a través de audios, lo que ralentiza el proceso de selección.
	Las consultas frecuentes suelen ser preguntas repetitivas o similares, lo que satura al equipo de gestión y aumenta el tiempo necesario para responder y aclarar dudas.
	La falta de un procedimiento claro para gestionar grandes volúmenes de consultas simultáneas y organizar la información de manera uniforme genera confusiones y errores en la asignación de camiones.

Nombre del proceso: 4, Gestión de infraestructura y administración	
Problemas	Causas
Se producen errores en la aplicación de descuentos y en los pagos, lo que genera pérdidas económicas tanto para la empresa como para los camioneros.	Cuando un mismo camionero realiza múltiples cargas, la información de sus pagos y descuentos tiende a mezclarse y generar confusión.
	La pérdida de información relacionada con las cargas debido al desorden en la comunicación, especialmente cuando se maneja un alto volumen de chats y datos.
	La falta de organización adecuada en el registro y seguimiento de los pagos y descuentos, lo que provoca que la información se pierda o quede incompleta.
	La gestión manual de la información de los camioneros y sus cargas se vuelve propensa a errores cuando se trata de grandes volúmenes de datos.

Fuente: Elaboración propia

Se propone el desarrollo de un sistema automatizado de gestión de cargas, donde un chatbot será el encargado de interactuar directamente con los camioneros. Este chatbot responderá consultas, gestionará las asignaciones de cargas y resolverá automáticamente las dudas más frecuentes, permitiendo que el área de operaciones mantenga una información uniforme y actualizada.

Al confirmar un camionero su interés en una carga, el sistema notificará al personal de Servicios de Transporte para validar la asignación, reduciendo errores y demoras.

Toda la información de las cargas, desde la creación hasta la confirmación final y los remitos, se almacenará en una base de datos centralizada.

Esto permitirá que el área de Liquidación de Pagos acceda fácilmente a los detalles de cada carga y realice los pagos correspondientes de manera más eficiente, descargando archivos o visualizando la información en la plataforma.

El sistema mejorará la comunicación, optimizará la gestión de cargas y reducirá los errores en los procesos operativos y administrativos.

10. Objetivo, límites y alcance del prototipo

10.1 Objetivo del prototipo

Desarrollar un sistema automatizado de gestión de cargas que permita la interacción mediante un chatbot de inteligencia artificial, centralizando la información de las operaciones logísticas y facilitando la asignación de cargas y la comunicación con los transportistas.

10.2 Límites

Desde que se genera una orden de carga en el sistema por parte del área de operaciones hasta que se liquida el pago correspondiente a los camioneros tras la confirmación de la entrega de la carga.

10.3 Alcances

Procesos alcanzados por el prototipo:

- Gestión de orden de carga.
- Gestión del servicio tercerizado de transporte.
- Gestión de infraestructura y administración.

11. Descripción del sistema

11.1 Requerimientos funcionales

- **RF 1:** El sistema deberá permitir la generación y administración de órdenes de carga, incluyendo la creación y modificación por parte del área de operaciones.
- **RF 2:** El sistema deberá gestionar la interacción con los camioneros a través de un chatbot con inteligencia artificial, permitiendo la confirmación de la aceptación de una carga.
- **RF 3:** El sistema deberá enviar notificaciones automáticas al área de servicios de transporte cuando un camionero confirme su participación en una carga.
- **RF 4:** El sistema deberá almacenar de manera segura todas las órdenes de carga, confirmaciones y asignaciones en una base de datos estructurada.
- **RF 5:** El sistema deberá permitir a los colaboradores visualizar las cargas asignadas y los detalles relacionados con las mismas, así como generar reportes en formato CSV para el área de liquidación de pagos.
- **RF 6:** El chatbot deberá procesar y responder consultas en tiempo real, gestionando datos textuales y de audio de los camioneros.
- **RF 7:** El sistema deberá realizar la asignación automática de cargas disponibles a los camioneros que confirmen su interés.
- **RF 8:** El sistema deberá permitir la visualización de todos los camioneros que han aceptado una carga, con su información detallada, para coordinar el envío de remitos y la ejecución de las cargas.

11.2 Requerimientos no funcionales

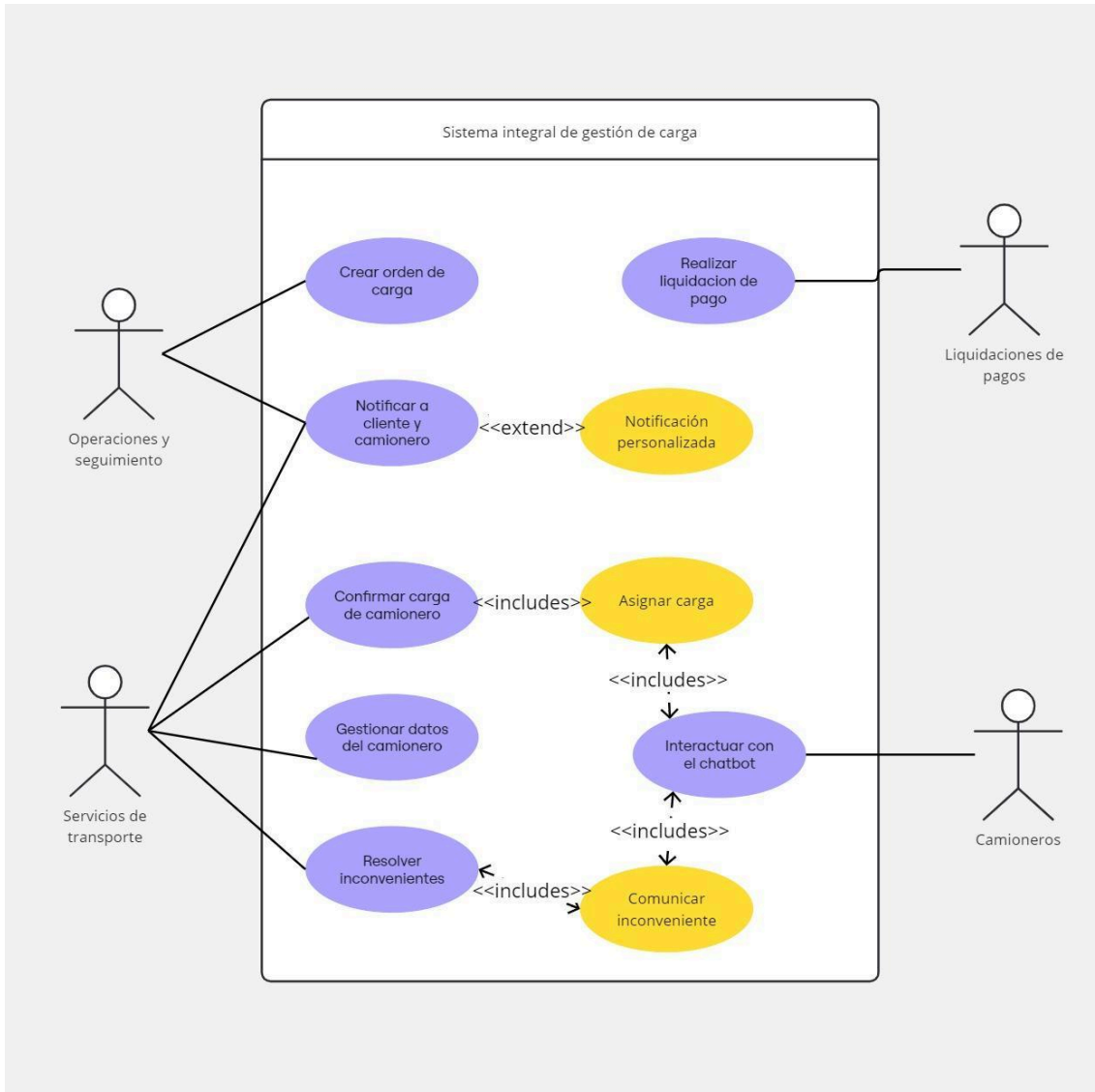
- **RNF 1:** Usabilidad
 - El sistema deberá ser intuitivo y fácil de usar para colaboradores y camioneros.
 - Los mensajes de error, alertas y notificaciones deberán ser claros y comprensibles.
- **RNF 2:** Confiabilidad

- El sistema deberá estar disponible 24/7 para garantizar que las operaciones de carga no se vean interrumpidas.
- La información registrada en el sistema deberá mantenerse íntegra y no podrá ser alterada sin las credenciales adecuadas.
- **RNF 3: Rendimiento**
 - El chatbot deberá procesar y responder a las consultas en un tiempo de respuesta máxima de 15 segundos.
 - El sistema deberá poder manejar interacciones simultáneas de hasta 200 camioneros durante los picos de trabajo.
- **RNF 4: Portabilidad**
 - El sistema deberá ser accesible desde dispositivos móviles y computadoras, compatible con navegadores como Microsoft Edge, Google Chrome y Mozilla Firefox.
- **RNF 5: Seguridad**
 - Deberá contar con autenticación de usuario para proteger la información sensible de cargas y pagos.
 - El acceso a los datos deberá estar limitado según el rol del usuario en el sistema (operaciones, servicios de transporte, liquidación de pagos).

11.3 Diagrama de casos de uso

En la figura 15 se puede ver el diagrama propuesto de los diferentes casos de uso de los actores principales.

Figura 10: Diagrama de casos de uso general.

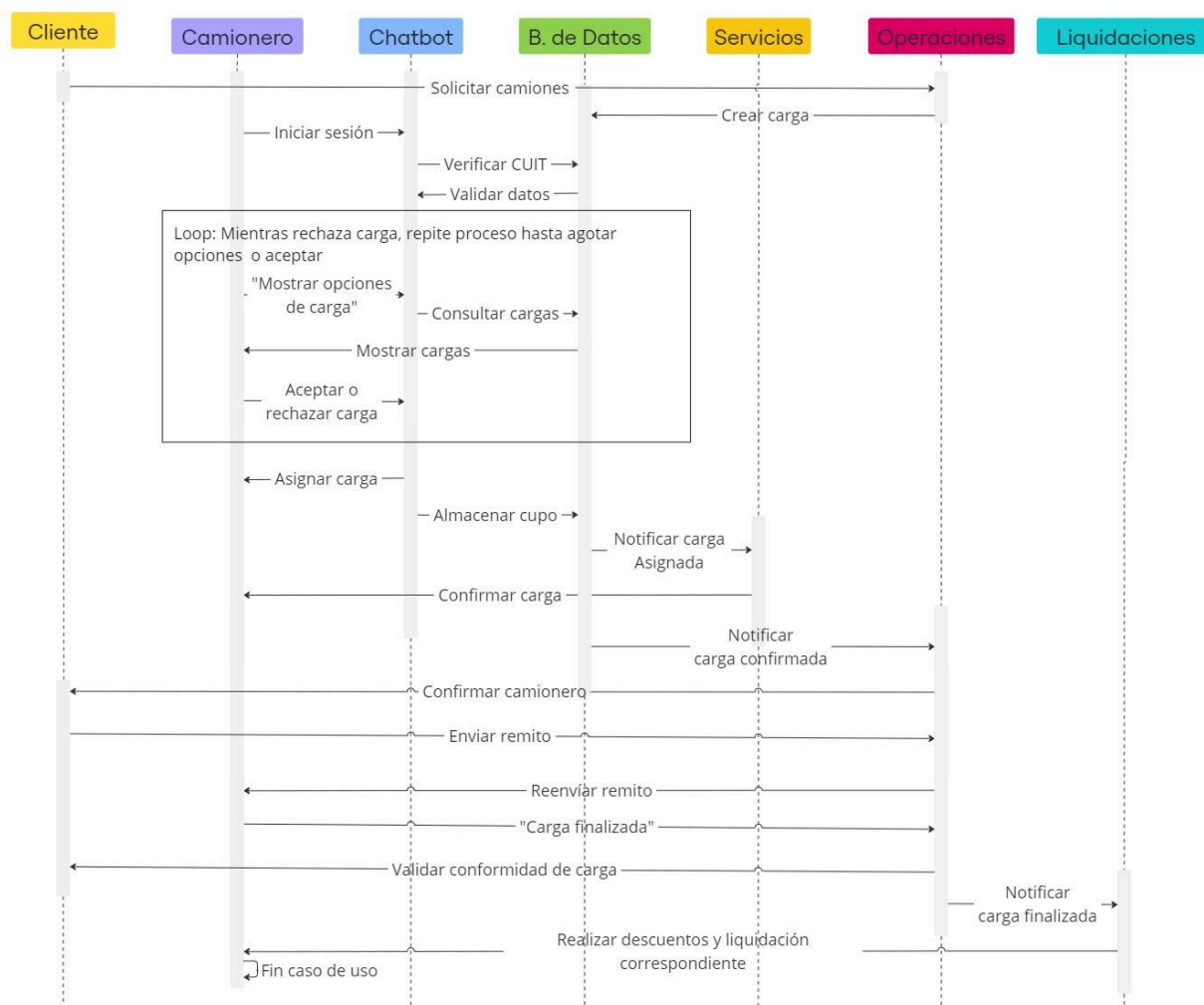


Fuente: Elaboración propia

11.4 Diagrama de secuencia

En la figura 16 se puede ver el diagrama de secuencia, que representa la interacción entre los actores principales del sistema y sus componentes. Se ilustra cómo el chatbot, el sistema de base de datos y los colaboradores de Dossin se comunican durante el proceso de asignación de carga, desde la validación del camionero hasta la confirmación y liquidación del viaje.

Figura 11: Diagrama de secuencial.



Fuente: Elaboración propia

11.5 Product Backlog

Ahora analizaremos los diferentes aspectos del proyecto utilizando la metodología Scrum. A diferencia de los diagramas previos basados en UML, en esta sección se presentará el Product Backlog, donde se describen las historias de usuario, prioridades, puntos de historia y dependencias. Este enfoque iterativo permite una planificación flexible y orientada a la entrega incremental del sistema.

Tabla 6: Product backlog con historias de usuario.

ID	Historia de Usuario (HU)	Prioridad	Puntos de Historia	Dependencias
HU-001	Como camionero, quiero poder elegir una carga de la lista y confirmar mi interés para que sea asignada.	Alta	8	ninguna
HU-002	Como sistema, quiero registrar la asignación de una carga a un camionero en la base de datos.	Alta	5	HU-001
HU-003	Como sistema, quiero almacenar en la base de datos las incidencias reportadas por los camioneros.	Media	5	HU-002
HU-004	Como área de liquidaciones, quiero gestionar los descuentos y realizar el pago final de la carga entregada.	media	8	HU-001
HU-005	Como colaborador de Dossin, quiero actualizar los datos de los camioneros en la base de datos desde la interfaz del sistema.	Baja	5	HU-002 y HU-003

Fuente: Elaboración propia

11.6 Historias de usuario

Tabla 7, 8, 9, 10, 11: Las 5 historias de usuario propuestas en el PB.

ID:	HU-001	Nombre:	Asignación de carga
Descripción:	Como camionero, quiero poder elegir una carga de la lista y confirmar mi interés para que sea asignada.		
Criterios de aceptación	1 Dado: que el camionero ha sido autenticado correctamente en el sistema. 2 Cuando: el camionero selecciona una carga de la lista de opciones disponibles. 3 Entonces: la carga se asigna al camionero y se registra en el sistema.		
Prioridad:	Alta	Puntos de historia estimados:	8

ID:	HU-002	Nombre:	Registro de asignación de carga
Descripción:	Como sistema, quiero registrar la asignación de una carga a un camionero en la base de datos.		
Criterios de aceptación	<p>1 Dado: que el camionero ha seleccionado una carga de la lista.</p> <p>2 Cuando: el sistema recibe la confirmación de la selección del camionero.</p> <p>Entonces: la asignación de la carga se guarda en la base de datos con toda la</p> <p>3 información necesaria (ID del camionero, ID de la carga, fecha y hora).</p>		
Prioridad:	Alta	Puntos de historia estimados:	5

ID:	HU-003	Nombre:	Gestión de incidencias
Descripción:	Como sistema, quiero almacenar en la base de datos las incidencias reportadas por los camioneros.		
Criterios de aceptación	<p>Dado: que el camionero reporta una incidencia durante el proceso de carga o</p> <p>1 transporte.</p> <p>2 Cuando: el sistema recibe el reporte del camionero a través del chatbot.</p> <p>Entonces: la incidencia se almacena en la base de datos, incluyendo los detalles</p> <p>3 proporcionados por el camionero (descripción, fecha y hora).</p>		
Prioridad:	Media	Puntos de historia estimados:	5

ID:	HU-004	Nombre:	Gestión de pagos y descuentos
Descripción:	Como área de liquidaciones, quiero gestionar los descuentos y realizar el pago final de la carga entregada.		
Criterios de aceptación	<p>1 Dado: que la carga ha sido entregada y confirmada por el área de operaciones.</p> <p>2 Cuando: el sistema procesa los descuentos aplicables (si corresponde).</p> <p>Entonces: se genera el pago final del camionero, registrando los descuentos y</p> <p>3 enviando la notificación al área de liquidaciones.</p>		
Prioridad:	Media	Puntos de historia estimados:	8

ID:	HU-005	Nombre:	Actualización de datos de camioneros
Descripción:	Como colaborador de Dossin, quiero actualizar los datos de los camioneros en la base de datos desde la interfaz del sistema.		
Criterios de aceptación	<p>Dado: que un colaborador de Dossin tiene acceso al sistema de gestión de</p> <p>1 camioneros.</p> <p>Cuando: el colaborador ingresa nuevos datos o actualiza información existente de un</p> <p>2 camionero.</p> <p>Entonces: la base de datos se actualiza correctamente con los cambios, y el sistema</p> <p>3 refleja la nueva información.</p>		
Prioridad:	Baja	Puntos de historia estimados:	5

Fuente: Elaboración propia

11.7 Sprint backlog

En esta sección se presenta el Sprint Backlog, donde se detallan las tareas necesarias para completar cada historia de usuario dentro del tiempo estipulado. A fines prácticos solo desarrollo el primer sprint.

Tabla 12: Primer sprint.

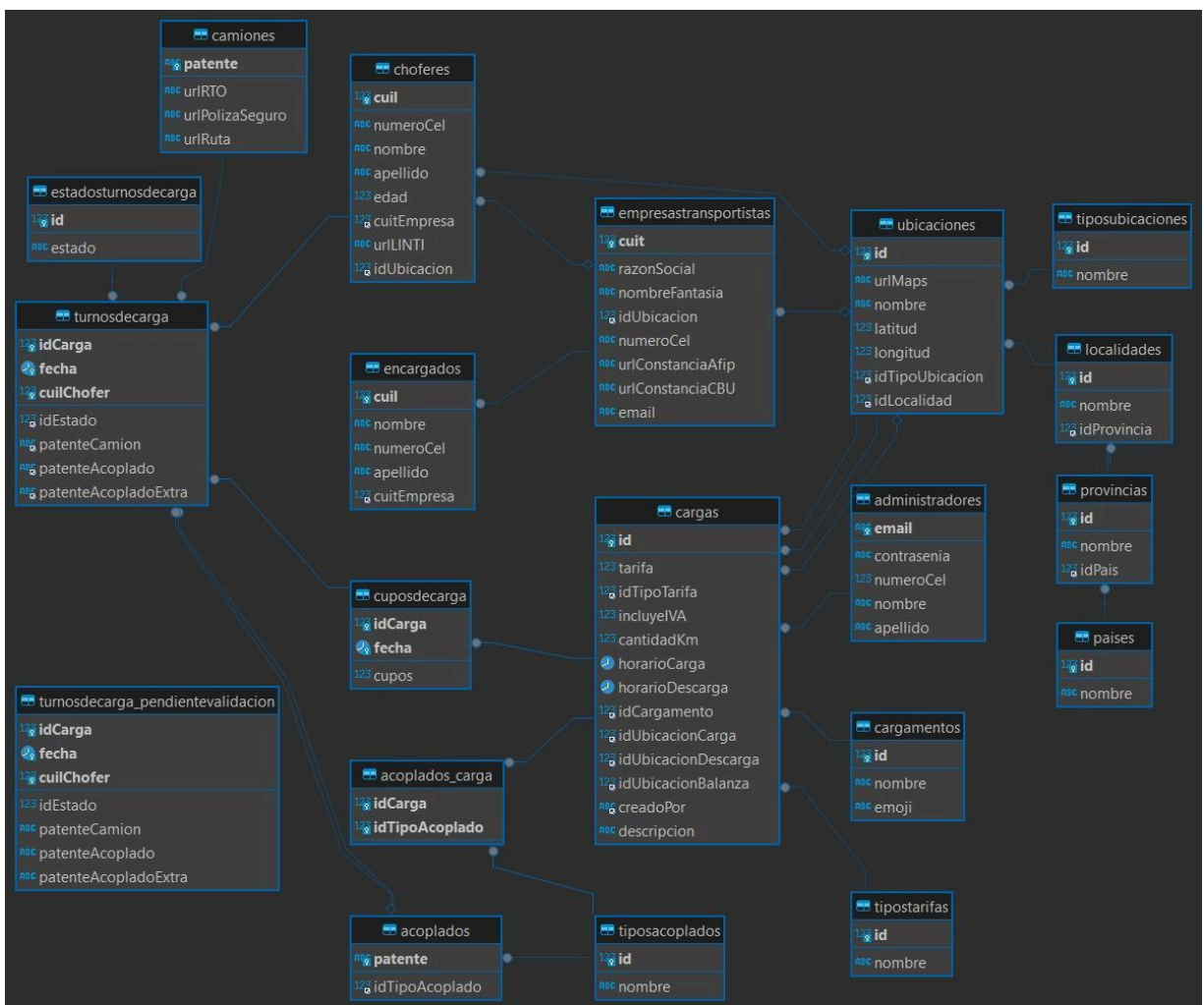
Sprint	Historia de usuario	ID	Tarea	Prioridad	Estado	Días estimados
1	Asignación de carga	T-001	Diseñar el flujo de conversación del chatbot para la selección de carga	Alta	Pendiente	2
		T-002	Implementar el chatbot para solicitar datos del camionero (CUIT, etc.)	Alta	Pendiente	2
		T-003	Conectar el chatbot con la base de datos para verificar y validar los datos del camionero	Alta	Pendiente	2
		T-004	Programar la consulta de cargas disponibles en la base de datos para el chatbot	Media	Pendiente	1.5
		T-005	Implementar la funcionalidad de asignación de carga y registro en la base de datos a través del chatbot	Alta	Pendiente	2
		T-006	Verificar que los datos del camionero sean correctos (validación de CUIT, formato, etc.)	Media	Pendiente	1
		T-007	Probar la correcta interacción entre el chatbot y la base de datos (consulta y guardado de datos)	Media	Pendiente	1.5

Fuente: Elaboración propia

11.8 Estructura de datos

Esta es la estructura propuesta, utilizamos bases de datos relacionales, por lo tanto, se pueden observar las Primary key de cada tabla en el comienzo de la tabla. Y también el tipo de dato que almacenamos, si es un número u otro. Utilizamos el tipo de diagrama de entidad relación (DER).

Figura 12: Diagrama de entidad relacion de datos.

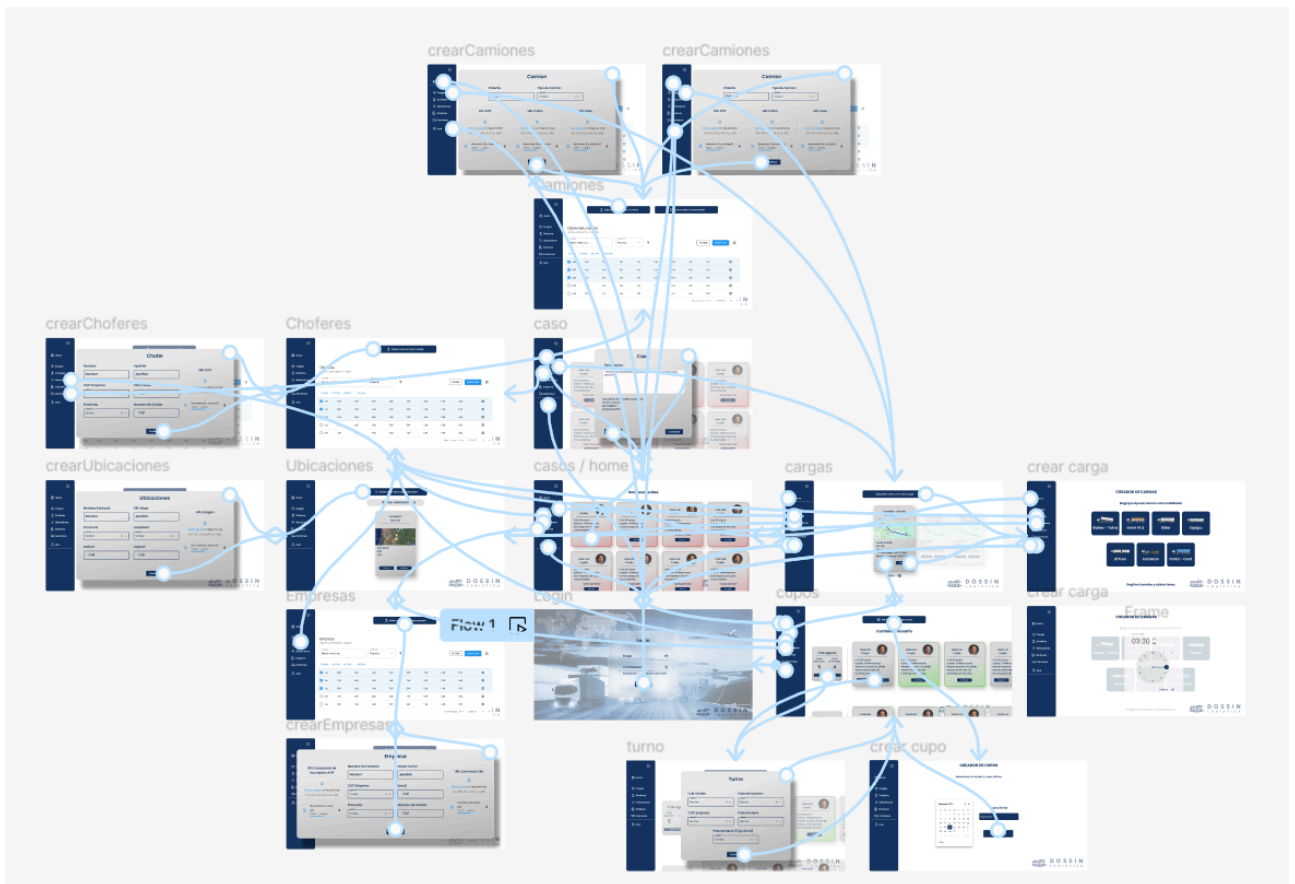


Fuente: Elaboración propia

11.9 Prototipos de interfaces de pantallas

Aunque sea medio complejo de ver en una sola imagen, este es el flujo de la interfaz del prototipo;

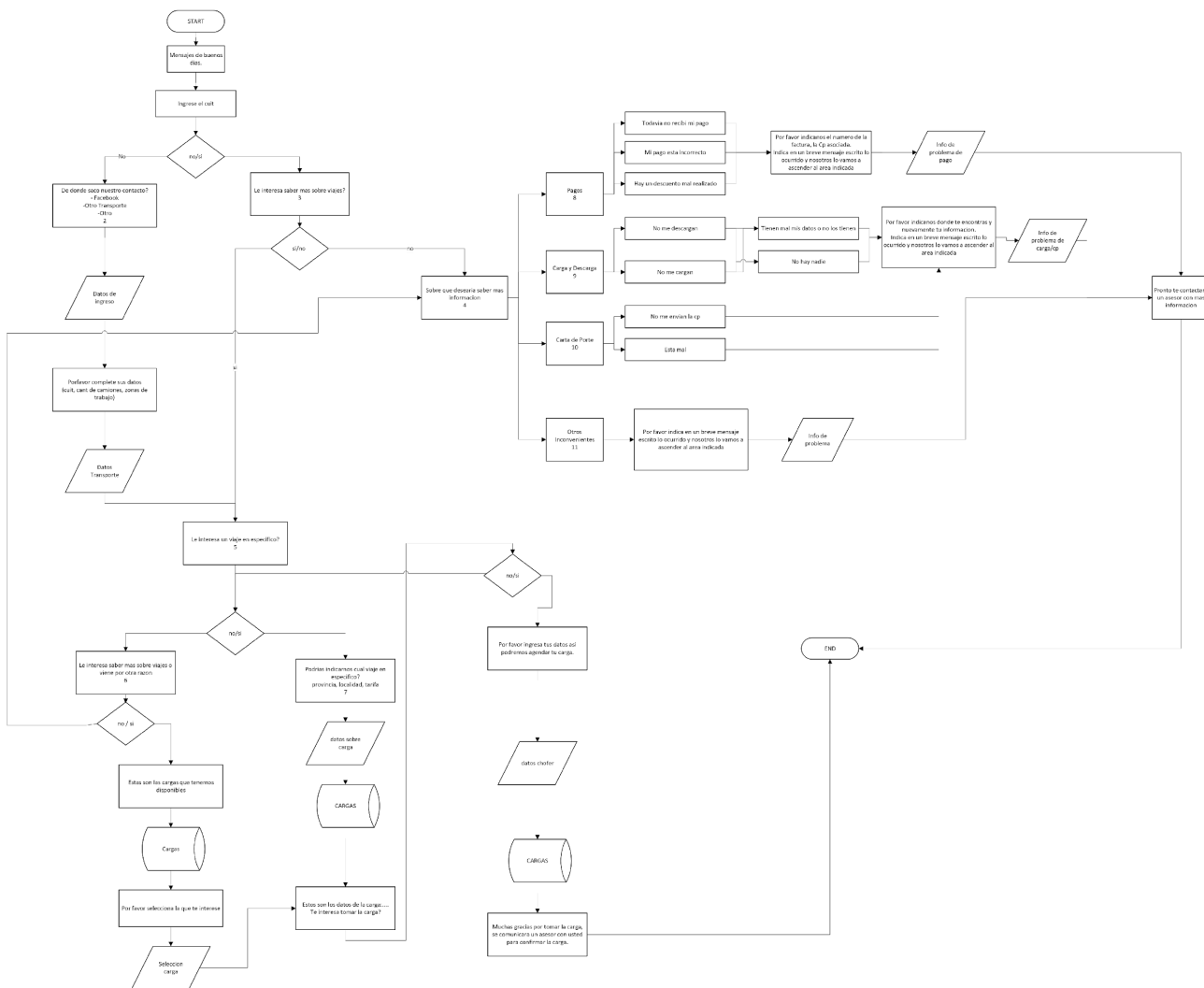
Figura 13: Prototipo de interfaces de pantalla.



Fuente: Elaboración propia

La figura 25 muestra el diagrama de flujo que representa cómo sería la conversación desarrollada con el chatbot.

Figura 14: Diagrama de flujo de la conversación del chatbot.

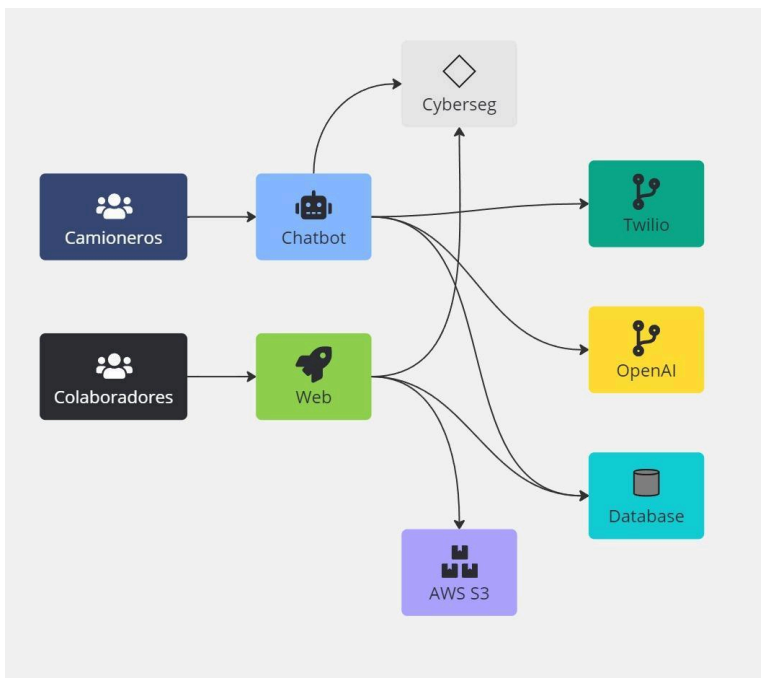


Fuente: Elaboración propia

11.10 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue que se presenta muestra cómo los diferentes componentes de hardware y software interactúan para soportar el sistema. En él se destacan los nodos principales, como la nube de AWS, que aloja tanto el chatbot como la base de datos MySQL, y los servicios externos como Twilio y la API de OpenAI. Este diagrama refleja la infraestructura necesaria para que el sistema funcione de manera eficiente, permitiendo la interacción entre los colaboradores a través de la web y los camioneros mediante WhatsApp.

Figura 15: Diagrama de despliegue del sistema.

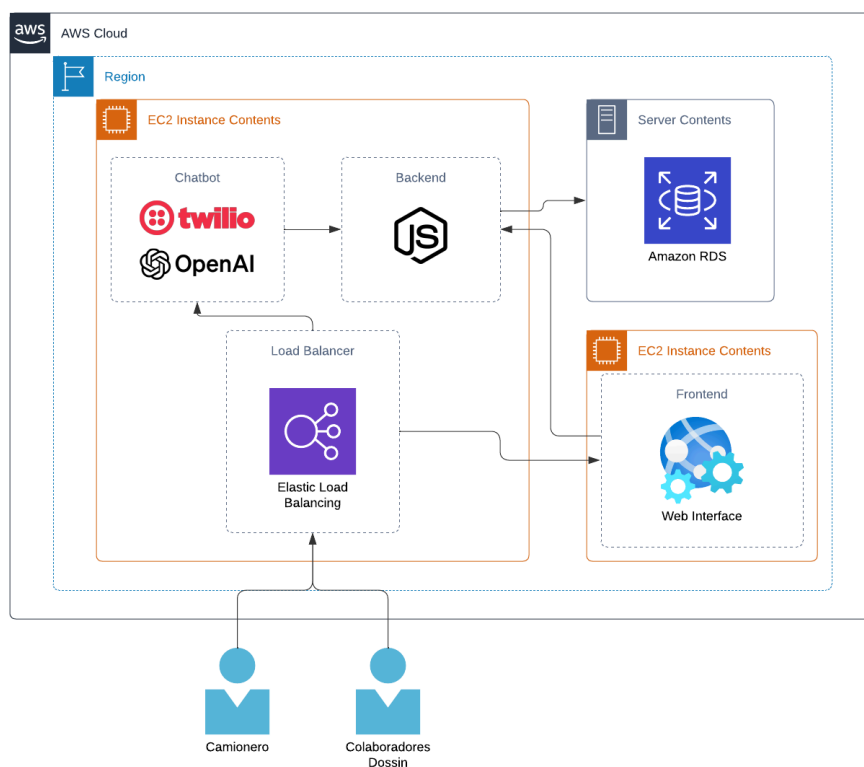


Fuente: Elaboración propia

11.11 Diagrama de arquitectura

En el siguiente diagrama se puede visualizar la arquitectura del sistema llevada a cabo en el prototipo. En este caso, el tráfico de los colaboradores y camioneros entra a través de un Load Balancer en AWS, que distribuye las solicitudes entre instancias EC2 dentro de la misma región de AWS, donde se ejecuta el chatbot y otros servicios del sistema. Además, se utiliza Amazon RDS para gestionar la base de datos MySQL, que almacena toda la información del sistema, como las cargas, incidencias y datos de los camioneros. Esta configuración asegura escalabilidad y balanceo de carga, manteniendo un rendimiento óptimo del sistema.

Figura 16: Diagrama de arquitectura del sistema.



Fuente: Elaboración propia

12. KPI's

Los KPI's que se proponen son el resultado del análisis de necesidad del usuario que utilice el sistema y poder mejorar la toma de decisiones, entre ellos se encuentran:

1. Toneladas Totales Transportadas (Mensual)

- Descripción: Mide el volumen total de carga transportada y descargada en el mes.
- Fórmula: Suma de toneladas de cada viaje completado en el mes.
- Unidad de Medición: Toneladas.
- Frecuencia: Mensual.

2. Tiempo Promedio de Asignación y Confirmación de Carga

- Descripción: Tiempo promedio que tarda en asignarse y confirmarse una carga desde su creación.
- Fórmula: $(\text{Suma de tiempos de asignación y confirmación de cada carga}) / \text{Número total de cargas en el período.}$
- Unidad de Medición: Minutos.
- Frecuencia: Semanal.

3. Promedio de Tarifa de Transporte

- Descripción: Valor promedio de la tarifa de transporte aplicada a cada carga.
- Fórmula: $(\text{Suma total de tarifas aplicadas}) / \text{Número de cargas completadas.}$
- Unidad de Medición: Moneda local (por ejemplo, ARS).
- Frecuencia: Mensual.

4. Cantidad de CO2 Emitido

- Descripción: Total de emisiones de CO2 generadas por el transporte en el período.
- Fórmula: $\text{Emisiones de CO2 por kilómetro} * \text{Total de kilómetros recorridos.}$

- Unidad de Medición: Kilogramos de CO2 (kg CO2).
- Frecuencia: Mensual.

5. Tiempo Promedio de Finalización de Viaje

- Descripción: Tiempo promedio desde el inicio hasta la finalización de un viaje.
- Fórmula: $(\text{Suma del tiempo de cada viaje}) / \text{Número total de viajes completados}$.
- Unidad de Medición: Horas.
- Frecuencia: Semanal.

6. Cantidad de Inconvenientes

- Descripción: Número total de inconvenientes registrados durante el transporte.
- Fórmula: Conteo de incidentes o inconvenientes reportados en el período.
- Unidad de Medición: Incidentes.
- Frecuencia: Mensual.

7. Tasa de Aceptación de Cargas

- Descripción: Porcentaje de cargas asignadas que fueron aceptadas por los conductores.
- Fórmula: $(\text{Número de cargas aceptadas} / \text{Número total de cargas asignadas}) * 100$.
- Unidad de Medición: Porcentaje (%).
- Frecuencia: Mensual.

13. Seguridad

13.1 Seguridad para Camioneros en el Chatbot

1. Identificación inicial:
 - a. El camionero debe proporcionar su CUIL para comenzar la conversación con el chatbot.
 - b. Si el CUIL no está registrado en la base de datos, el sistema solicitará crear un perfil con la siguiente información, además de su celular, que lo tomaremos directamente de la conversación:
 - Nombre y apellido.
 - Empresa.
 - Localidad y provincia.
 - Fecha de nacimiento.
 - Patentes del camión y acoplado.
2. Validación del CUIL:
 - a. El CUIL ingresado debe cumplir con las siguientes reglas:
 - Ser numérico y tener 11 dígitos.
 - No debe incluir caracteres especiales como puntos o guiones, en el caso de escribirlo incorrectamente se le pedirá que lo coloque nuevamente con un límite de 5 veces.
 - b. El sistema verifica el CUIL en la base de datos. Si no está registrado, se activa el proceso de creación de perfil.
3. Acceso restringido:
 - a. Solo los camioneros con un CUIL válido pueden interactuar con el sistema y acceder a las cargas disponibles, además de enviar inconvenientes y realizar consultas.

13.2 Seguridad para Colaboradores de Dossin en el Sistema Web

1. Inicio de sesión:
 - a. Los colaboradores pueden iniciar sesión utilizando:

- Correo electrónico personal o corporativo y contraseña.
 - Un usuario temporal proporcionado por administradores.
- b. El correo electrónico debe ser único, sin duplicados en la base de datos. Este correo debe validarse desde la llegada de un mensaje de validación a ese mismo mail.
2. Requisitos de la contraseña:
- a. La contraseña debe cumplir con los siguientes criterios:
- Mínimo 10 caracteres.
 - Al menos una letra mayúscula.
 - Al menos una letra minúscula.
 - Al menos un número.
 - Al menos un carácter especial.
- b. Después de 5 intentos fallidos de inicio de sesión, la cuenta se bloqueará temporalmente y deberá desbloquear con un mail que llegue a la misma cuenta de mail que se utilizó para crear la cuenta o desde la cuenta administradoras.
3. Encriptación:
- a. Las contraseñas se encriptan utilizando un algoritmo seguro (bcrypt) antes de almacenarlas en la base de datos.
4. Perfiles de acceso:
- a. Usuario colaborador:
- Puede acceder al sistema para realizar tareas administrativas, consultar y actualizar la base de datos (con accesos limitados) de camioneros, ubicaciones, patentes de camiones y acoplados, gestionar cargas e inconvenientes y revisar el estado de los viajes.
- b. Usuario administrador:

- Tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema, incluyendo la gestión de roles de otros usuarios, creación de nuevos colaboradores y revisiones avanzadas de auditoría.

14. Política de respaldo de información

Para garantizar el respaldo y la disponibilidad de la información crítica de los choferes, empresas, cargas, ubicaciones, etc. utilizaremos un sistema de respaldo basado en dos niveles, lo que garantizará la seguridad y disponibilidad de la base de datos en todo momento.

1. Nube: Amazon RDS

La principal parte de la base de datos será alojada en Amazon RDS, un servicio de base de datos relacional en la nube. Este servicio permitirá realizar copias de seguridad automáticas diarias que se almacenarán en Amazon S3 de forma segura y duradera. Asimismo, Amazon RDS ofrece Multi-AZ deployment, lo que asegura una alta disponibilidad y la conmutación automática en caso de fallos en la base de datos primaria.

2. Servidor local en las oficinas

Además, para contar con un respaldo adicional, contaremos con un servidor local en nuestras oficinas que replicará semanalmente los datos críticos de la base de datos RDS. Este servidor proporcionará una capa extra de seguridad en caso de que se presente algún inconveniente en el servicio en la nube, con la finalidad de almacenar información importante para la continuidad del sistema.

El acceso al servidor estará limitado al personal autorizado, lo que asegurará la protección de los datos.

En relación con el manejo de riesgos, se llevarán a cabo medidas como el cifrado de los datos, la configuración de firewalls y restricciones de acceso, con el fin de prevenir los riesgos de ataques externos o accesos no autorizados.

Por su parte, Amazon RDS garantizará un entorno de alta disponibilidad, asegurando que la información esté disponible las 24 horas todo el año.

15. Análisis de costos

Con el propósito de ilustrar el aspecto financiero de este estudio, se llevó a cabo la propuesta mediante el análisis de la demanda que el sistema requerirá por parte de Dossin Logística. Dado que el volumen de cargas que Dossin asigna mensualmente varía mes a mes en función de la disponibilidad.

Se representó también costos, teniendo en cuenta la tasa de adopción del sistema por parte de los camioneros. Dado que es muy probable que un porcentaje de ellos se comunique, pero no finalice asignando la carga. En consecuencia, proponemos tres situaciones en las que la tasa de adopción se incrementa.

Todas las cifras se encuentran en valor de dólares, ya que su contratación es en esa moneda. Y en el caso de ser una cifra pesificada, se realizó el cambio de moneda al dólar vendedor Banco Nación del día 16/10/224. El cual equivaldría a 1 USD = 1000,50.

En el siguiente gráfico se puede observar la inversión que se debe realizar en mano de obra de desarrollo para poder llevar a cabo el sistema de manera óptima,

Tabla 13: Costos de desarrollo

Rol	Cantidad de colaboradores	Meses	Sueldo mensual	Subtotal
Desarrollador Full Stack Developer	1	4	\$ 2,046.73	\$ 8,186.93
Programador Aplicaciones Junior	2	4	\$ 1,043.35	\$ 8,346.83
Consultor de Infraestructura	1	2	\$ 58.65	\$ 117.29
Diseñador Gráfico Junior	1	1	\$ 796.27	\$ 796.27
Analista Testing de Aplicaciones	1	1	\$ 1,590.47	\$ 1,590.47
Líder Proyectos de Desarrollados de Software	1	5	\$ 1,765.44	\$ 8,827.22
			Total:	\$ 27,865.02

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede observar la inversión que debe realizarse en equipamiento, infraestructura, y licencias para poder llevar a cabo el desarrollo,

Tabla 14: Costos de desarrollo en equipos y licencias

Recurso	Cantidad	Fuente	Subtotal Inicial	Subtotal Mensual
Servidor Dell PowerEdge T40	1	https://ar.tienda.dell.com/	\$ 2,698.64	
Alquiler Oficina	5	https://www.zonaprop.com.ar/		\$ 550.00
Servicios(luz,agua,wifi)	5	https://www.epec.com.ar/		\$ 225.00
Servicios AWS	5	https://aws.amazon.com/es/		75
AWS Cloud	5	https://aws.amazon.com/es/		20
Hardware Firewall	1	https://www.amazon.com/	\$ 315.00	
Lenovo ThinkPad T14s	4	p/notebooks/thinkpad/thinkpad-t14s-gen-4-(14-in-ch-amd)/len101t0080	\$ 2,131.93	
		Total:	\$ 11,541.38	\$ 4,350.00

Fuente: Elaboración propia

Aquí queda plasmada la diferencia entre la aceptación por parte de los camioneros, ya que el costo por cada conversación entablada es de \$ 0.0618 y cada mensaje enviado es de \$0,005.

Tabla 15: Costos por asignación de carga, basándose en tasa de aceptación

	Categoría de cargas	Cargas	Mensajes	Conversaciones	Costo
10 % Tasa de Aceptación	MIN	4.00	1600	40.00	\$ 10.47
	MAX	237.00	94800	2370.00	\$ 620.47
	MEDIA	90.70	36280	907.00	\$ 237.45
25 % Tasa de Aceptación	MIN	4.00	640	16.00	\$ 4.19
	MAX	237.00	37920	948.00	\$ 248.19
	MEDIA	90.70	14512	362.80	\$ 94.98
100 % Tasa de Aceptación	MIN	4.00	160	4.00	\$ 1.05
	MAX	237.00	9480	237.00	\$ 62.05
	MEDIA	90.70	3628	90.70	\$ 23.75

Fuente: Elaboración propia

Además de todo esto, cabe aclarar que todos estos costos son para el desarrollo del proyecto. En el caso de puesta en práctica, el costo es casi en su totalidad variable y depende mayormente del volumen que se maneje. Ya que mientras mayor volumen, más foco debe realizarse en personal de postventa y también mayor serán los costos de conversación. En lo que respecta a mantenimiento técnico, no debería ser tan significativo siempre y cuando la empresa no le interese realizar modificaciones sustanciales.

16. Análisis de riesgos

La figura presentada muestra la escala de gravedad o impacto y la probabilidad de ocurrencia de los principales riesgos identificados en el proyecto.

Tabla 16: Escala de los riesgos

				Gravedad (impacto)				
				Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
				1	2	3	4	5
Probabilidad	Muy alta	90%	0.9	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
	Alta	70%	0.7	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
	Media	50%	0.5	0.5	1	1.5	2	2.5
	Baja	30%	0.3	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
	Muy baja	10%	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la matriz de riesgos propuesta, donde se pueden observar los seis principales riesgos identificados para el proyecto. Cada riesgo ha sido evaluado en función de su causa, probabilidad de ocurrencia, impacto y momento estimado de ocurrencia.

Matriz de riesgos

Tabla 17: Análisis cualitativo de los riesgos

ID	Riesgo	Causa	Probabilidad	Impacto	Momento de Ocurrencia
1	Inestabilidad económica afecta los costos del proyecto (inflación, tipo de cambio).	Fluctuaciones en el mercado y cambios en la política económica.	Alta	Alto	Todo el proyecto
2	Conflictos con sindicatos o gremios del transporte que puedan generar paros o demoras.	Negociaciones salariales, cambios en condiciones laborales.	Alta	Medio	Corto plazo
3	Retraso en la adopción de la plataforma por parte de los camioneros.	Resistencia al cambio tecnológico o falta de capacitación adecuada.	Media	Medio	Fase de implementación
4	Desacuerdos con proveedores o falta de pagos	Falta de claridad o cambios inesperados en términos comerciales.	Media	Medio	A lo largo del proyecto
5	Aparición de competidores con soluciones tecnológicas superiores.	Entrada de nuevas startups o grandes empresas al mercado.	Media	Alto	Largo plazo
6	Cambios en la legislación que impacten las operaciones logísticas.	Modificaciones en normativas de transporte o logística.	Media	Bajo	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

El cuadro presentado resume el análisis cuantitativo de los principales riesgos identificados en el proyecto, evaluando tanto su probabilidad de ocurrencia como su impacto o efecto sobre el mismo. El grado de exposición se calcula multiplicando la probabilidad de que el riesgo ocurra por su nivel de impacto, lo que nos permite priorizar los riesgos más críticos.

Tabla 18: Análisis cuantitativo de los riesgos

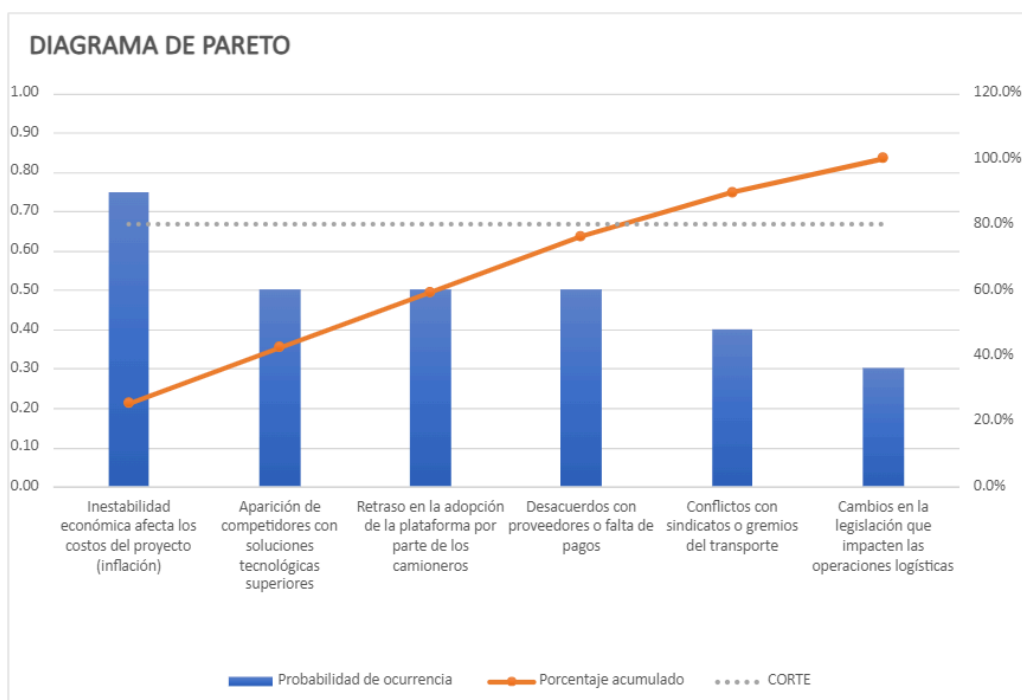
Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Grado de exposición	Porcentaje	% Acumulado
Inestabilidad económica afecta los costos del proyecto (inflación)	75%	3	2.25	25%	25%
Aparición de competidores con soluciones tecnológicas superiores	50%	4	2.00	23%	48%
Conflictos con sindicatos o gremios del transporte	40%	2	0.80	9%	57%
Retraso en la adopción de la plataforma por parte de los camioneros	50%	5	2.50	28%	85%
Desacuerdos con proveedores o falta de pagos	50%	2	1.00	11%	97%
Cambios en la legislación que impacten las operaciones logísticas	30%	1	0.30	3%	100%

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de Pareto que se presenta permite visualizar los principales riesgos identificados en el proyecto y su grado de exposición de manera clara y priorizada. Este diagrama sigue el principio de Pareto, que establece que una pequeña cantidad de causas (riesgos) puede generar la mayor parte de los efectos (impactos negativos).

En el eje X se listan los riesgos identificados, ordenados de mayor a menor grado de exposición. En el eje Y izquierdo se representa la probabilidad de ocurrencia, mientras que el eje Y derecho muestra el porcentaje acumulado. La barra que representa cada riesgo indica su impacto individual en el proyecto, mientras que la línea ascendente muestra cómo se acumula ese impacto a medida que se consideran todos los riesgos.

Figura 17: Diagrama de Pareto de los riesgos



Fuente: Elaboración propia

La tabla de contingencia detalla las medidas propuestas para mitigar los principales riesgos identificados en el proyecto. Para cada riesgo, se ha establecido un plan que incluye acciones preventivas y correctivas. Estas medidas están orientadas a minimizar el impacto de los riesgos y a garantizar la continuidad del proyecto, abordando tanto factores externos como internos, como la inestabilidad económica, los

conflictos con sindicatos, la adopción tecnológica y los cambios regulatorios. El objetivo es anticipar posibles problemas y responder de manera proactiva.

Tabla 19: Planes de contingencia

ID	Riesgo	Plan de Contingencia
1	Inestabilidad económica afecta los costos del proyecto (inflación, tipo de cambio).	Revisar presupuesto periódicamente y ajustar según la inflación. Constantemente optimizando costos.
2	Conflictos con sindicatos o gremios del transporte que puedan generar paros o demoras.	Establecer diálogo continuo con sindicatos, asegurar tarifas justas, ofrecer mayores beneficios.
3	Retraso en la adopción de la plataforma por parte de los camioneros.	Ofrecer capacitaciones y soporte continuo. Incluir incentivos para el uso de la plataforma.
4	Desacuerdos con proveedores o falta de pagos	Mantener tratos claros y con condiciones de salida bien definidas. Negociar regularmente para evitar sorpresas.
5	Aparición de competidores con soluciones tecnológicas superiores.	Monitorear continuamente el mercado. Innovar constantemente en el sistema, añadiendo nuevas funcionalidades.
6	Cambios en la legislación que impacten las operaciones logísticas.	Mantener contacto constante con asesores legales y gremios. Ajustar el sistema para cumplir con nuevas normativas rápidamente.

Fuente: Elaboración propia

17. Demo

Demo de Chatbot de WhatsApp:

<https://drive.google.com/file/d/1oUSo-HuSuWw2h6tu2tpXlvr-rK7NAmzh/view?usp=sharing>

Demo del sistema general para administrar todas las opciones implementadas:

https://drive.google.com/file/d/1nBiTRHV0LIDBsVqfb7v-4NodEx_Enwyt/view?usp=sharing

18. Conclusión

El prototipo desarrollado, "Solución tecnológica integral para la gestión de cargas en empresa de transporte Argentina", representa una oportunidad significativa para transformar la industria del transporte en Argentina, un sector monopolizado en el que el 90% de la mercadería nacional se transporta en camión. Con más de 600.000 camiones en circulación, de los cuales se estima 120.000 se encargan de movilizar granos, la necesidad de innovación es clara, y mi propuesta busca ser una solución eficiente y efectiva. El sistema basado en inteligencia artificial, big data y computación en la nube, que incluye un chatbot para la gestión de cargas, ofrece a los camioneros una experiencia similar a la de interactuar con una persona, eliminando limitaciones de horarios y mejorando la accesibilidad de la información. Además de un sistema intuitivo y útil a los colaboradores de Dossin para optimizar sus recursos.

Uno de los logros más importantes del prototipo fue el feedback positivo por parte de los colaboradores de Dossin, quienes vieron un gran potencial en la optimización significativa de costos y tiempos. El chatbot, una innovación no vista anteriormente en el sector, fue bien recibida, al igual que los sistemas de confirmación, herramientas de liquidaciones y análisis de datos que permiten mejorar la toma de decisiones. El proceso demostró que, aunque la solución requiere mayor desarrollo para su implementación completa, tiene un potencial claro para optimizar significativamente los recursos de la empresa y aportar un valor añadido en la industria del transporte. El mayor desafío que enfrenté fue comprender las necesidades del cliente, un reto que superé a través de la presentación de diversas opciones hasta encontrar la más adecuada.

Este proceso me permitió afianzar habilidades clave en análisis de negocios y me hizo dudar en un punto sobre la viabilidad del proyecto, ya que existen propuestas similares en el sector. Sin embargo, la solución final superó estas preocupaciones al ofrecer una propuesta distinta y con mayores herramientas.

Aunque algunas características del prototipo requieren un mayor desarrollo, como popular la base de datos, desarrollo de back-end, front-end y la interacción completa con los colaboradores, el potencial de evolución del sistema es enorme. Se podría ampliar a multiplataforma, agregar funcionalidades como seguimiento satelital, telemarketing, logística multimodal e incluso explorar remitos digitales. Sin duda, la

solución no solo es aplicable a Dossin, sino que también podría implementarse en otras empresas de transporte y sectores como la minería, industrializados, subregionales y diferentes derivados granarios.

Personalmente, este proyecto me permitió trabajar en un área que me apasiona profundamente, como lo son la logística y el agro, lo que incrementó mi motivación y compromiso. A lo largo del proceso, reforcé conocimientos técnicos, desarrollé nuevas habilidades, y aprendí a enfrentar retos con creatividad. Este proyecto representa no solo un avance para la industria, sino también un crecimiento personal y profesional, y confío en que marcará un hito en la evolución de la logística en Argentina.

Referencias

- API de mensajería programable.* (n.d.). Twilio. Retrieved September 5, 2024, from <https://www.twilio.com/es-mx/messaging/apis/programmable-messaging-api>
- API platform.* (n.d.). OpenAI. Retrieved September 5, 2024, from <https://openai.com/api>
- AWS Cloud Computing Services.* (n.d.). Cloud Computing Services - Amazon Web Services (AWS). Retrieved September 5, 2024, from <https://aws.amazon.com>
- Bahga, A., & Madiseti, V. (2014). *Cloud Computing: A Hands-on Approach*. Self published, Arshdeep Bahga & Vijay Madiseti.
- BB stock.* (n.d.). TradingView. Retrieved September 5, 2024, from <https://es.tradingview.com/chart/?symbol=TSX%3ABB>
- Collins, J. C. (2001). *Good to Great: Why Some Companies Make the Leap...and Others Don't*. HarperCollins.
- Herramienta de diseño de sitios web.* (n.d.). Figma. Retrieved September 5, 2024, from <https://www.figma.com/es-la/design/>
- JavaScript | MDN.* (2023, July 24). MDN Web Docs. Retrieved September 5, 2024, from <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- Marr, B. (2016). *Big Data in Practice: How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results*. Wiley.
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data : la revolución de los datos masivos* (K. Cukier, Trans.). Turner.
- MySQL 5.0 Reference Manual.* (2016). Oracle.
- Node.* (n.d.). Node.js — Run JavaScript Everywhere. Retrieved September 5, 2024, from <https://nodejs.org/en>
- Northwood, C. (2018). *The Full Stack Developer: Your Essential Guide to the Everyday Skills Expected of a Modern Full Stack Web Developer*. Apress.

Pérez, S. G., Quispe, J. R., Mullicundo, F. F., & Lamas, D. A. (2021, June 17).

Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd al

BackEnd. SEDICI. Retrieved September 5, 2024, from

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476>

React. (n.d.). React. Retrieved September 5, 2024, from <https://es.react.dev/>

Russell, S. J., & Norvig, P. (2004). *Inteligencia artificial: un enfoque moderno*. Pearson

Educación.

Carta de Porte Electrónica de Granos. (n.d.). AFIP. Retrieved October 3, 2024, from

https://servicioscf.afip.gob.ar/publico/abc/ABCpaso2.aspx?id_nivel1=2526&id_nivel2=2972&id_nivel3=2973&id_nivel4=2974&p=Carta%20de%20Porte%20Electr%C3%B3nica%20de%20Granos

Carta de Porte Electrónica de Granos

Empresa de transporte. (n.d.). Humber S.A | Simplificando la logística, conectando

personas. Retrieved October 27, 2024, from <https://humber.com.ar/>

Empresa de transporte presente en mercosur. (n.d.). Somos Avancargo - Avancargo.

Retrieved October 27, 2024, from <http://avancargo.com/>

Finnegans. (n.d.). Finnegans. Retrieved October 3, 2024, from <https://finneg.com/ar/>