

# Grupo 4 Report



Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Ingeniería de Software

Ciclo 2025-10

## DESARROLLO DE SOLUCIONES IOT

NRC 2939

Profesor: León Baca, Marco Antonio

### ***INFORME DE TRABAJO - TB1***

**Startup:** TrackTox

**Producto:** Chemtrack

**Integrantes:**

Nombre completo	Código
Amaro Villanueva, Camila Elena	U202114248
Barrial Marín, Sharon Antuanet Iveth	U202114900
García Moscoso, Andrea Joselyn	U201291060
Laguerre Challco, Fabrizio Hernan	U20211A950
Hidalgo Bustamante, Josue Omar	U202119880
Huarcaya Quispe, Niurka Lucero	U20221B226

# Registro de Versiones del Informe

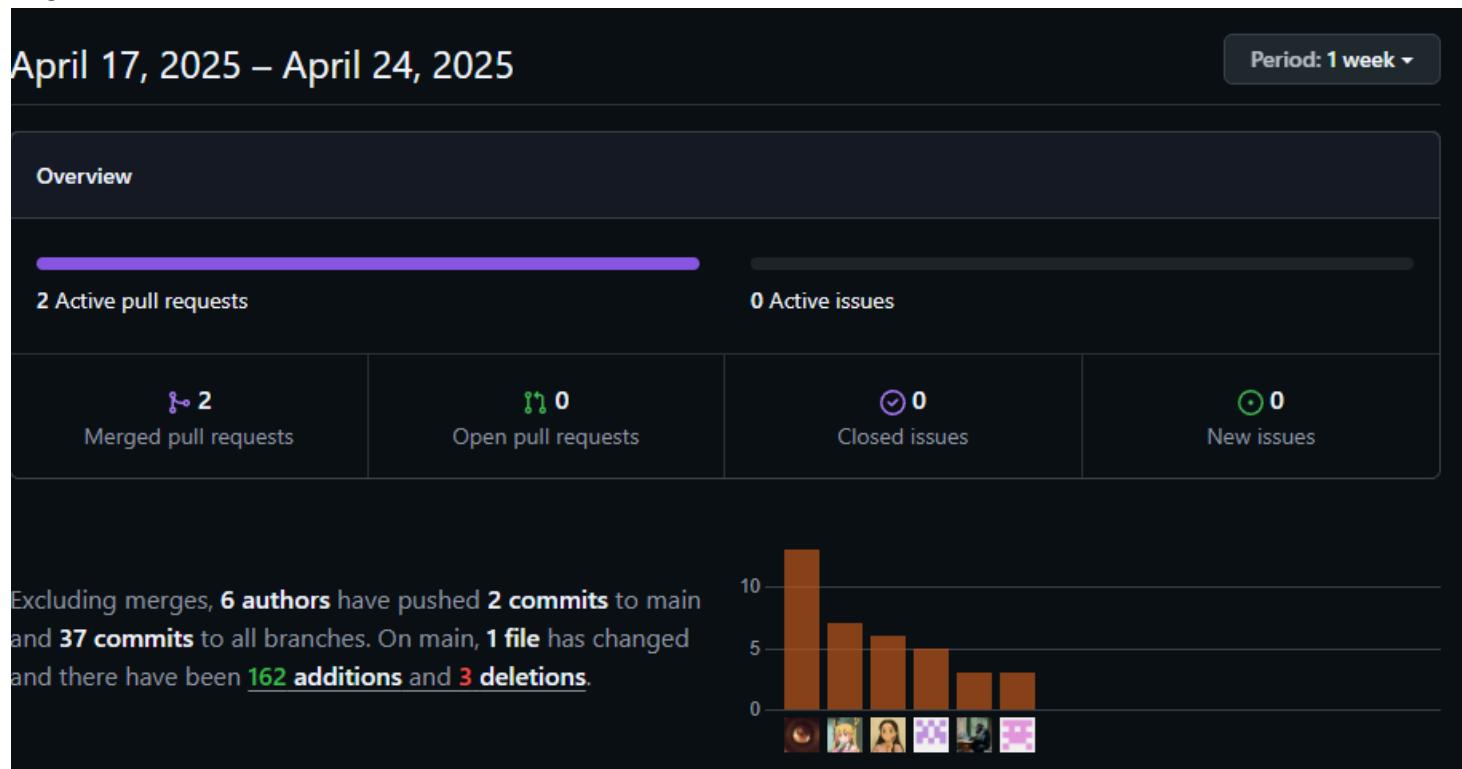
Versión	Fecha	Autor	Descripción de la modificación
1.00	24/04/2025	Todos los integrantes del equipo	Se desarrolló la descripción del startup Chemtrack, presentando a los integrantes del equipo, la problemática a resolver y el análisis del mercado, incluyendo a la competencia y el valor agregado que ofrece nuestra solución dentro del nicho. Además, se definieron la visión y objetivos del proyecto, el segmento objetivo y se propuso una solución tecnológica basada en IoT para el monitoreo seguro del transporte de materiales peligrosos, sentando así las bases para el desarrollo futuro del sistema. Luego se implementó los demás artefactos necesarios para realizar una base sólida para la arquitectura, implementación, validación y desarrollo de ChemTrack.

## Project Report Collaboration Insights

TB1: Se han desarrollado las actividades correspondientes para la entrega TB1 en el siguiente repositorio de Github dentro de la organización del equipo:

Link de repositorio Github: <https://github.com/Chemtrack-Grupo4/report>

Registro de commits:



# Contenido

## Tabla de contenidos

### Student Outcome

#### Capítulo I: Introducción

- 1.1. Startup Profile
  - 1.1.1. Descripción de la Startup
  - 1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo
- 1.2. Solution Profile
  - 1.2.1. Antecedentes y problemática
  - 1.2.2. Lean UX Process
    - 1.2.2.1. Lean UX Problem Statements
    - 1.2.2.2. Lean UX Assumptions
    - 1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements
    - 1.2.2.4. Lean UX Canvas
- 1.3. Segmentos objetivo

#### Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis

- 2.1. Competidores
  - 2.1.1. Análisis competitivo
  - 2.1.2. Estrategias y tácticas frente a competidores
- 2.2. Entrevistas
  - 2.2.1. Diseño de entrevistas.
  - 2.2.2. Registro de entrevistas
  - 2.2.3. Análisis de entrevistas
- 2.3. Needfinding
  - 2.3.1. User Personas
  - 2.3.2. User Task Matrix
  - 2.3.3. Journey Mapping
  - 2.3.4. Empathy Mapping
  - 2.3.5. As-is Scenario Mapping
- 2.4. Ubiquitous Language

#### Capítulo III: Requirements Specification

- 3.1. To-Be Scenario Mapping
- 3.2. User Stories

- 3.3. Impact Mapping
- 3.4. Product Backlog

## Capítulo IV: Strategic-Level Software Design

- Grupo 4 Report
- DESARROLLO DE SOLUCIONES IOT
- Registro de Versiones del Informe
  - | 1.00 | 24/04/2025 | Todos los integrantes del equipo | Se desarrolló la descripción del startup Chemtrack, presentando a los integrantes del equipo, la problemática a resolver y el análisis del mercado, incluyendo a la competencia y el valor agregado que ofrece nuestra solución dentro del nicho. Además, se definieron la visión y objetivos del proyecto, el segmento objetivo y se propuso una solución tecnológica basada en IoT para el monitoreo seguro del transporte de materiales peligrosos, sentando así las bases para el desarrollo futuro del sistema. Luego se implementó los demás artefactos necesarios para realizar una base sólida para la arquitectura, implementación, validación y desarrollo de ChemTrack. |
- Project Report Collaboration Insights
- Contenido
  - Tabla de contenidos
  - Student Outcome
  - Capítulo I: Introducción
  - Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis
  - Capítulo III: Requirements Specification
  - Capítulo IV: Strategic-Level Software Design
  - Capítulo V: Solution UI/UX Design
  - Capítulo VI: Product Implementation, Validation & Deployment
- Student Outcome
- Capítulo I: Introducción
  - 1.1. Startup Profile
    - 1.1.1. Descripción de la Startup
    - 1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo
  - 1.2. Solution Profile
    - 1.2.1. Antecedentes y problemática
    - 1.2.2. Lean UX Process
      - 1.2.2.1. Lean UX Problem Statements
      - 1.2.2.2. Lean UX Assumptions
      - 1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements
    - Hipótesis 1:
    - Hipótesis 2:
    - Hipótesis 3:
    - Hipótesis 4:
    - Hipótesis 5:
      - 1.2.2.4. Lean UX Canvas
  - 1.3. Segmentos objetivo
- Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis
  - 2.1. Competidores
    - 2.1.1. Análisis competitivo

- 2.1.2. Estrategias y tácticas frente a competidores
- 2.2. Entrevistas
  - 2.2.1. Diseño de entrevistas.
  - 2.2.2. Registro de entrevistas
  - 2.2.3. Análisis de entrevistas
- 2.3. Needfinding
  - 2.3.1. User Personas
  - 2.3.2. User Task Matrix
  - 2.3.3. Journey Mapping
  - 2.3.4. Empathy Mapping
  - 2.3.5. As-is Scenario Mapping
- 2.4. Ubiquitous Language
- Capítulo III: Requirements Specification
  - 3.1. To-Be Scenario Mapping
  - 3.2. User Stories
  - 3.3. Impact Mapping
  - 3.4. Product Backlog
- Capítulo IV: Strategic-Level Software Design
  - 4.1 Strategic-Level Domain-Driven Design
    - 4.1.1. EventStorming
      - 4.1.1.1 Candidate Context Discovery
      - 4.1.1.2 Domain Message Flows Modeling
      - 4.1.1.3 Bounded Context Canvases
    - 4.1.2. Context Mapping
    - 4.1.3. Software Architecture
      - 4.1.3.1. Software Architecture System Landscape Diagram
      - 4.1.3.2. Software Architecture Context Level Diagrams.
      - 4.1.3.2. Software Architecture Container Level Diagrams
      - 4.1.3.3. Software Architecture Deployment Diagrams
  - 4.2. Tactical-Level Domain-Driven Design
    - 4.2.1. Bounded Context: IAM
      - 4.2.1.1. Domain Layer
      - 4.2.1.2. Interface Layer
      - 4.2.1.3. Application Layer
      - 4.2.1.4. Infrastructure Layer
      - 4.2.1.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
      - 4.2.1.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
      - 4.2.1.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
      - 4.2.1.6.2. Bounded Context Database Design Diagram
    - 4.2.2. Bounded Context: Management
      - 4.2.2.1. Domain Layer
      - 4.2.2.2. Interface Layer
      - 4.2.2.3. Application Layer
      - 4.2.2.4. Infrastructure Layer
      - 4.2.2.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
      - 4.2.2.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

- 4.2.2.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
- 4.2.2.6.2. Bounded Context Database Design Diagram
- 4.2.3. Bounded Context: Records
  - 4.2.3.1. Domain Layer
  - 4.2.3.2. Interface Layer
  - 4.2.3.3. Application Layer
  - 4.2.3.4. Infrastructure Layer
  - 4.2.3.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams
  - 4.2.3.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams
  - 4.2.3.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams
  - 4.2.3.6.2. Bounded Context Database Design Diagram
- Conclusiones
  - Conclusiones y Recomendaciones
- Bibliografía
- Anexos

## Capítulo V: Solution UI/UX Design

- 5.1. Style Guidelines
  - 5.1.1. General Style Guidelines
  - 5.1.2. Web, Mobile And IoT Devices Style Guidelines
- 5.2. Information Architecture
  - 5.2.1. Organization Systems
  - 5.2.2. Labeling Systems
  - 5.2.4. SEO Tags and Meta Tags
  - 5.2.3. Searching Systems
  - 5.2.5. Navigation Systems
- 5.3. Landing Page UI Design
  - 5.3.1. Landing Page Wireframe
  - 5.3.2. Landing Page Mock-up
- 5.4. Applications UX/UI Design
  - 5.4.1. Applications Wireframes
  - 5.4.2. Applications Wireflow Diagrams
  - 5.4.3. Applications Mock-ups
  - 5.4.4. Applications User Flow Diagrams
- 5.5. Applications Prototyping

## Capítulo VI: Product Implementation, Validation & Deployment

- 6.1. Software Configuration Management
  - 6.1.1. Software Development Environment Configuration
  - 6.1.2. Source Code Management
  - 6.1.3. Source Code Style Guide & Conventions
  - 6.1.4. Software Deployment Configuration
- 6.2. Landing Page, Services & Applications Implementation.

- 6.2.1. Sprint n
  - 6.2.1.1. Sprint Planning 1
  - 6.2.1.2. Aspect Leaders and Collaborators
  - 6.2.1.2. Sprint Backlog 1
  - 6.2.1.3. Development Evidence for Sprint Review
  - 6.2.1.4. Testing Suite Evidence for Sprint Review
  - 6.2.1.5. Execution Evidence for Sprint Review
  - 6.2.1.6. Services Documentation Evidence for Sprint Review
  - 6.2.1.7. Software Deployment Evidence for Sprint Review
  - 6.2.1.8. Team Collaboration Insights during Sprint
- 6.3. Validation Interviews
  - 6.3.1. Diseño de Entrevistas
  - 6.3.2. Registro de Entrevistas
  - 6.3.3. Evaluaciones según heurísticas
- 6.4. Video About-the-Product
- Conclusiones
  - Conclusiones y Recomendaciones
- Video About-the-Team
- Bibliografía
- Anexos

## Student Outcome

El curso contribuye al cumplimiento del Student Outcome ABET:

ABET – EAC - Student Outcome 5

Criterio: La capacidad de funcionar efectivamente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un entorno de colaboración e inclusivo, establecen objetivos, planifican tareas y cumplen objetivos.

En el siguiente cuadro se describe las acciones realizadas y enunciados de conclusiones por parte del grupo, que permiten sustentar el haber alcanzado el logro del ABET – EAC - Student Outcome 5.

Criterio específico	Acciones realizadas	Conclusiones
Trabaja en equipo para proporcionar liderazgo en forma conjunta.	<b>TB1</b> <b>Camila Elena Amaro Villanueva</b> Ayude en la elaboración de epics junto con sus respectivas user y technical stories teniendo en cuenta las necesidades identificadas en nuestros segmentos objetivos y los posibles escenarios que	TB1: Como equipo, trabajamos de manera colaborativa para cubrir todas las etapas clave del desarrollo inicial de Chemtrack, desde la definición del problema y el análisis de mercado hasta la construcción de la solución tecnológica. Cada integrante asumió un rol fundamental en áreas como la elaboración de user stories, la

Criterio específico	Acciones realizadas	Conclusiones
	<p>podrían presentarse. Esto nos permitió anticipar cómo deberíamos actuar ante diferentes situaciones. Asimismo, brindé apoyo en la creación de los impact maps correspondientes a los dos segmentos objetivos definidos.</p> <p><b>Sharon Antuanet Ivet Barrial Mairn</b>  Apoyé activamente a la identificación de eventos de dominio para mejorar la experiencia de usuario durante las interacciones con funciones centrales de nuestro sistema <i>Chemtrack</i>. Para ello, se realizó un proceso completo de event storming siguiendo un patrón de pasos preestablecidos que nos permitió visualizar la lógica correcta del sistema.</p> <p><b>Andrea Joselyn Garcia Moscoso</b>  Participé en la elaboración de los segmentos objetivo, el análisis de competidores y la definición de estrategias frente a ellos, lo cual requirió coordinación constante con el equipo. Asimismo, realicé el diseño de entrevistas y el análisis de resultados, fomentando el intercambio de ideas y perspectivas para fortalecer la solución final.</p> <p><b>Fabrizio Hernan Laguerre Chalco</b>  Desarrollé la parte de descripción del startup del equipo, así como nuestro solution profile frente a una necesidad identificada, los antecedentes que surgieron previamente a esta problemática y las soluciones que nuestra solución ofrece.</p> <p><b>Josue Omar Hidalgo Bustamante</b>  Contribuí de manera activa en el desarrollo de los arquetipos de usuarios y en la definición de sus necesidades principales, lo que permitió orientar mejor el diseño de soluciones dentro del proyecto. Además, colaboré en la preparación de los journey</p>	<p>identificación de eventos de dominio, el diseño de entrevistas, la creación de arquetipos, el mapeo de experiencias y el modelado de la arquitectura del sistema. Esta sinergia nos permitió integrar múltiples perspectivas y asegurar una base sólida, estratégica y centrada en el usuario para el desarrollo de nuestra solución.</p>

<b>Criterio específico</b>	<b>Acciones realizadas</b>	<b>Conclusiones</b>
	<p>maps para visualizar las experiencias de los usuarios en diferentes etapas del proceso. Este trabajo facilitó la identificación de puntos críticos y oportunidades de mejora en el sistema propuesto, asegurando una propuesta de valor más ajustada a las expectativas reales.</p> <p><b>Niurka Lucero Huarcaya Quispe</b>  Participé en el desarrollo de los modelos de arquitectura del sistema, así como en el Context Mapping, colaborando con el equipo para garantizar una visión unificada y estratégica del sistema. La definición de límites claros entre los contextos permitieron optimizar la comunicación entre el equipo, fomentando una colaboración efectiva que fortaleció la coherencia y robustez de la solución.</p>	
Crea un entorno colaborativo inclusivo, establece metas, planifica tareas y cumple objetivos.	<p><b>TB1</b></p> <p><b>Camila Elena Amaro Villanueva</b>  Participé de manera activa en las reuniones de planificación del proyecto, así como en su desarrollo. Además, me encargué de organizar las tareas relacionadas con la elaboración de las user stories, basándome en la información recopilada por cada integrante del equipo a través de entrevistas realizadas a usuarios pertenecientes a los segmentos objetivo.</p> <p><b>Sharon Antuanet Ivet Barrial Mairn</b>  Organicé las diferentes reuniones utilizando la metodología daily scrum hasta la entrega, donde identificamos las partes faltantes de nuestro trabajo, priorizamos tareas pendientes y coordinamos responsabilidades para asegurar el avance constante del proyecto. Donde la comunicación efectiva fue clave dentro del equipo para resolver bloqueos de forma oportuna y mantener la misma alineación.</p>	TB1: El equipo demostró una sólida capacidad para colaborar de forma inclusiva, planificando estratégicamente las tareas y cumpliendo los objetivos del proyecto. A través de reuniones constantes, el uso de metodologías ágiles y una distribución clara de responsabilidades, logramos mantener una comunicación efectiva, anticipar desafíos y avanzar de manera organizada. Esto nos permitió construir una base sólida para el desarrollo de Chemtrack, alineando tanto los aspectos técnicos como los objetivos del negocio.

Criterio específico	Acciones realizadas	Conclusiones
	<p><b>Andrea Joselyn Garcia Moscoso</b>  Contribuí activamente a la creación de un entorno colaborativo, establecimos metas claras desde las fases iniciales del proyecto y organicé tareas relacionadas con el diseño táctico del software, abarcando los distintos Bounded Contexts. Coordiné la elaboración de las distintas capas arquitectónicas y diagramas técnicos, asegurando una planificación eficiente y cumplimiento de los plazos.</p> <p><b>Fabrizio Hernan Laguerre Chalco</b>  Desarrollé el Lean UX Process, una artefacto fundamental para identificar nuestras funciones claves, segmentos objetivos, identificación y establecimiento de nuestra solución frente a la problemática identificada brindando una gráfica ejemplar y amplia para implementar una solución completa.</p> <p><b>Josue Omar Hidalgo Bustamante</b>  Apoyé en la validación de requerimientos técnicos y funcionales, asegurando que cada propuesta se ajustara a los objetivos del proyecto. También colaboré activamente en la elaboración de diagramas de flujo y en la definición de entidades clave del sistema. Durante el desarrollo, participé en sesiones de retroalimentación continua, lo que permitió realizar ajustes oportunos y mantener la calidad en cada entrega parcial.</p> <p><b>Niurka Lucero Huarcaya Quispe</b>  Contribuí en la creación de los modelos de arquitectura del sistema, así como en el Context Mapping, asegurando que cada nivel de arquitectura estuviera alineado con los objetivos estratégicos y técnicos. Además, en equipo, establecimos metas claras, organizamos las tareas de manera estratégica y aseguramos el cumplimiento de los objetivos del proyecto.</p>	

Criterio específico	Acciones realizadas	Conclusiones
---------------------	---------------------	--------------

# Capítulo I: Introducción

## 1.1. Startup Profile

### 1.1.1. Descripción de la Startup

El startup que se introduce en el presente informe recibe como nombre “TrackTox”. Actualmente conformado por un conjunto de estudiantes de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, con la ambición de querer ayudar a la sociedad con nuestra grán pasión a la tecnología e informática, creamos esta startup tomando como objetivo asegurar la integridad y mejorar los procesos de trabajo de las empresas de transporte de productos peligrosos.

Como misión se plantea “Incrementar la calidad del servicio de transporte de combustibles con eficiencia, seguridad y transparencia entre conductores y empresas”. Asimismo, la visión de la startup plantea desarrollar la solución IoT más reconocida en el Perú para asegurar la integridad de los transportes de productos peligrosos.

### 1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo

	<p><b>Mi nombre es Camila Elena Amaro Villanueva, cuento con conocimientos de desarrollo frontend y backend, además de lenguajes de programación como C++, Python y JavaScript. Además, entre mis habilidades, puedo resaltar la responsabilidad y creatividad que poseo para aportar en los trabajos en equipo.</b></p>
---	--

	<p><b>Mi nombre es Fabrizzio Hernán Laguerre Chalco, tengo 19 años, desde pequeño siempre he sentido un interés por aprender a usar ciertos dispositivos siendo uno de estos los más útiles que tenemos en la actualidad, las computadoras, por ello me esforzado en practicar y aprender ciertas habilidades en ofimática, edición de videos, programación y en aprender inglés, habilidades que puedo ofrecer para contribuir al grupo.</b></p>
---	---

	<p><b>Mi nombre es Sharon Antuanet Ivet Barrial Marin, soy estudiante de Ingeniería de Software con experiencia en desarrollo de software, full-stack, diseño UI/UX y arquitectura de software. En mi tiempo libre disfruto leer, ver películas y escuchar música. Espero que mis pocas cualidades tanto técnicas como blandas pueden ayudar al equipo durante toda esta etapa de realización del proyecto.</b></p>
---	---



**Mi nombre es Niurka Huarcaya y actualmente estoy llevando la carrera de Ingeniería de Software. Considero que soy una persona responsable y que puedo aportar al equipo en cualquier aspecto que se requiera. De igual manera, siento que los conocimientos que he ido adquiriendo en ciclos anteriores serán de gran ayuda para llevar a cabo el presente trabajo.**



**Soy estudiante de Ingeniería de Software y actualmente me desempeño como Cloud Backend Developer en Python. Me especializo en el desarrollo de soluciones escalables en la nube, con énfasis en eficiencia, automatización y buenas prácticas. Disfruto diseñar backends aplicando distintos tipos de arquitectura, y tengo un sólido conocimiento en la integración con interfaces frontend. Me considero proactivo, orientado a la mejora continua y con un fuerte interés en seguir aprendiendo tecnologías que impulsen la calidad del software.**



**Actualmente estoy cursando el séptimo ciclo de mi carrera. Elegí esta carrera debido a que desde la niñez me interesó el cómo funcionan las computadoras por dentro. Poseo conocimiento en programación estructurada, POO, Python, JavaScript y C. Además, tengo habilidades en el trabajo en equipo y trabajo en tareas múltiples.**

## 1.2. Solution Profile

### Product name

El nombre elegido para nuestra solución es ChemTrack. Este nombre transmite la idea de un camino seguro en el cuál se llevarán los productos químicos, lo cual es el objetivo principal del sistema de detección y alerta.

### Product Description

La solución IoT es innovadora dado que se brinda un servicio de transporte de productos peligrosos implementando la supervisión de condiciones de seguridad tanto para el mismo conductor y para el monitoreo de la empresa. Por medio de sensores incluidos en el vehículo y en el conductor, se supervisará el material de carga y se notificará en caso exista alguna fuga. También se mantendrá control del estado de salud del conductor. Estos sensores varían desde fuga de gas, temperatura, presión, movimiento, etc.

### Monetización

El sistema tendrá una suscripción donde cubra el precio de los dispositivos IOT y el servicio de la plataforma.

## 1.2.1. Antecedentes y problemática

En los últimos años, la industria del transporte de productos peligrosos, como gases inflamables, productos químicos y materiales industriales, la seguridad es una prioridad absoluta. A lo largo de los años, ha habido numerosos incidentes que han resultado en daños graves, tanto para los trabajadores involucrados como para el medio ambiente y las comunidades cercanas. Estos incidentes se han debido principalmente a fugas, explosiones y derrames de materiales peligrosos durante el transporte.

Uno de los principales problemas radica en la detección tardía de fugas y otras condiciones peligrosas durante el transporte. La falta de un monitoreo continuo y en tiempo real dificulta la identificación oportuna de irregularidades, como cambios en la presión, temperatura o movimiento inusual del vehículo. Esta situación aumenta la probabilidad de que un problema menor se convierta en una emergencia antes de ser detectado y abordado.

Otro desafío es la fragmentación de las soluciones actuales de monitoreo. Muchas empresas dependen de sistemas manuales o tecnologías desactualizadas que no proporcionan una supervisión integral. Esta carencia de un sistema centralizado y automatizado crea brechas en la seguridad, dejando a las empresas vulnerables a incidentes que podrían haberse prevenido con un mejor monitoreo.

Además, las exigencias regulatorias en el transporte de materiales peligrosos son cada vez más estrictas. El incumplimiento de estas normativas no solo implica sanciones legales, sino también la pérdida de confianza de los clientes y daños significativos a la reputación de la empresa. Sin herramientas adecuadas para garantizar el cumplimiento, las empresas corren el riesgo de enfrentar graves consecuencias financieras y operativas.

### Herramienta 5W y 2H

#### ¿Qué? (What)

Según Lopez-Atamorors et al. (2010), nos dice que los principales riesgos dentro del servicio de transportes peligrosos son: Choque, Explosión y Fuga. Debido a ello, el transporte de productos peligrosos, como gases inflamables y productos químicos, significa un alto riesgo que se tiene que afrontar. La falta de monitoreo continuo y en tiempo real impide la identificación oportuna de condiciones peligrosas, como cambios en la presión, temperatura o movimiento del vehículo, también suponen uno de estos problemas.

#### ¿Cuándo? (When)

Este problema se presenta de manera constante durante el transporte de productos peligrosos, particularmente en situaciones de emergencia o cuando las condiciones de seguridad cambian rápidamente y no se detectan a tiempo.

#### ¿Dónde? (Where)

Los problemas surgen en cualquier etapa del transporte de materiales peligrosos, ya sea en carreteras, vías ferroviarias o puertos. Estos incidentes afectan principalmente a las rutas de transporte utilizadas por empresas que manejan productos químicos, gases inflamables y otros materiales industriales peligrosos.

#### ¿Quién? (Who)

Los principales afectados son las empresas de transporte de productos peligrosos, los trabajadores que manipulan estos materiales y las comunidades cercanas a las rutas de transporte. También se ven afectadas las autoridades reguladoras que deben supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad.

## **¿Por qué? (Why)**

Según Chacoón y Domingo (2021): los efectos de fugas de gases pueden aumentar el efecto invernadero, contaminación de atmósfera y otros efectos nocivos, debido a ello es importante. Además, la falta de un sistema de monitoreo eficiente y continuo. Muchos sistemas actuales son manuales o desactualizados, lo que crea brechas de seguridad. Esto se agrava con el incumplimiento de regulaciones, lo cual puede resultar en sanciones legales y pérdidas de reputación.

## **¿Cómo? (How)**

La problemática se manifiesta a través de incidentes como fugas, explosiones y derrames que no son detectados a tiempo debido a la falta de monitoreo adecuado. Las empresas a menudo dependen de sistemas fragmentados que no ofrecen una supervisión integral, exponiendo a los trabajadores y al medio ambiente a riesgos significativos.

## **¿Cuánto? (How Much)**

Según Soto et al. (2023), en la mayoría de países de Latinoamérica, se arroja que en un año promedio se atienden más de 11,000 reportes relacionados con gas LP y gas natural. Las pérdidas asociadas incluyen daños a la infraestructura, sanciones legales, costos de limpieza y posibles daños a la salud de los trabajadores y el público. Además, el incumplimiento de las regulaciones puede llevar a multas que varían dependiendo de la gravedad del incidente y el impacto ambiental.

## **Conclusiones de las 5W + 2H**

Luego de analizar las 5W y 2H, se evidencia que la industria del transporte de productos peligrosos enfrenta desafíos críticos en la detección temprana de fugas y otros incidentes relacionados con la seguridad. La fragmentación y la falta de actualización de las tecnologías de monitoreo son factores clave que impiden una respuesta rápida y efectiva ante emergencias. Para mitigar estos riesgos, se requiere una solución integral que incluya la implementación de tecnologías de monitoreo continuo y en tiempo real, centralizando la supervisión y mejorando la capacidad de respuesta ante condiciones peligrosas. Esto no solo ayudaría a cumplir con las normativas cada vez más estrictas, sino que también protegería a los trabajadores, el medio ambiente y las comunidades circundantes.

## **1.2.2. Lean UX Process**

### **1.2.2.1. Lean UX Problem Statements**

Los productos/servicios existentes no abordan adecuadamente el problema crítico de la detección temprana de fugas de gases combustibles (GNV) durante su transporte, lo que pone en riesgo tanto la seguridad de los conductores como la reputación de las empresas.

Nuestra solución abordará esta brecha proporcionando un sistema de monitoreo en tiempo real que, a través de sensores, detectará rápidamente cualquier anomalía durante el transporte antes de que afecte al conductor o al producto transportado y se convierta en una amenaza.

Nos enfocaremos inicialmente en empresas de transporte de gases combustibles que necesiten mejorar sus medidas de seguridad y reducir riesgos operativos.

Sabremos que hemos tenido éxito cuando observemos una reducción significativa en los incidentes relacionados con fugas de gas, junto con una mejora en la percepción de seguridad por parte de los conductores y las empresas involucradas.

## 1.2.2.2. Lean UX Assumptions

*Bussiness Outcomes:*

- Incremento de la seguridad en el transporte de gases combustibles en un 30%.
- Reducción del riesgo de explosiones en un 40%.

*Users:*

- **Conductores:** que transportan gases combustibles y necesitan protección frente a posibles fugas.
- **Empresas de transporte:** que desean asegurar la integridad de sus conductores y proteger su carga durante el transporte.

*User Outcomes & Benefits:*

- **Conductores:** Mayor seguridad durante el transporte de gases combustibles. Notificación temprana de posibles fugas, lo que permite tomar acciones inmediatas para evitar accidentes.
- **Empresas de transporte:** Monitoreo en tiempo real de las condiciones de seguridad de sus vehículos. Reducción de riesgos y responsabilidades asociadas a accidentes por fugas de gases.

*Features Assumptions:*

- **Monitoreo en tiempo real:** de las condiciones de seguridad mediante sensores en el vehículo (detección de fugas de gas, temperatura, presión, movimiento, etc.).
- **Alertas inmediatas:** al conductor y al centro de monitoreo en caso de detectar una fuga o condición peligrosa.
- **Registro histórico de datos:** para análisis y mejoras continuas en los protocolos de seguridad.
- **Integración con sistemas de gestión:** de la flota para una visión centralizada de la seguridad en el transporte.

*User Assumptions:*

- **¿Quién es el usuario?** Los usuarios de nuestra solución son conductores de vehículos que transportan gases combustibles y las empresas que gestionan estos transportes.
- **¿Dónde encaja nuestro producto en su trabajo o vida?** Nuestro producto es esencial en el día a día de los conductores, brindándoles una herramienta que les permite realizar su trabajo de manera más segura. Para las empresas, es una solución que mejora la seguridad y eficiencia operativa.
- **¿Qué problemas tiene nuestro producto? ¿Evitar?** Un posible desafío es que los conductores no confíen plenamente en el sistema o lo consideren complejo de usar. Para evitar esto, la interfaz debe ser sencilla y las alertas deben ser claras y precisas.
- **¿Cuándo y cómo es nuestro producto? ¿Usado?** Nuestra solución se utiliza durante todo el transporte de gases combustibles, monitoreando constantemente las condiciones de seguridad y emitiendo alertas en tiempo real.
- **¿Qué características son importantes?** Las características clave incluyen la detección precisa de fugas, la notificación instantánea al conductor, el registro de datos de seguridad y la capacidad de integración con sistemas de gestión de flotas.
- **¿Cómo debe verse nuestro producto y cómo comportarse?** La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar para los conductores. Las alertas deben ser visibles y comprensibles, y el sistema debe responder rápidamente a cualquier cambio en las condiciones de seguridad.

*Business Assumptions:*

- Creemos que nuestros clientes necesitan una mejor manera de asegurar la seguridad en el transporte de gases combustibles.

- Estas necesidades se pueden resolver con una solución IoT que permite el monitoreo en tiempo real y la detección temprana de fugas de gases.
- El valor principal que nuestro cliente quiere de nuestro servicio es la capacidad de prevenir accidentes graves mediante una detección temprana y notificación de fugas.
- El cliente también puede obtener beneficios adicionales como la reducción de costos asociados a accidentes y la mejora en la reputación de la empresa.
- Vamos a adquirir la mayoría de nuestros clientes mediante la promoción en ferias de seguridad, campañas en redes sociales, y recomendaciones de clientes actuales.
- Haremos dinero a través de la venta de dispositivos IoT y suscripciones al servicio de monitoreo.
- Nuestra competencia principal en el mercado serán otras soluciones de monitoreo de seguridad en el transporte de materiales peligrosos.
- Los venceremos debido a la simplicidad de uso de nuestra solución y a la precisión y rapidez en la detección de condiciones peligrosas.
- El mayor riesgo es que las empresas no adopten nuestra solución por considerarla innecesaria o por resistencia al cambio.
- Resolveremos esto a través de demostraciones de la efectividad del sistema y ofreciendo soporte continuo a nuestros clientes.

### **1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements**

A continuación, se plantean las hipótesis que proponen una solución a la problemática dentro de las funcionalidades de la solución tecnológica. Cada una de estas hipótesis es específica y medible para sustentar el éxito de manera objetiva. Cabe resaltar que las métricas actuales son iguales a promedios generales de soluciones ya existentes.

#### **Hipótesis 1:**

*Creemos que los conductores necesitan una solución que les alerte rápidamente sobre posibles fugas de gases combustibles (GNV).*

*Sabremos que hemos tenido éxito cuando nuestra solución IoT se convierta en una herramienta esencial para la seguridad diaria de los conductores.*

#### **Métricas:**

1. *Frecuencia de Uso Diario:* Porcentaje de conductores que utilizan el sistema de monitoreo IoT diariamente.
  - Métrica actual: 20%
  - Meta deseada: 60%
2. *Retención a Largo Plazo:* Porcentaje de conductores que siguen utilizando la solución después de 3 meses.
  - Métrica actual: 50%
  - Meta deseada: 70%

#### **Hipótesis 2:**

*Creemos que las empresas de transporte necesitan monitorear en tiempo real las condiciones de seguridad de los vehículos que transportan gases combustibles.*

*Sabremos que hemos tenido éxito cuando las empresas adopten nuestra solución para todos sus vehículos de transporte de materiales peligrosos.*

## **Métricas:**

1. *Implementación en la Flota:* Porcentaje de vehículos equipados con nuestro sistema IoT.
  - Métrica actual: 10%
  - Meta deseada: 80%
2. *Reducción de Incidentes:* Disminución del número de incidentes relacionados con fugas de gases en los vehículos que usan la solución.
  - Métrica actual: 2 incidentes mensuales
  - Meta deseada: 0 incidentes mensuales

## **Hipótesis 3:**

*Creemos que las empresas de transporte necesitan datos precisos para mejorar sus protocolos de seguridad.*

*Sabremos que hemos tenido éxito cuando las empresas utilicen los datos de nuestra solución para optimizar sus operaciones.*

## **Métricas:**

1. *Uso de Datos para la Mejora Continua:* Número de empresas que reportan mejoras en sus protocolos de seguridad basadas en los datos recopilados por el sistema.
  - Métrica actual: 2 empresas
  - Meta deseada: 10 empresas
2. *Reducción en Costos de Seguro:* Porcentaje de reducción en los costos de seguro para las empresas que adoptan nuestra solución.
  - Métrica actual: 5% de reducción
  - Meta deseada: 20% de reducción

## **Hipótesis 4:**

*Creemos que las empresas de transporte deben evaluar constantemente la efectividad de los protocolos de seguridad implementados.*

*Sabremos que hemos tenido éxito cuando la calificación de seguridad de las empresas mejore significativamente gracias a nuestra solución.*

## **Métricas:**

1. *Calificación de Seguridad:* Evaluación anual de seguridad por parte de las aseguradoras.
  - Métrica actual: 7/10
  - Meta deseada: 9/10
2. *Feedback de Conductores:* Porcentaje de conductores que reportan sentirse más seguros al utilizar el sistema.
  - Métrica actual: 60%
  - Meta deseada: 90%

## Hipótesis 5:

Creemos que los sensores IoT mejorarán la seguridad en el transporte de gases combustibles.

Sabremos que hemos tenido éxito cuando los registros de alertas generadas por los sensores muestren una reducción en los riesgos de fugas.

### Métricas:

1. *Alertas por Fugas*: Número de alertas emitidas por fugas detectadas.

- Métrica actual: 15 alertas mensuales
- Meta deseada: 5 alertas mensuales

2. *Satisfacción del Cliente*: Estrellas promedio en una escala de 1 a 5 basada en la satisfacción con la solución IoT.

- Métrica actual: 4.0 estrellas promedio
- Meta deseada: 4.8 estrellas promedio

### 1.2.2.4. Lean UX Canvas

Business problem	Solution ideas	Business outcomes
<p>SafeFlow busca abordar la problemática de los riesgos asociados con la fuga de gases combustibles durante su transporte, lo que puede llevar a situaciones peligrosas, como explosiones, que ponen en riesgo la vida de los conductores y la integridad de la carga.</p> <p>Conductores de vehículos que transportan gases combustibles: Desean mejorar la seguridad durante el transporte y prevenir incidentes peligrosos.</p> <p>Empresas de transporte: Buscan mejorar la seguridad de sus operaciones, proteger su flota y cumplir con las normativas de seguridad para evitar sanciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registro de transportistas</li><li>• Notificaciones de solicitudes de servicio</li><li>• Reporte de estado de vehículo y carga</li><li>• Monitoreo total de la carga (combustible)</li><li>• Publicación de solicitudes</li><li>• Verificación de rutas seguras</li></ul>	<p>Se considera que la solución IoT potenciará la seguridad y eficiencia en el transporte de gases combustibles: Mejorará la capacidad de los conductores y las empresas para reaccionar rápidamente ante posibles fugas y optimizará los protocolos de seguridad. Se plantea la posibilidad de generar ingresos mediante una membresía: Ofrecer acceso a la solución completa IoT, incluyendo el monitoreo y alertas en tiempo real, como un servicio premium para las empresas de transporte que deseen maximizar la seguridad de sus operaciones.</p> <p>Beneficios para transportistas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad extra para su persona</li><li>• Mejores condiciones para trabajar adecuadamente</li><li>• Arreglar o solucionar posibles incidentes de fugas antes o durante el transporte, evitando consecuencias posteriores.</li></ul></p> <p>Beneficios para empresas:<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad de los materiales transportados</li><li>• Reducción del riesgo de accidentes con los materiales vendidos</li><li>• Aplicación confiable que cumple con todas las regulaciones y estándares aplicables en materia de transporte de materiales peligrosos.</li></ul></p>
Users and customers		User benefits
<p>Creemos que los conductores necesitan una solución que les avise rápidamente sobre posibles fugas de gases combustibles (GNV). Sabremos que hemos tenido éxito cuando nuestra solución IoT se convierta en una herramienta esencial para la seguridad diaria de los conductores.</p> <p>Creemos que las empresas de transporte necesitan monitorear en tiempo real las condiciones de seguridad de los vehículos que transportan gases combustibles. Sabremos que hemos tenido éxito cuando las empresas adopten nuestra solución para todos sus vehículos de transporte de materiales peligrosos.</p> <p>Creemos que las empresas de transporte necesitan datos precisos para mejorar sus protocolos de seguridad. Sabremos que hemos tenido éxito cuando las empresas utilicen los datos de nuestra solución para optimizar sus operaciones.</p> <p>Creemos que las empresas de transporte deben evaluar constantemente la efectividad de los protocolos de seguridad implementados. Sabremos que hemos tenido éxito cuando la calificación de seguridad de las empresas mejore significativamente gracias a nuestra solución.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer la aceptación y disponibilidad de los conductores y las empresas de transporte para adoptar la solución IoT;</li><li>• Analizar qué soluciones tecnológicas similares existen actualmente en el mercado;</li><li>• Entender las necesidades específicas de los segmentos objetivos</li></ul>	<p>Realizar reportes mensuales sobre la efectividad del sistema de monitoreo: Evaluar y documentar el rendimiento de los sensores y la frecuencia de notificaciones generadas por el sistema para medir la eficiencia de la solución.</p> <p>Implementar una sección de preguntas y respuestas (Q&amp;A) en la página principal del servicio: Incluir información de contacto de los desarrolladores para resolver dudas técnicas y operativas que puedan tener los usuarios sobre la solución.</p>
Hypotheses	What's the most important thing we need to learn first?	What's the least amount of work we need to do to learn the next most important thing?

## 1.3. Segmentos objetivo

Tipo de Usuario	Conductores que transportan gases combustibles	Empresas de transporte que operan con materiales peligrosos
Geográfico	País: Perú Zona de operación: Zonas urbanas y rurales, especialmente aquellas asociadas a rutas de transporte de gases inflamables.	País: Perú Zona de operación: Regiones que abarcan trayectos donde se movilizan materiales peligrosos.
Psicográfico	Clase Social: Media Estilo de Vida: Conductores experimentados en el manejo de materiales peligrosos, enfocados	Clase social: No es relevante dado que puede incluir pequeñas empresas de transporte o grandes corporaciones.

<b>Tipo de Usuario</b>	<b>Conductores que transportan gases combustibles</b>	<b>Empresas de transporte que operan con materiales peligrosos</b>
	en la seguridad y la reducción de riesgos durante sus actividades laborales.	Estilo de vida: Empresas orientadas a garantizar la seguridad y la eficiencia en el transporte de materiales peligrosos, con interés en la innovación y mejora continua de sus protocolos.
<b>Demográfico</b>	Edad: 25 a 55 años Nivel de Ingreso: No determinante; enfocado en conductores profesionales con trayectoria en el manejo de vehículos pesados.	Edad: 30 a 60 años Nivel de ingreso: No es un factor clave; dirigido a empresas que administran flotas dedicadas al transporte de materiales peligrosos.

# Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis

## 2.1. Competidores

### 2.1.1. Análisis competitivo

¿Por qué llevar a cabo este análisis?	Se hace este análisis para conocer las debilidades y fortalezas y compararlas con el producto solución propuesto				
	Permite reconocer las ventajas competitivas y áreas de mejora de "Chemtrack" frente a competidores clave, facilitando el diseño de estrategias eficaces para destacarse en el sector agrícola y atraer a agricultores y comerciantes.				
Perfil	Overview	Chemtrack	Grupo Caresny	Dachser	Cargo & Transport
	Ventaja competitiva	Plataforma tecnológica integral con sensores IoT para alertar y monitorear condiciones críticas durante el transporte de materiales peligrosos.	Empresa tradicional del rubro logístico, enfocada en soluciones personalizadas.	Multinacional con cobertura global y servicios de transporte terrestre, marítimo y aéreo.	Especialista en carga pesada y bienes industriales, con enfoque en mercados en crecimiento.
Perfil de Marketing	Mercado Objetivo	Seguridad en tiempo real con sensores que detectan fugas, temperatura, presión y movimiento	Amplia red de transporte y servicios integrados.	Gran infraestructura global y experiencia en logística compleja.	Capacidad para operar en entornos difíciles y con cargas especiales.
	Estrategias de marketing	Empresas del sector químico, petrolero y otras que gestionan transporte de materiales peligrosos.	Negocios que buscan servicios logísticos a medida, principalmente retail y consumo masivo.	Empresas internacionales con operaciones logísticas complejas.	Industrias pesadas y proyectos de infraestructura en mercados emergentes.

		cumplimiento normativo como elementos diferenciadores.	atención personalizada.	avanzada y tecnología para la cadena de suministro.	capacidad para manejar operaciones complejas.
Perfil de Producto	Productos & Servicios	Monitoreo IoT especializado en transporte seguro de productos peligrosos.	Servicios de transporte terrestre, almacenamiento y logística.	Transporte multimodal y soluciones integradas de cadena de suministro.	Transporte de gran escala, logística para proyectos industriales.
	Precios y Costos	Modelo por suscripción ajustable según cantidad de sensores y funcionalidades.	Tarifas competitivas y adaptables al tipo de servicio.	Costos variables según la complejidad y cobertura requerida.	Costos determinados por tipo de carga y nivel de dificultad.
	Canales de distribución (Web y/o Móvil)	Plataforma web y móvil accesible desde distintos dispositivos.	Plataforma web y móvil accesible desde distintos dispositivos.	Plataforma web y móvil accesible desde distintos dispositivos.	Plataforma web y móvil accesible desde distintos dispositivos.
Análisis SWOT	Realice esto para su startup y sus competidores. Sus fortalezas deberían apoyar sus oportunidades y contribuir a lo que ustedes definen como su posible ventaja competitiva.				
	Fortalezas	Alta innovación tecnológica, monitoreo en tiempo real, y plataforma digital robusta.	Red logística consolidada, relaciones sólidas con clientes.	Cobertura internacional, experiencia en logística avanzada.	Capacidad para manejar cargas especiales, presencia fuerte en mercados emergentes.
	Debilidades	Alta dependencia tecnológica, posibles costos iniciales elevados.	Falta de innovación frente a competidores modernos.	Costos altos, fuerte presencia en mercados maduros más que emergentes.	Cobertura global limitada frente a otras multinacionales.
	Oportunidades	Mayor demanda por soluciones seguras, posibilidad de expansión internacional.	Potencial para adoptar nuevas tecnologías y expandirse.	Crecimiento en mercados emergentes, enfoque sostenible.	Posibilidad de ingresar a nuevos sectores y alianzas tecnológicas.

	<b>Amenazas</b>	<b>Competencia con grandes corporaciones con más recursos, cambios en la regulación.</b>	<b>Presión de empresas más tecnológicas y competitivas.</b>	<b>Volatilidad económica global, competencia en mercados emergentes.</b>	<b>Restricciones ambientales más estrictas, competencia en precios.</b>
--	-----------------	--	---	--	---

## 2.1.2. Estrategias y tácticas frente a competidores

Estrategia/ Táctica	Medidas a tomar
Diferenciación en implementación IoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destacar la ventaja de la implementación de sensores junto con una aplicación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resaltar el uso de sensores durante todo el transporte</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianzas con empresas de transporte</li> </ul>
Enfoque en la seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorizar la seguridad de los conductores</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrecer a las empresas los detalles obtenidos por los sensores en tiempo real</li> </ul>
Publicidad mediante redes sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resaltar funcionalidades IoT</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicitar la solución IoT mediante Facebook, Instagram y Google Ads.</li> </ul>

## 2.2. Entrevistas

### 2.2.1. Diseño de entrevistas.

A continuación, se diseñaron entrevistas dirigidas a los dos segmentos objetivos definidos para el proyecto. Las preguntas fueron elaboradas con el fin de generar respuestas abiertas y detalladas por parte de los entrevistados, permitiendo así obtener información valiosa que nos ayude a comprender mejor sus necesidades. Cabe mencionar que las preguntas de introducción no están incluidas en esta lista; sin embargo, se realizarán al inicio de cada entrevista.

#### Segmento objetivo: Transportistas

- ¿Qué sistemas de seguridad utilizas actualmente para evitar incidentes durante el transporte de gases inflamables?
- ¿Has vivido alguna situación relacionada con fugas de gas u otro tipo de incidente? En caso afirmativo, ¿cómo respondiste ante ello?
- ¿Qué dificultades o problemas encuentras con mayor frecuencia en tu labor como transportista?
- ¿Cuentas con alguna tecnología o dispositivo que te permita monitorear la seguridad de tu carga mientras estás en ruta? ¿Qué ventajas y desventajas has percibido?
- ¿Estarías dispuesto a incorporar una solución tecnológica que permita supervisar en tiempo real las condiciones del cargamento? ¿Cuál sería tu motivación?
- ¿Qué tipos de sensores consideras adecuados para el monitoreo de combustibles durante el transporte en vehículos?
- ¿Qué clase de notificaciones o alertas crees que serían más efectivas para prevenir posibles fugas de gases durante el traslado?

- ¿Cuál sería tu canal preferido para recibir este tipo de alertas (por ejemplo, app móvil, SMS, entre otros)?
- ¿Qué obstáculos crees que podrían dificultar la incorporación de nuevas tecnologías de monitoreo en tu trabajo diario?
- ¿Qué funcionalidades considerarías imprescindibles en una solución tecnológica emergente para adoptarla como parte de tu rutina?
- ¿Cuál es tu opinión sobre las tecnologías actuales que existen en el mercado enfocadas en la seguridad del transporte de materiales peligrosos?
- ¿Qué mejoras consideras necesarias en estas soluciones para que resulten más eficientes y útiles?
- ¿Tu vehículo cuenta con una pantalla que permita la interacción con algún sistema operativo?
- ¿Qué dispositivos usas con mayor frecuencia durante tus jornadas laborales?

#### **Segmento objetivo: Empresas de transporte de productos peligrosos**

- ¿Qué medidas de seguridad aplica tu empresa para proteger tanto al personal como a la carga durante el traslado de productos peligrosos?
- ¿Cómo se lleva a cabo la formación del personal en temas de prevención de incidentes y actuación ante emergencias?
- ¿Qué tecnologías o herramientas están actualmente en uso en tu empresa para supervisar la seguridad de las cargas peligrosas?
- ¿Qué tipos de sensores consideras más apropiados para el monitoreo de combustibles en vehículos?
- ¿Tu empresa estaría interesada en adoptar una solución IoT para supervisar en tiempo real la seguridad de los cargamentos? ¿Por qué razón?
- ¿Qué beneficios esperas lograr mediante la implementación de una tecnología IoT enfocada en la seguridad?
- ¿Qué inquietudes podrían surgir respecto a la adopción de esta solución en tu organización?
- ¿De qué forma prefieres que tu empresa reciba alertas sobre posibles riesgos durante el transporte?
- ¿Cómo impactarían estas notificaciones en las decisiones operativas de tu empresa?
- ¿Consideras que una solución de monitoreo basada en IoT podría convertirse en una ventaja competitiva? ¿De qué manera?
- ¿Qué características clave debería tener esta solución para destacar frente a otras propuestas tecnológicas del mercado?

## **2.2.2. Registro de entrevistas**

#### **Segmento objetivo: Transportistas**

##### **Primera Entrevista:**

Nombres y apellidos: Carolina Torres Torres

Edad: 27

Inicio: 0:00

Fin: 5:07

Duración: 5:07

Link: [https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202114248\\_upc\\_edu\\_pe/ESJ2p17qJopCnR5y\\_ExwldIBFC13m5znCcQtlcKynGLgHw?e=0XxBFT&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWx BcH AiOjTdHJIYW1XZWJBcH AiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWx BcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilslnJI ZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciF0%3D](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202114248_upc_edu_pe/ESJ2p17qJopCnR5y_ExwldIBFC13m5znCcQtlcKynGLgHw?e=0XxBFT&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWx BcH AiOjTdHJIYW1XZWJBcH AiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWx BcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilslnJI ZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciF0%3D)



Resumen:

- Carolina es una transportista de productos reactivos y actualmente cuenta con un sistema de GPS y un monitoreo de temperatura básico instalado en su vehículo. Ella nos comentó que su principal motivación para incorporar una solución tecnológica adicional es mejorar su seguridad, ya que esto le permitiría prevenir un mayor número de accidentes que podrían poner en riesgo tanto su integridad como la de las personas a su alrededor. Además, menciona que esta solución también le brindaría mayor tranquilidad durante sus recorridos. Carolina prefiere que las notificaciones se emitan mediante alertas sonoras, ya que considera que así podrá estar más atenta a ellas mientras conduce. En cuanto a las funcionalidades que considera imprescindibles, destaca el monitoreo en tiempo real, las alertas automáticas y el acceso inmediato desde la central.

### **Segunda Entrevista:**

Nombres y apellidos: Ian Perez

Edad: 25

Inicio: 25:55

Fin: 31:34

Duración: 05:39

Link: [https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468\\_upc\\_edu\\_pe/EVhL7w8vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7\\_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJTdHJIYW1XZWJBcHAiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwcmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciF0%3D](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468_upc_edu_pe/EVhL7w8vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJTdHJIYW1XZWJBcHAiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwcmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciF0%3D)



- Hemos entrevistado a Ian Perez de 25 años de edad y vive en Ate Vitarte. Aunque no ha enfrentado incidentes graves, tuvo una experiencia cercana con una fuga de gas menor, en la que reaccionó de acuerdo con los protocolos de seguridad. Entre sus principales frustraciones están la incertidumbre sobre el estado de la carga y la falta de comunicación eficiente en algunas rutas. Actualmente, usa un sistema básico de rastreo GPS que le ofrece algunas ventajas, pero señala que no proporciona suficiente información sobre la seguridad de la carga. Está dispuesto a utilizar una solución tecnológica de monitoreo en tiempo real para mejorar la seguridad, siempre que sea fácil de usar y no represente una distracción. Considera esenciales los sensores de nivel de líquidos, presión y gases para monitorear combustibles, y prefiere recibir notificaciones a través de una pantalla en el vehículo o mediante una aplicación móvil. Utiliza principalmente el GPS y su teléfono móvil durante su jornada de trabajo.

#### **Tercera Entrevista:**

Nombres y apellidos: Luis Cornejo

Edad: 25

Inicio: 31:34

Fin: 39:17

Duración: 07:43



Link: [https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468\\_upc\\_edu\\_pe/EVhlL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7\\_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIoLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjT aGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468_upc_edu_pe/EVhlL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTDHJIYW1XZWJBcHAIoLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOjT aGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D)

- Hemos entrevistado a Luis Cornejo de 25 años de edad y vive en San Borja. Nos cuenta que tienen medidas de seguridad como extintores, un sistema de detección de fugas y equipo de comunicación para reportar problemas. Aunque no ha enfrentado incidentes graves, tuvo una fuga menor que gestionó siguiendo los protocolos de seguridad. Entre sus principales frustraciones están la incertidumbre sobre el estado de la carga y la falta de comunicación eficiente en rutas complicadas. Actualmente, solo usa un sistema básico de rastreo que no le brinda información detallada sobre la seguridad de la carga. Está interesado en adoptar una solución tecnológica de monitoreo en tiempo real, especialmente con sensores de nivel de líquidos, presión y gases, para mejorar la prevención de fugas y peligros.

#### **Segmento objetivo: Empresas de transporte de productos peligrosos**

##### **Primera Entrevista:**

Nombre: Paolo Checa

Inicio: 0:00

Fin: 4:30

Duración: 4:30

Link: [https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468\\_upc\\_edu\\_pe/EVhL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7\\_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJTdHJIYW1XZWJBcHAiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468_upc_edu_pe/EVhL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJTdHJIYW1XZWJBcHAiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D)



- Hemos entrevistado a Paolo Checa, quien explicó que actualmente cuentan solo con un sistema de GPS para monitorear los vehículos, y un seguro de vida para los transportistas, sin medidas específicas adicionales para su protección. La capacitación se limita a recomendaciones básicas como evitar exponer la carga a fuego o movimientos bruscos, y prefieren contratar transportistas experimentados. Aparte del GPS y los teléfonos proporcionados por la empresa, no disponen de otras tecnologías para la seguridad de las cargas.

### **Segunda Entrevista:**

Nombre: Lissane Marení

Inicio: 4:30

Fin: 8:48

Duración: 4:18

Link: [https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468\\_upc\\_edu\\_pe/EVhL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7\\_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJTdHJIYW1XZWJBcHAiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468_upc_edu_pe/EVhL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJTdHJIYW1XZWJBcHAiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D)



- Hemos entrevistado a Lisanne, quien mencionó que actualmente solo cuentan con un sistema de GPS para rastrear los vehículos y proporcionan un seguro de vida a los transportistas, pero no implementan medidas adicionales específicas para protegerlos. La capacitación que se ofrece es básica, enfocándose en evitar que la carga esté expuesta a fuentes de calor o movimientos bruscos, y se prefiere contratar conductores con experiencia. Además del GPS y los teléfonos entregados por la empresa, no utilizan tecnologías adicionales para garantizar la seguridad de las cargas.

**Tercera Entrevista:**

Nombre: Jose Luis Castillo

Inicio: 8:48

Fin: 14:38

Duración: 5:50

Link: [https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468\\_upc\\_edu\\_pe/EVhL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7\\_Lmg2w?  
e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTdHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D](https://upcedupe-my.sharepoint.com/:v/g/personal/u202118468_upc_edu_pe/EVhL7w8-vyZKI68ljP0MwdYB7jwPNv07LyALip-7_Lmg2w?e=sL9c5x&nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoJTdHJIYW1XZWJBcHAIiLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJTaGFyZURpYWxvZy1MaW5rliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYilsInJIZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXcifX0%3D)



- Hemos entrevistado Jose Luis Castillo de 22 años de edad que vive en Santiago de Surco, quien mencionó que implementan protocolos rigurosos para garantizar la seguridad de los transportistas y la carga, como la señalización adecuada, límites de velocidad, rutas seguras y revisiones periódicas de los vehículos. La capacitación de los transportistas incluye entrenamiento regular en el manejo de materiales peligrosos, procedimientos de emergencia y el uso de equipos de protección personal.

### **2.2.3. Análisis de entrevistas**

Las entrevistas realizadas tanto a conductores como a representantes de empresas que transportan productos peligrosos han permitido identificar patrones comunes que subrayan la necesidad de fortalecer la seguridad, incorporar monitoreo en tiempo real y adoptar nuevas tecnologías, especialmente aquellas basadas en IoT. A continuación, se detallan los principales hallazgos:

- Actualmente, muchas empresas dependen principalmente de la experiencia del conductor y de acciones reactivas como el uso de extintores o la comunicación básica para manejar emergencias. Esto evidencia una oportunidad para reforzar los protocolos de seguridad a través de capacitaciones más completas y el uso de herramientas tecnológicas que permitan anticiparse a posibles incidentes.

- El uso de dispositivos tecnológicos como sensores de gas, temperatura y presión aún es escaso, lo cual representa una limitación significativa. Tanto las empresas como los transportistas podrían beneficiarse ampliamente de implementar soluciones IoT que proporcionen monitoreo constante y en tiempo real del estado de la carga, aumentando así los niveles de seguridad.
- Existe un marcado interés en adoptar tecnologías IoT, ya que se perciben como medios eficaces para mejorar la seguridad, hacer más eficientes los procesos logísticos y cumplir con normativas vigentes. Esta disposición abre la puerta a la introducción de soluciones que cubran estas necesidades específicas.
- No obstante, pese al interés, existen ciertos obstáculos que dificultan su adopción. Entre ellos destacan los costos asociados a la inversión inicial y los posibles problemas de conectividad en zonas remotas. Por ello, es esencial que las empresas proveedoras de estas tecnologías garanticen soluciones confiables, accesibles y fáciles de operar.
- La necesidad de recibir alertas en tiempo real es una demanda clave. Cualquier sistema basado en IoT debe incluir notificaciones precisas y oportunas, que no interfieran con las actividades del conductor, pero que faciliten la toma de decisiones inmediatas en caso de riesgo.
- La integración de tecnologías emergentes representa una oportunidad para que las empresas de transporte se posicionen como referentes en seguridad dentro del sector. Aquellas que adopten estas innovaciones de forma anticipada no solo optimizarán sus procesos, sino que también podrán atraer más clientes al ofrecer servicios más seguros y confiables.



En resumen, los testimonios obtenidos reflejan una necesidad concreta de actualizar los sistemas de seguridad actuales y apostar por soluciones tecnológicas como el IoT. Aunque el interés es alto, es fundamental abordar las preocupaciones sobre costos y conectividad. Las empresas que logren implementar estas tecnologías de forma efectiva obtendrán una ventaja competitiva y podrán mejorar considerablemente la seguridad en sus operaciones.

## 2.3. Needfinding

En esta sección, se buscarán las necesidades implícitas y explícitas de las personas o segmentos para poder diseñar y adaptar el producto solución de manera apropiada.

### 2.3.1. User Personas

Se realiza las User Persona, personaje ficticio para reflejar al cliente ideal, estos user persona son creados en base a la investigación de capítulos previos para identificar a los diferentes tipos de clientes que podrían usar el producto solución. Se utilizó la herramienta UXPressia.

#### **Transportistas de combustibles peligrosos**

NAME

Favio Onofre

## Demographic

♂ Male 30 years

📍 Lima, Perú

Single

Transportista

+10 años de experiencia



## Skills

Experiencia



Tecnológico



Perceptivo



## Motivations

- Asegurar su integridad física en sus viajes
- Entregar los productos en el tiempo requerido
- Usar tecnologías nuevas para monitorear la integridad del cargamento

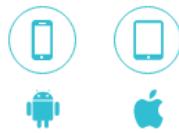
## Background

Favio Onofre es un transportista de 30 años que reside en Lima, Perú. Tiene 10 años de experiencia como transportista en una pequeña empresa de gas. A pesar de que no tenga inconvenientes en sus viajes, estos son largos en su mayoría a provincia, y a veces se expone a accidentes que pueden costarle la vida dado que no tiene ningún tipo de seguridad ante fugas.

## Frustrations

Desconocimiento del estado de la carga  
Falta de protocolos de seguridad por parte de su empresa

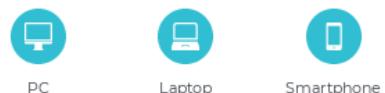
## Technology



## Goals

- Aumentar la seguridad de sus vehículos y cargas

## Channels





NAME

# Carlo Galavis

## Demographic

Male      35 years

Lima, Perú

Single

CEO de empresa

+10 años de experiencia



## Skills

### Experiencia



### Tecnológico



### Perceptivo



## Background

Carlo Galavis es CEO de una empresa de transportes para combustibles, durante más de 20 años. Comenzó su carrera como operador de transporte, ascendiendo rápidamente gracias a su conocimiento técnico y habilidades de gestión. Hace una década, fundó su propia empresa de transporte de combustibles, que hoy en día es una de las más reconocidas en la región por su compromiso con la seguridad y la eficiencia operativa.

## Motivations

- Garantizar la seguridad en cada etapa del transporte
- Constantemente buscando innovaciones tecnológicas para mejorar su empresa
- Usar tecnologías nuevas para monitorear la integridad del cargamento

## Frustrations

- Creciente competencia en industria
- Mantenerse actualizado con normativas de seguridad

## Technology



## Goals

- Aumentar la reputación de su empresa como líder en seguridad del servicio

## Channels



## 2.3.2. User Task Matrix

A continuación, se muestra el User Task Matrix para los siguientes segmentos objetivo:

TASK	TRANSPORTISTAS		EMPRESAS	
	FREQUENCY	IMPORTANCE	FREQUENCY	IMPORTANCE
Registrar los envíos de productos combustibles	Low	Low	High	High
Coordinar con los demás transportistas detalles acerca del cargamento	Often	High	Rare	Low
Trazar la ruta que se tiene que recorrer y sus peligros	Always	Medium	Always	Medium
Evaluar calidad de los vehículos de transporte	Always	High	Always	High
Evaluar demanda y tendencias	Often	High	Always	Medium
Revisar el estado del cargamento	Rare	Low	Always	High
Inspeccionar la condición del cargamento previo al transporte	Often	Low	Often	High
Monitorear la velocidad del transportista	Rare	Low	Always	High

### Tareas con Mayor Frecuencia e Importancia:

- Frecuencia:

Respecto al segmento objetivo de transportistas, las tareas que se realizan con mayor frecuencia incluyen trazar la ruta que se tiene que recorrer y sus peligros, coordinar con los demás transportistas detalles acerca del cargamento, y evaluar la calidad de los vehículos de transporte. Por otro lado, para el segmento de empresas de transporte de productos peligrosos, las tareas más frecuentes son evaluar la calidad de los vehículos de transporte, revisar el estado del cargamento, y trazar la ruta y sus peligros.

- Importancia:

Para el segmento de empresas de transporte, las tareas más importantes incluyen registrar los envíos de productos combustibles, evaluar la calidad de los vehículos de transporte, y monitorear la velocidad del transportista.

En el caso de los transportistas, las tareas de mayor relevancia son coordinar detalles acerca del cargamento, evaluar la calidad de los vehículos de transporte, y trazar la ruta que se tiene que recorrer.

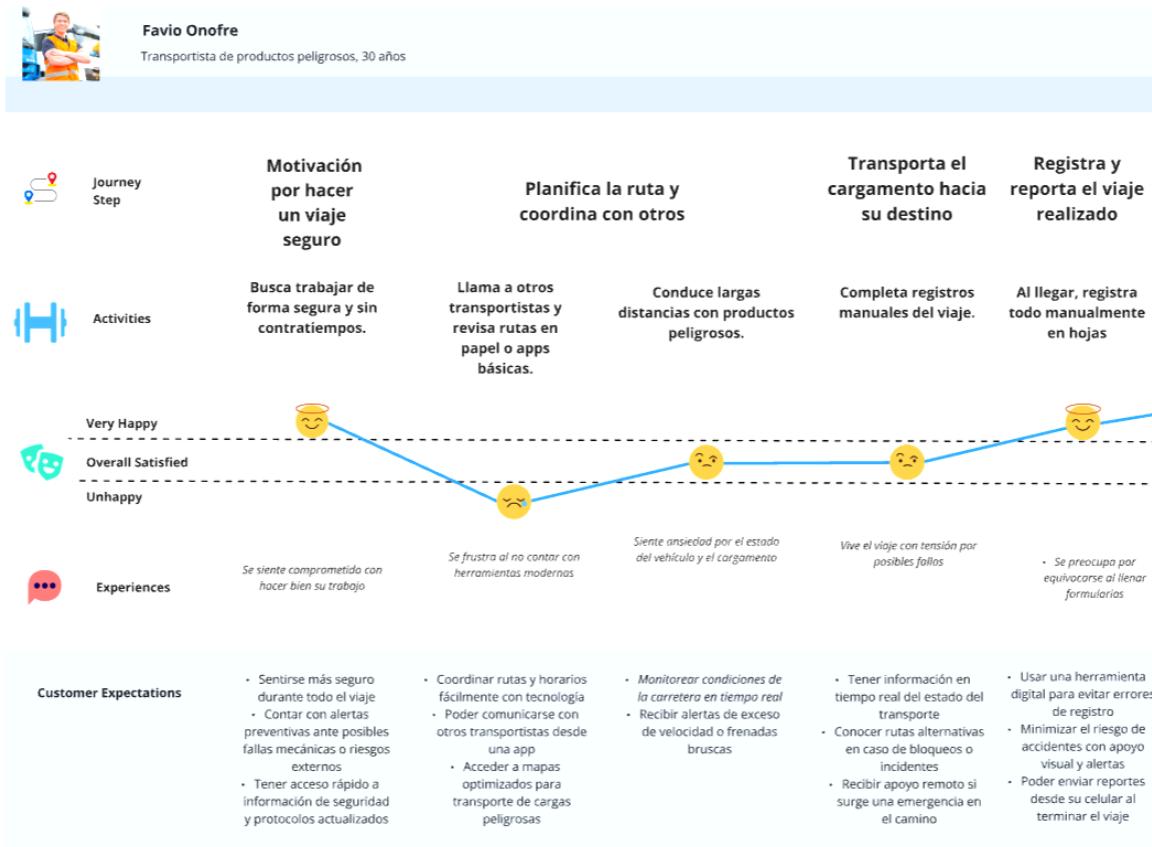
### Principales Diferencias y Coincidencias:

Una de las principales diferencias entre los dos segmentos objetivo es que las empresas de transporte tienen una mayor responsabilidad en la supervisión y monitoreo del cargamento, como lo demuestra la alta importancia y frecuencia asignada

a tareas como revisar el estado del cargamento y monitorear la velocidad del transportista. Por otro lado, los transportistas se centran más en la planificación de rutas y la coordinación con otros transportistas, lo que refleja su rol más operativo y menos gerencial.

Tanto los transportistas como las empresas coinciden en la alta importancia de la evaluación de la calidad de los vehículos de transporte y la necesidad de trazar rutas seguras y eficientes. Ambas audiencias reconocen la importancia crítica de estas tareas para garantizar la seguridad y la eficiencia en el transporte de productos peligrosos.

### 2.3.3. Journey Mapping





Carlo Galavis

CEO de empresa de transporte de productos peligrosos, 35 años



### 2.3.4. Empathy Mapping

#### Transportistas de combustibles peligrosos

## 1.WHO are we empathizing with?

Transportistas de empresas grandes y pequeñas de combustibles

## 7.What do they THINK and FEEL?

“

*Se siente frustrado por tener que enfrentarse a posibles accidentes con la carga que transporta en cada jornada de trabajo.*

## 2.What do they need to DO?

Transportar la carga a su destino sin problemas, mantenerse informado del estado de su carga en todo momento.

## 6.What do they HEAR?

Noticias de accidentes de productos combustibles

Recomendaciones de abandonar el puesto de transportista por el peligro que conlleva



## 3.What do they SEE?

La falta de conocimiento de las condiciones actuales del ambiente y que puedan afectar al cargamento.

Falta de garantías en su integridad física

## 5.What do they DO?

Investigando si existen algunas garantías para su vida en caso tenga accidentes con el cargamento que transporta

Planificar sus rutas y posibles ambientes en sus trayectos.

### PAINS

Preocupación por tener accidentes con el cargamento

Incertidumbre si abandonar su puesto de trabajo actual

### GAINS

Mejorar la calidad de sus transportes

Aumentar la seguridad física

Obtener información del estado de la carga.

## 4.What do they SAY?

“

*Necesito saber la integridad de mi carga*

*Quiero ser advertido ante una posible fuga de gas*

*No sé como actuar ante un accidente con la carga que llevo*

**UXPRESSIA**

This persona was built in [uxpressia.com](http://uxpressia.com)

**Empresas de transporte de productos peligrosos**

## 1.WHO are we empathizing with?

Gerentes de empresas de transporte

## 6.What do they HEAR?

Malas noticias de empresas de transporte de productos peligrosos

Recomendaciones de otras empresas de implementar medidas tecnológicas

## 7.What do they THINK and FEEL?

“

*Se siente preocupado por la integridad de los transportistas.*

*Quiero encontrar la manera de saber la calidad del combustible en transporte*

## 2.What do they need to DO?

Encontrar una solución tecnológica que monitoree las condiciones en la que está el cargamento en todo momento

## 5.What do they DO?

Investigando si existen algunas soluciones tecnológicas para monitorear el estado de los productos peligrosos

Coordinar los detalles con los transportistas, sin embargo, es una carga extra de trabajo

### PAINS

Preocupación por posibles accidentes con los transportistas

Incertidumbre si su empresa puede quebrar por falta de confiabilidad

### GAINS

Mejorar la calidad de sus transportes

Aumentar la seguridad de sus empleados

Obtener información del estado de la carga.

## 4.What do they SAY?

“

*Necesito saber la integridad de la carga que se está transportando*

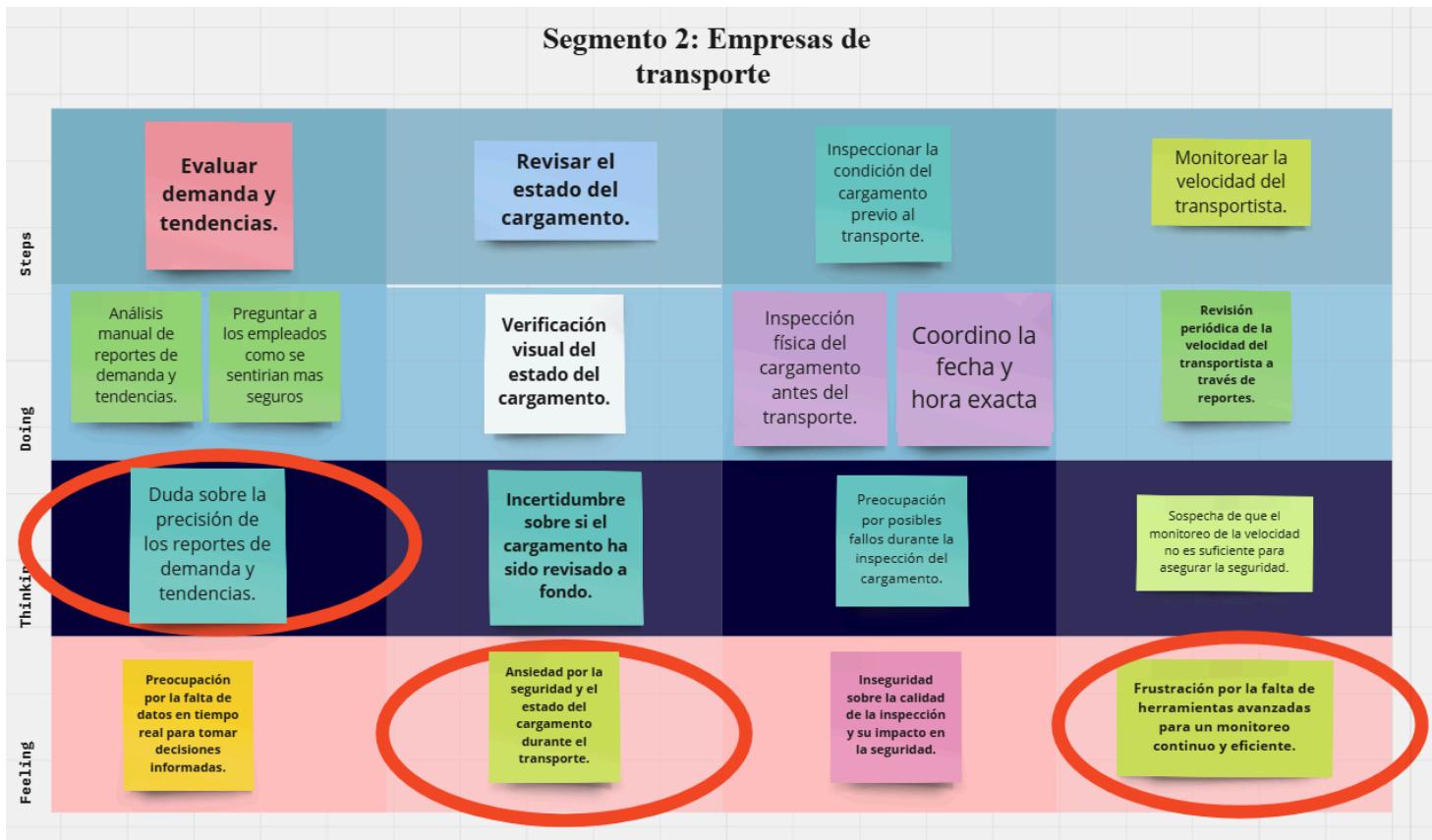
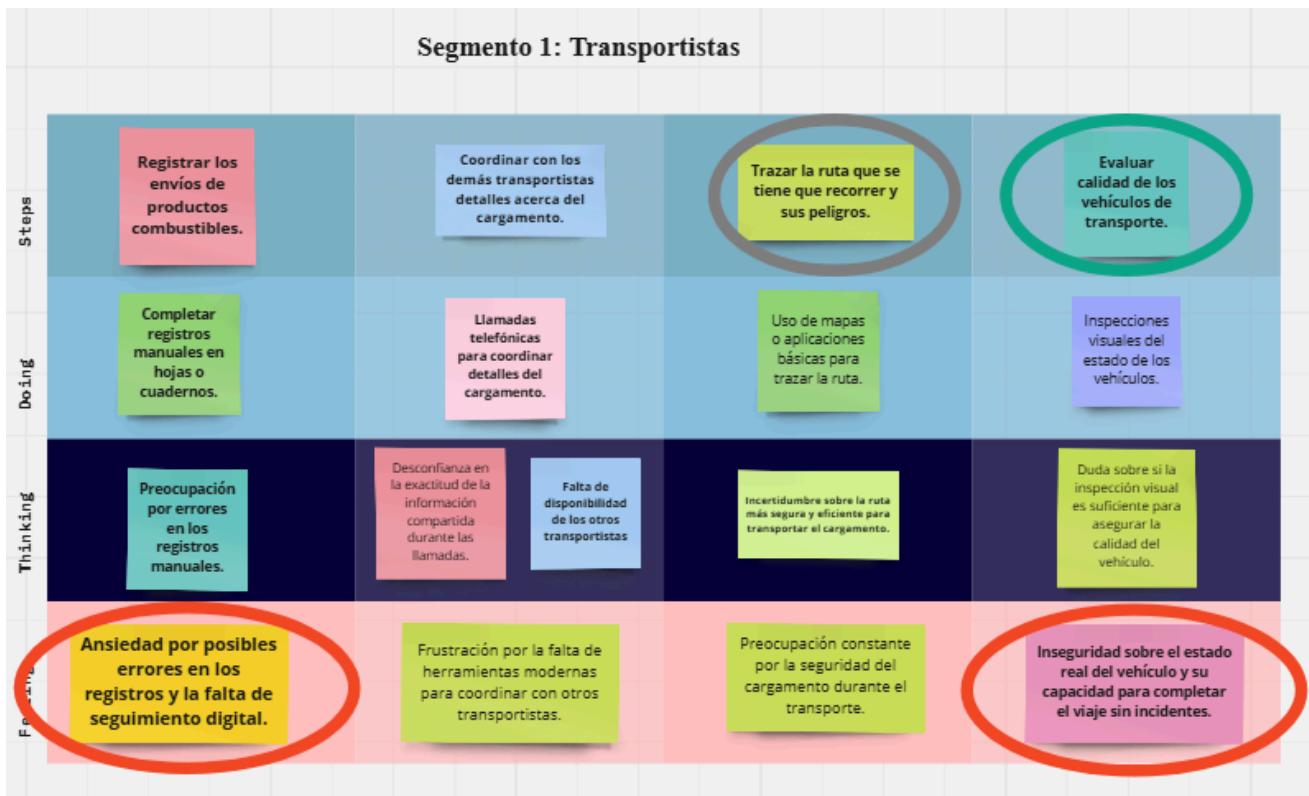
*Quiero ser advertido ante una posible fuga de gas*

*No sé como actuar ante una baja de servicios brindados*

**UXPRESSIA**

This persona was built in [uxpressia.com](http://uxpressia.com)

## 2.3.5. As-is Scenario Mapping



## 2.4. Ubiquitous Language

Términos y Definiciones

## **Dashboard (Panel de Control)**

Un panel de control es un componente de la interfaz de usuario que proporciona una visión general del estado del transporte, incluyendo datos en tiempo real de sensores de gas y temperatura. Permite a los operadores monitorear alertas de seguridad y la ubicación de la carga.

## **Incident List (Listado de Incidentes)**

Una pantalla que presenta una lista de todos los incidentes reportados durante los servicios de transporte. Incluye detalles como niveles de gas peligrosos detectados, cambios de temperatura anormales y acciones correctivas tomadas.

## **Incident Notification (Notificación de Incidentes)**

El proceso por el cual los transportistas y empresarios son informados de forma automática y en tiempo real sobre fugas de gas, temperaturas fuera del rango seguro u otros problemas detectados por los sensores IoT instalados en los vehículos de transporte.

## **Monitoring Package (Monitoreo de Carga)**

Seguimiento en tiempo real del estado de la carga, utilizando sensores IoT para registrar niveles de gas, temperatura y otros parámetros críticos para evitar accidentes durante el transporte de productos peligrosos.

## **Transport Service (Servicio de Transporte)**

El conjunto de operaciones logísticas, incluyendo el monitoreo en tiempo real y la detección temprana de riesgos, destinados a transportar bienes peligrosos como gasolina o gas desde un punto de origen hasta su destino final.

## **Transporters (Transportistas)**

Personas o empresas responsables de supervisar los vehículos equipados con sensores IoT para garantizar un transporte seguro de productos peligrosos.

## **Business Owner (Empresario)**

Persona o entidad encargada de gestionar la logística y la coordinación del transporte de bienes peligrosos, supervisando las métricas de seguridad proporcionadas por la solución IoT.

## **Incident Report (Reporte de Incidente)**

Documento generado automáticamente que detalla un incidente detectado por los sensores IoT, como fugas de gas o incrementos bruscos de temperatura. Incluye la causa, impacto y medidas correctivas tomadas.

## **Sensor Alerts (Alertas de Sensores)**

Notificaciones automáticas enviadas a través de la plataforma cuando los sensores IoT detectan condiciones peligrosas como niveles altos de gas o temperaturas fuera del rango seguro.

## **Transporter Rating (Calificación de Transportistas)**

Evaluación de la calidad del servicio ofrecido por los transportistas basada en su capacidad de respuesta a alertas de seguridad y su cumplimiento con los estándares de manejo de bienes peligrosos.

## **Transporter Registration (Registro de Transportistas)**

Proceso mediante el cual un transportista se registra en la plataforma para vincular su flota de vehículos con sensores IoT y ofrecer servicios de transporte seguro.

## **Login (Iniciar Sesión)**

El proceso mediante el cual un usuario accede a su cuenta en la plataforma para monitorear, gestionar o responder a alertas relacionadas con el transporte de bienes peligrosos.

## Authentication Policy (Política de Autenticación)

Conjunto de reglas que garantizan que solo usuarios autorizados, como transportistas y empresarios, puedan acceder a la plataforma y monitorear los datos IoT.

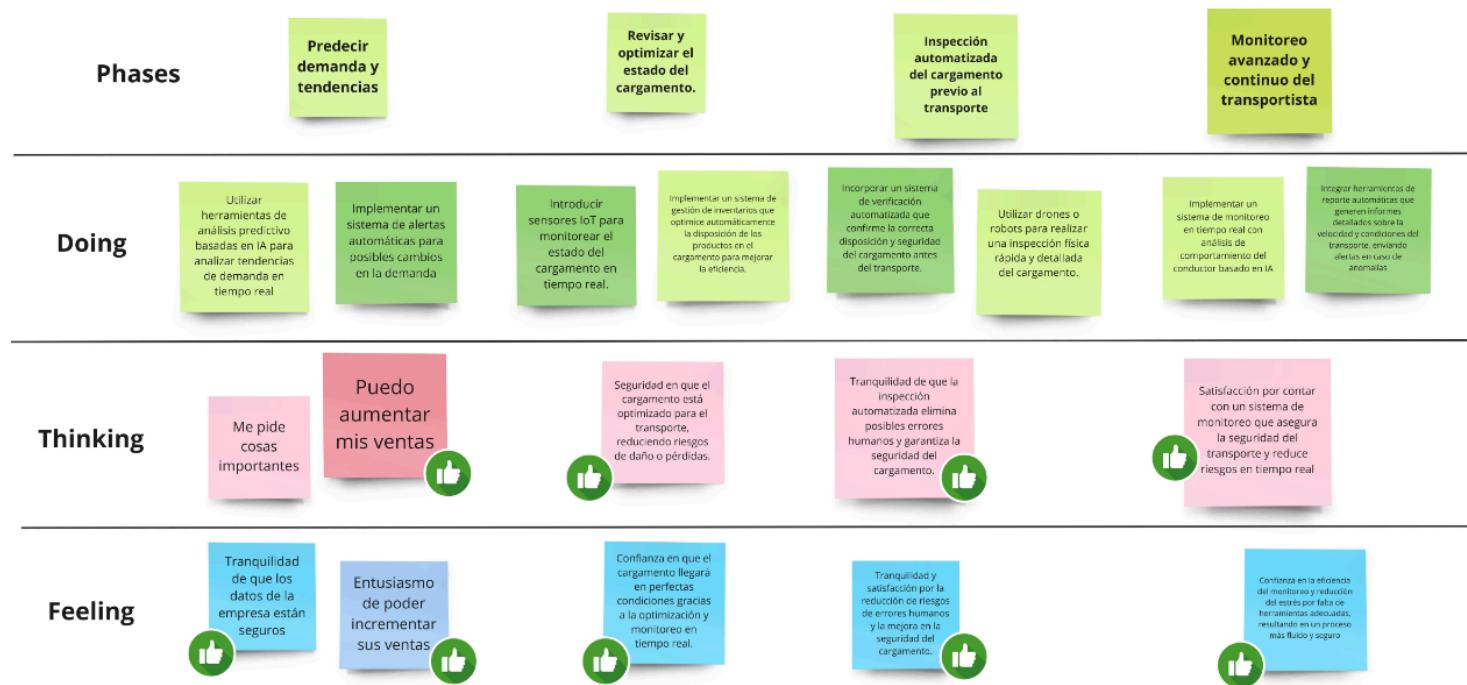
## Transport Route (Ruta de Transporte)

El trayecto definido que debe seguir el transportista, monitoreado en tiempo real para garantizar el cumplimiento de condiciones seguras a lo largo del recorrido.

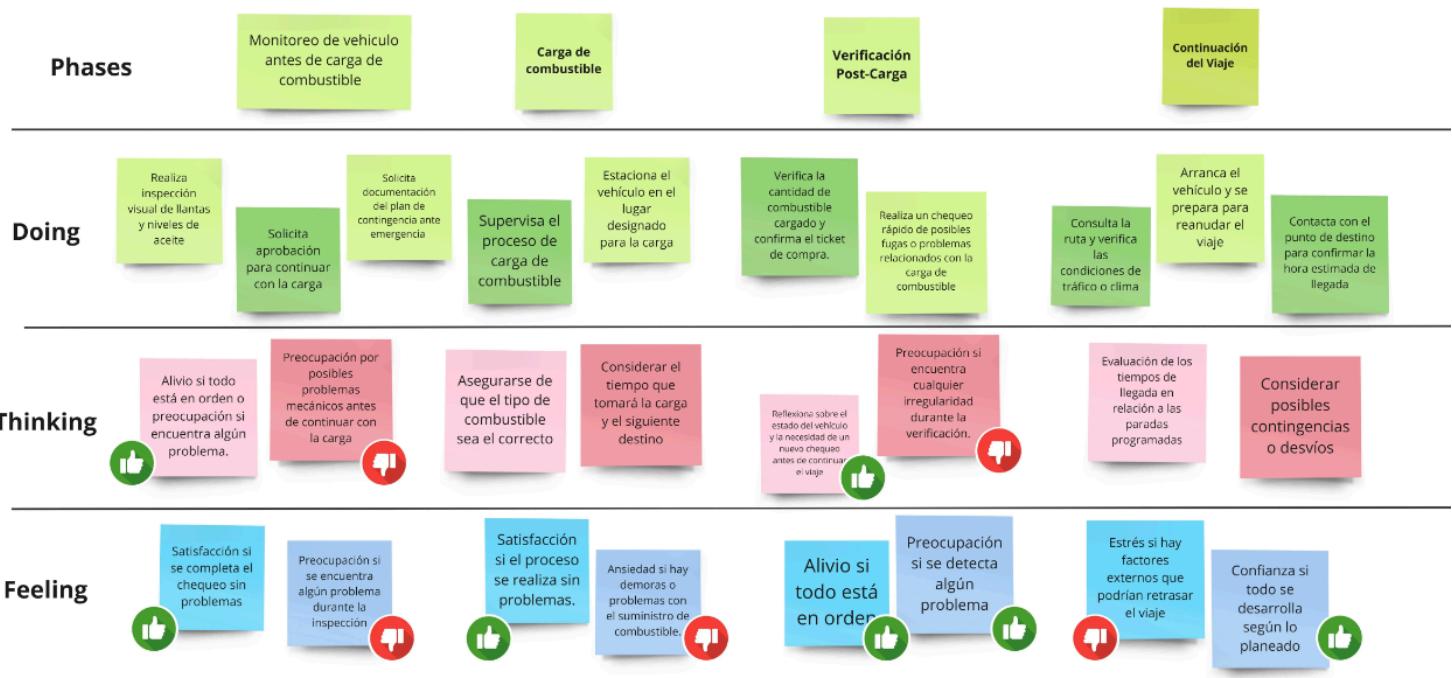
# Capítulo III: Requirements Specification

## 3.1. To-Be Scenario Mapping

To-be Scenario Mapping - Empresa de transporte



## To-be Scenario Mapping - Transportista



## 3.2. User Stories

Epic ID	Epic	Descripción
EP01	Gestión de Transportistas y Documentación de Cumplimiento	Gestión y mantenimiento de perfiles de transportistas, verificación de permisos, y certificaciones.
EP02	Gestión de Solicitudes de Transporte	Publicación y administración de solicitudes de transporte por parte de las empresas.
EP03	Seguimiento en Tiempo Real	Monitoreo en tiempo real del transporte de productos peligrosos.
EP04	Acciones de prevención	Acciones a realizar como respuesta ante posibles incidentes que puedan ocurrir con la carga.

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
US01	Monitoreo del Vehículo	Como transportista, quiero realizar un monitoreo completo del vehículo antes de iniciar un viaje, para asegurarme de que está en condiciones óptimas.	<p><b>Escenario 1: Realizar monitoreo.</b> Dado que el transportista necesite asegurar el estado del vehículo, cuando inicie la función de monitoreo, entonces el sistema presentará un reporte con el estado del vehículo.</p> <p><b>Escenario 2: Error en el monitoreo.</b> Dado que el sistema presenta un error durante la verificación del estado del vehículo, cuando el transportista intente iniciar la función de monitoreo, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error indicando que no se pudo realizar el monitoreo y sugerir intentar nuevamente o contactar soporte.</p>	EP03
US02	Notificaciones de Mantenimiento Preventivo	Como transportista, quiero recibir notificaciones para realizar el mantenimiento preventivo del vehículo, para evitar problemas inesperados.	<p><b>Escenario 1: Notificación de mantenimiento.</b> Dado que el vehículo se acerque a la fecha de mantenimiento, cuando el sistema detecte la proximidad de esta fecha, entonces se enviará una notificación al transportista.</p> <p><b>Escenario 2: Error en la notificación.</b> Dado que el sistema falla en enviar la notificación de mantenimiento, cuando el transportista revise el sistema, entonces este deberá mostrar un mensaje indicando que hubo un problema y permitir al transportista revisar manualmente las fechas de mantenimiento programadas.</p>	EP04
US03	Verificación de Rutas Seguras	Como transportista, quiero verificar rutas seguras antes de iniciar un viaje, para minimizar riesgos.	<p><b>Escenario 1: Verificar ruta.</b> Dado que el transportista necesite planificar una ruta, cuando el sistema identifique rutas peligrosas, entonces sugerirá rutas alternativas más seguras.</p> <p><b>Escenario 2: Error al verificar ruta.</b> Dado que el sistema no puede cargar las rutas, cuando el transportista intente verificar rutas seguras, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error e indicar al transportista que intente más tarde o contacte soporte técnico.</p>	EP03
US04	Reporte de Estado del Vehículo	Como transportista, quiero generar y enviar un reporte sobre el estado del vehículo, para mantener un	<p><b>Escenario 1: Generar reporte.</b> Dado que el transportista complete la revisión del vehículo, cuando se complete la revisión, entonces el sistema permitirá generar un reporte que puede ser enviado al supervisor.</p> <p><b>Escenario 2: Error al generar reporte.</b> Dado que el sistema falle en generar el reporte, cuando el transportista intente crear el reporte después de la revisión, entonces el sistema deberá mostrar un</p>	EP03

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		registro actualizado.	mensaje de error indicando que no se pudo generar el reporte y sugerir reintentar o guardar los datos manualmente.	
US05	Seguimiento en Tiempo Real de los Transportes Activos	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero realizar un seguimiento en tiempo real de todos los transportes activos para garantizar la seguridad y la entrega puntual de los productos.	<b>Escenario 1: Seguimiento del Transporte en Tiempo Real.</b> Dado que hay un transporte activo en curso, cuando la empresa accede a la sección de seguimiento de transportes, entonces el sistema muestra la ubicación actual, la velocidad y el estado del transporte en tiempo real en un mapa. <b>Escenario 2: Error en el seguimiento en tiempo real.</b> Dado que el sistema falle en actualizar la ubicación del transporte, cuando la empresa intente realizar el seguimiento en tiempo real, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje indicando que no se puede obtener la ubicación y permitir reintentar o contactar al transportista directamente.	EP03
US06	Verificación de Permisos de Transportistas	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero verificar los permisos y certificaciones de los transportistas antes de contratarlos.	<b>Escenario 1: Verificación de Permisos y Certificaciones.</b> Dado que la empresa busca contratar un transportista, cuando selecciona un transportista de la lista de disponibles, entonces el sistema muestra un detalle de los permisos, certificaciones y calificaciones del transportista. <b>Escenario 2: Error al verificar permisos.</b> Dado que el sistema no pueda cargar los detalles del transportista, cuando la empresa intente verificar permisos y certificaciones, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error y sugerir intentar más tarde o contactar soporte.	EP02
US07	Recibir Notificaciones de Incidentes en Tiempo Real	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero recibir notificaciones en tiempo real sobre cualquier incidente durante el transporte	<b>Escenario 1: Recepción de Notificaciones de Incidentes.</b> Dado que un transporte está en curso, cuando ocurre un incidente o evento inesperado, entonces el sistema envía una notificación en tiempo real a la empresa con detalles del incidente y posibles acciones a tomar. <b>Escenario 2: Error al recibir notificación de incidente.</b> Dado que el sistema falle en enviar la notificación de incidente, cuando la empresa espere recibir dicha notificación, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje indicando que no se pudo	EP04

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		(accidente, retraso, desviación de ruta).	enviar la notificación y sugerir verificar el estado del transporte manualmente o contactar al transportista.	
US08	Registro de Transportista de Combustibles Peligrosos	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero registrarme en la plataforma proporcionando mis datos, certificaciones y permisos, para poder ser considerado en futuros trabajos de transporte.	<p><b>Escenario 1: Validación del Registro de Transportista.</b> Dado que el transportista accede a la página de registro, cuando completa todos los campos requeridos y adjunta los documentos de certificación, entonces el sistema valida la información y confirma el registro si todos los datos son correctos.</p> <p><b>Escenario 2: Error al registrar transportista.</b> Dado que el sistema falle en procesar el registro, cuando el transportista intente registrarse, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error indicando que no se pudo completar el registro y sugerir reintentar o contactar soporte técnico.</p>	EP01
US09	Notificación de Nuevas Solicitudes de Transporte	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero recibir notificaciones de nuevas solicitudes.	<p><b>Escenario 1: Recepción de Notificación de Nueva Solicitud.</b> Dado que una empresa de transporte publica una nueva solicitud de transporte de combustibles, cuando el transportista tiene los permisos adecuados y disponibilidad, entonces el transportista recibe una notificación y puede optar por aceptar o rechazar la solicitud.</p> <p><b>Escenario 2: Error al recibir notificación de nueva solicitud.</b> Dado que el sistema falle en enviar la notificación, cuando el transportista espere recibir dicha notificación, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error y sugerir revisar manualmente las solicitudes publicadas o contactar a la empresa de transporte.</p>	EP02
US10	Actualización de Estado del Transporte	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero actualizar el estado del transporte en	<p><b>Escenario 1: Actualización del Estado del Transporte en Curso.</b> Dado que el transportista ha aceptado un trabajo y está en ruta, cuando hay un cambio en el estado del transporte, entonces el transportista puede actualizar el estado y la empresa recibe una notificación con el estado actualizado.</p> <p><b>Escenario 2: Error al actualizar estado del transporte.</b> Dado que el sistema falle en procesar la</p>	EP02

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		tiempo real (en camino, entregado, retraso).	actualización del estado del transporte, cuando el transportista intente actualizar el estado, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error indicando que no se pudo actualizar el estado y sugerir reintentar o contactar a la empresa directamente.	
US11	Publicación de Solicitudes de Transporte de Productos Peligrosos	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero publicar solicitudes de transporte detallando el tipo de producto, cantidad, origen, destino, y requisitos especiales.	<p><b>Escenario 1: Publicación de Solicitud de Transporte.</b> Dado que la empresa accede a la sección de solicitud de transporte, cuando completa el formulario de solicitud con toda la información requerida, entonces la solicitud se publica y los transportistas calificados reciben notificaciones.</p> <p><b>Escenario 2: Error al publicar solicitud de transporte.</b> Dado que el sistema falle en procesar la solicitud de transporte, cuando la empresa intente publicar la solicitud, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error indicando que no se pudo publicar la solicitud y sugerir reintentar o contactar soporte técnico.</p>	EP02
US12	Visualización de Transportistas Disponibles	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero ver una lista de transportistas disponibles que cumplan con los requisitos para transportar ciertos tipos de productos peligrosos.	<p><b>Escenario 1: Visualización de Transportistas Calificados.</b> Dado que la empresa ha publicado una solicitud de transporte, cuando hay transportistas calificados disponibles, entonces el sistema muestra una lista de transportistas con sus detalles de calificación, precio, y disponibilidad. <b>Escenario 2: Error al visualizar transportistas disponibles.</b> Dado que el sistema falle en cargar la lista de transportistas disponibles, cuando la empresa intente visualizar transportistas calificados, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error indicando que no se pudo cargar la lista y sugerir reintentar o contactar soporte técnico.</p>	EP02
US13	Acceso a Historial de Transportes Realizados	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero acceder a un historial	<p><b>Escenario 1: Visualización del Historial de Transportes.</b> Dado que el transportista está en su panel de control, cuando selecciona la opción de historial de transportes, entonces el sistema muestra una lista de transportes realizados con detalles relevantes como fechas, rutas, tipos de combustible</p>	EP01

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		de todos los transportes que he realizado, con detalles sobre la carga, rutas, y tiempos de entrega.	transportado, y tiempos de entrega. <b>Escenario 2: Error al visualizar historial de transportes.</b> Dado que el sistema falle en cargar el historial de transportes, cuando el transportista intente acceder a su historial, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error indicando que no se pudo cargar el historial y sugerir reintentar o contactar soporte técnico.	
US14	Control de tiempos de conducción de transporte	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero realizar un seguimiento de las horas de conducción por los transportistas activos para evitar manejen en estado de cansancio.	<b>Escenario 1: Visualización del tiempo de conducción en curso.</b> Dado que hay un transporte actualmente en operación, cuando la empresa acceda a la sección de seguimiento de transportes, entonces el sistema deberá mostrar el total de horas que el conductor ha estado manejando durante la jornada actual. <b>Escenario 2: Fallo en la obtención del tiempo de conducción.</b> Dado que el sistema no puede recuperar la información sobre las horas de conducción del transportista, cuando la empresa intente acceder al seguimiento en tiempo real, entonces el sistema deberá mostrar un mensaje de error indicando que no fue posible obtener los datos, y ofrecer la opción de reintentar o contactar directamente al conductor.	EP03
US15	Notificación de tiempo de conducción de transporte en exceso	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero recibir una notificación en caso de excederme el total de horas seguidas recomendadas de conducción por día para evitar posibles accidentes al manejar en estado de cansancio.	<b>Escenario 1: Visualización del tiempo de conducción en curso.</b> Dado que el transportista ha excedido la cantidad de horas seguidas recomendadas de conducción por día, cuando el sistema detecte el exceso de tiempo de conducción, entonces se enviará una notificación al conductor que le indique que debe parar sus turnos por el día y que realice un relevo en la conducción con otro conductor del sistema. <b>Escenario 2: Error en la visualización de la notificación.</b> Dado que el sistema no logra mostrar correctamente la notificación al transportista, cuando el transportista haya superado el máximo de horas, entonces generará automáticamente una alerta sonora dentro del vehículo.	EP04

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
US16	Landing Page responsive	Como visitante, deseo visitar la landing page desde cualquier dispositivo.	<p><b>Escenario 01:</b> Dado que el visitante necesita una aplicación web o móvil para mejorar su servicio, cuando busque en el navegador "Monitorear productos peligrosos", entonces accede a la landing page y visualiza las funcionalidades que le ofrece la aplicación web o móvil.</p> <p><b>Escenario 02:</b> Dado que el visitante desea una aplicación web o móvil con características puntuales de seguridad de transporte de productos peligrosos, cuando navegue por la landing page y se encuentre en la sección de beneficios y funcionalidades, entonces visualizará la funcionalidad que se desea y se decide en usar la aplicación web o móvil.</p>	EP01
US17	Visualización de características de la aplicación web o móvil en Landing Page	Como visitante, deseo ver las principales características de la aplicación web o móvil para decidir si usar el producto en mi trabajo.	<p><b>Escenario 01:</b> Dado que el visitante accede a la landing page desde su celular, cuando visite la landing page desde el navegador de su celular, entonces la landing page con su diseño responsive puede visualizarse adecuadamente en el navegador del dispositivo móvil.</p> <p><b>Escenario 02:</b> Dado que el visitante recomienda la landing page mediante un dispositivo móvil, cuando el otro visitante recomendado acceda a la landing page desde otro dispositivo móvil con resolución diferente, entonces la landing page se mostrará completamente visible y ordenada dado que es responsive.</p>	EP01
US18	Botón Call to Action	Como visitante, deseo ir a la aplicación web o móvil desde un solo botón desde la landing page.	<p><b>Escenario 01:</b> Dado que el visitante desea usar la aplicación web o móvil, cuando esté en la sección donde se encuentre el botón call to action y lo use, entonces será dirigido a la aplicación web o móvil.</p> <p><b>Escenario 02:</b> Dado que el visitante quedó satisfecho con la información brindada en la landing page, cuando desee empezar a usar la aplicación web o móvil, entonces puede acceder a ella de forma rápida mediante el botón call to action</p>	EP01
TS-01	Implementación de Monitoreo del Vehículo	Como desarrollador, quiero implementar la funcionalidad de monitoreo	<p><b>Background:</b> Implementar el endpoint <code>GET /api/vehicle-monitoring/{vehicleId}</code> para obtener el estado actual del vehículo.</p> <p><b>Scenario 01: Obtener estado del vehículo</b> Dado que el transportista quiere verificar el estado del</p>	EP03

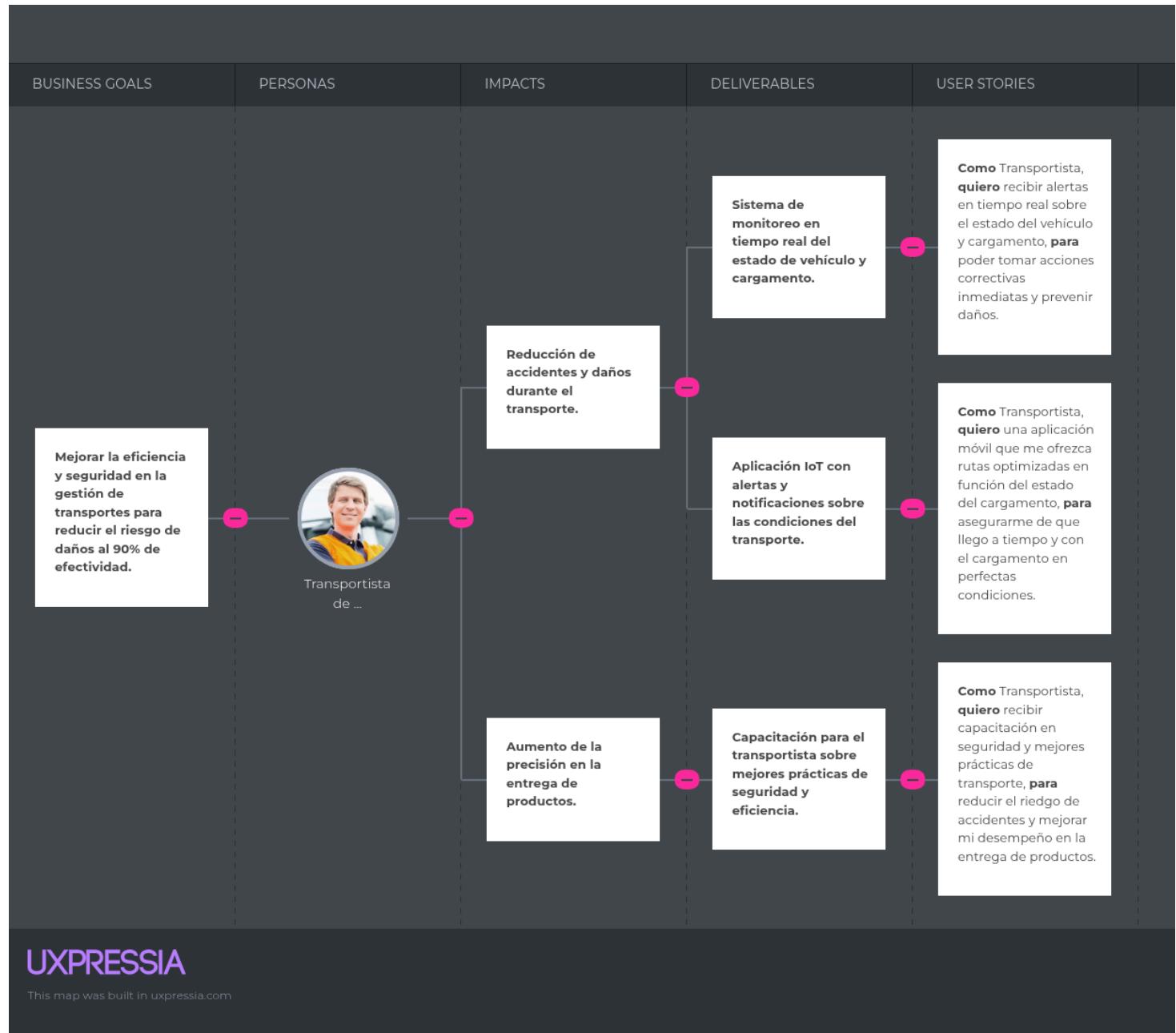
Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		del vehículo para que los transportistas puedan verificar el estado del vehículo antes de iniciar un viaje.	<p>vehículo, cuando el cliente realiza una solicitud GET a <code>/api/vehicle-monitoring/{vehicleId}</code>, y el vehículo existe en la base de datos, entonces el sistema devuelve un response con status 200 y los detalles del estado del vehículo en el Response Body .</p> <p><b>Scenario 02: Error al obtener estado del vehículo</b> Dado que el sistema falla en obtener el estado del vehículo, cuando el cliente realiza una solicitud GET a <code>/api/vehicle-monitoring/{vehicleId}</code>, y el vehículo no existe o hay un problema en el sistema, entonces el sistema devuelve un response con status 500 o 404 y un mensaje de error adecuado en el Response Body .</p>	
TS-02	Implementación de Notificaciones de Mantenimiento Preventivo	Como desarrollador, quiero implementar el sistema de notificaciones de mantenimiento preventivo para alertar a los transportistas cuando se acerque la fecha de mantenimiento del vehículo.	<p><b>Background:</b> Configurar un sistema de notificaciones automáticas que envíe alertas a través de POST <code>/api/notifications/maintenance</code> .</p> <p><b>Scenario 01: Envío de notificación de mantenimiento</b> Dado que la fecha de mantenimiento del vehículo se acerca, cuando el sistema detecta que faltan X días para la fecha de mantenimiento, entonces se envía una notificación al transportista y se devuelve un response con status 200 confirmando el envío exitoso.</p> <p><b>Scenario 02: Error en el envío de notificación de mantenimiento</b> Dado que el sistema falla en enviar la notificación de mantenimiento, cuando el sistema intenta enviar la notificación, entonces el sistema devuelve un response con status 500 y un mensaje de error adecuado.</p>	EP04
TS-03	Implementación de Verificación de Permisos de Transportistas	Como desarrollador, quiero implementar la funcionalidad para verificar los permisos y certificaciones de los transportistas,	<p><b>Background:</b> Crear un endpoint GET <code>/api/transporters/{transporterId}/certifications</code> que devuelva los permisos y certificaciones de un transportista específico.</p> <p><b>Scenario 01: Obtener permisos y certificaciones del transportista</b> Dado que la empresa necesita verificar los permisos de un transportista, cuando el cliente realiza una solicitud GET a</p>	EP02

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		para que las empresas puedan tomar decisiones informadas al contratarlos.	<p>/api/transporters/{transporterId}/certifications , y el transportista tiene permisos registrados, entonces el sistema devuelve un response con status 200 y los detalles de las certificaciones en el Response Body .</p> <p><b>Scenario 02: Error al obtener permisos y certificaciones</b></p> <p>Dado que el sistema falla en obtener los permisos del transportista, cuando el cliente realiza una solicitud GET a /api/transporters/{transporterId}/certifications , entonces el sistema devuelve un response con status 500 o 404 y un mensaje de error adecuado en el Response Body .</p>	
TS-04	Implementación de Monitoreo en Tiempo Real a través de Edge API	Como desarrollador, quiero implementar la funcionalidad de monitoreo en tiempo real utilizando la Edge API, para que los dispositivos IoT puedan enviar datos de ubicación, velocidad, estado y horas de conducción directamente desde el transporte.	<p><b>Background:</b> Configurar un endpoint en la Edge API POST /edge/vehicle-monitoring que reciba datos en tiempo real desde dispositivos IoT instalados en los vehículos.</p> <p><b>Scenario 01: Recepción de datos en tiempo real</b></p> <p>Dado que el vehículo está en movimiento, cuando el dispositivo IoT envía datos de ubicación, velocidad, estado y horas de conducción al endpoint /edge/vehicle-monitoring , entonces la Edge API procesa y almacena los datos en la base de datos central, devolviendo un response con status 200 para confirmar la recepción exitosa.</p> <p><b>Scenario 02: Error en la recepción de datos</b></p> <p>Dado que el sistema IoT falla en enviar los datos al Edge API, cuando el dispositivo IoT intenta enviar datos al endpoint /edge/vehicle-monitoring y ocurre un error de conexión o datos corruptos, entonces el sistema devuelve un response con status 500 y un mensaje de error adecuado.</p>	EP03
TS-05	Implementación de Notificaciones de Incidentes en Tiempo Real	Como desarrollador, quiero implementar la funcionalidad para que los	<p><b>Background:</b> Configurar un endpoint en la Edge API POST /edge/incident-notifications que reciba alertas de incidentes desde los sensores IoT del vehículo.</p> <p><b>Scenario 01: Recepción de notificación de incidente</b></p> <p>Dado que ocurre un incidente durante el transporte,</p>	EP04

Epic / Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
	a través de Edge API	dispositivos IoT envíen notificaciones de incidentes en tiempo real a través de la Edge API, para que la empresa pueda reaccionar rápidamente a situaciones críticas.	<p>cuando el dispositivo IoT detecta un evento crítico (accidente, desviación, etc.) y envía datos al endpoint <code>/edge/incident-notifications</code>, entonces la Edge API procesa la alerta, notifica a la empresa, y devuelve un response con status 200 para confirmar la recepción exitosa.</p> <p><b>Scenario 02: Error en la recepción de notificación de incidente</b> Dado que el sistema IoT falla en enviar la notificación de incidente, cuando el dispositivo IoT intenta enviar datos al endpoint <code>/edge/incident-notifications</code> y ocurre un error de comunicación, entonces el sistema devuelve un response con status 500 y un mensaje de error adecuado.</p>	
TS-06	Implementación de Actualización de Estado del Vehículo desde Edge API	Como desarrollador, quiero implementar la funcionalidad para que los dispositivos IoT en el vehículo actualicen el estado del transporte en tiempo real a través de la Edge API, para que la empresa siempre tenga información precisa sobre el progreso del viaje.	<p><b>Background:</b> Configurar un endpoint en la Edge API <code>PUT /edge/vehicle-status/{vehicleId}</code> que permita a los dispositivos IoT actualizar el estado del vehículo (en camino, retraso, entregado, etc.).</p> <p><b>Scenario 01: Actualización de estado exitosa</b> Dado que el vehículo cambia su estado (por ejemplo, llega al destino), cuando el dispositivo IoT envía una actualización de estado al endpoint <code>/edge/vehicle-status/{vehicleId}</code>, entonces la Edge API actualiza la información en el sistema central y devuelve un response con status 200 para confirmar la actualización exitosa.</p> <p><b>Scenario 02: Error en la actualización del estado del vehículo</b> Dado que el sistema IoT falla en actualizar el estado del vehículo, cuando el dispositivo IoT intenta enviar una actualización al endpoint <code>/edge/vehicle-status/{vehicleId}</code> y ocurre un error de transmisión o de datos, entonces el sistema devuelve un response con status 500 y un mensaje de error adecuado.</p>	EP02

### 3.3. Impact Mapping

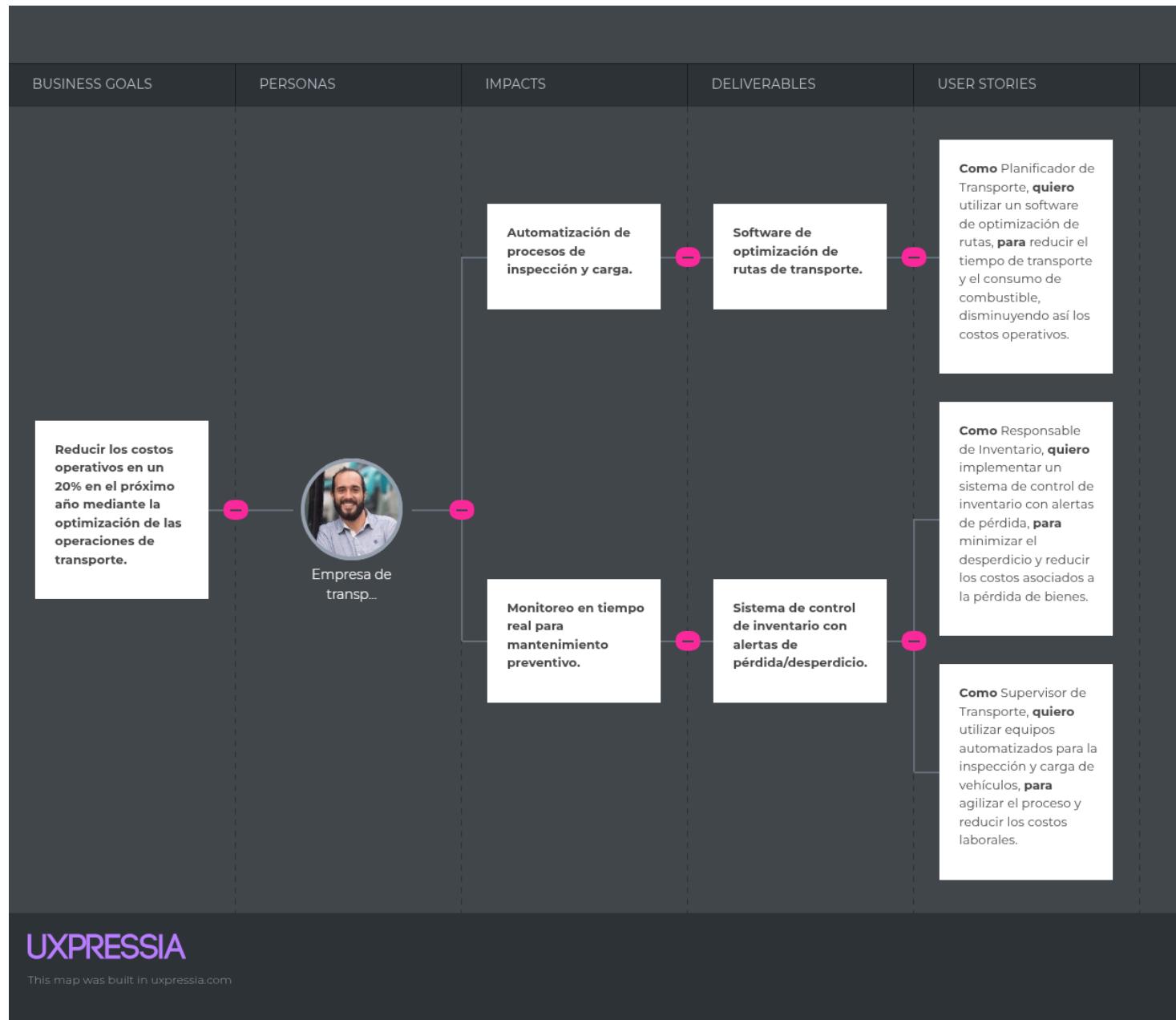
#### Transportistas de combustibles peligrosos



UXPRESSIA

This map was built in upressoia.com

#### Empresas de transporte de productos peligrosos



## 3.4. Product Backlog

A continuación, se mostrará la herramienta Product Backlog, lista de trabajo ordenado por la prioridad para el equipo de desarrollo de GreatMinds.

#Orden	User Story Id	Título	Descripción	Story Points (1 / 2 / 3 / 5 / 8)
01	US17	Visualización de características de la aplicación web o móvil web en Landing Page	Como visitante deseo ver las principales características de la aplicación web o móvil para decidir si usar el producto en mi trabajo	5

#Orden	User Story Id	Título	Descripción	Story Points (1 / 2 / 3 / 5 / 8)
02	US16	Landing Page responsive	Como visitante deseo visitar la landing page desde cualquier dispositivo.	5
03	US18	Botón Call to Action	Como visitante deseo ir a la aplicación web o móvil web desde un solo botón desde la landing page	5
04	US11	Publicación de Solicituds de Transporte de Productos Peligrosos	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero publicar solicitudes de transporte detallando el tipo de producto, cantidad, origen, destino, y requisitos especiales.	5
05	US09	Notificación de Nuevas Solicituds de Transporte	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero recibir notificaciones de nuevas solicitudes.	8
06	US01	Monitoreo del Vehículo	Como transportista, quiero realizar un monitoreo completo del vehículo antes de iniciar un viaje, para asegurarme de que está en condiciones óptimas.	8
07	US03	Notificaciones de Mantenimiento Preventivo	Como transportista, quiero recibir notificaciones para realizar el mantenimiento preventivo del vehículo, para evitar problemas inesperados.	5
08	US12	Visualización de Transportistas Disponibles	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero ver una lista de transportistas disponibles que cumplan con los requisitos para transportar ciertos tipos de productos peligrosos.	5
09	US10	Actualización de Estado del Transporte	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero actualizar el estado del transporte en tiempo real (en camino, entregado, retraso).	8
10	US08	Registro de Transportista de Combustibles Peligrosos	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero registrarme en la plataforma proporcionando mis datos, certificaciones y permisos, para poder ser considerado en futuros trabajos de transporte.	8
11	US06	Verificación de Permisos de Transportistas	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero verificar los permisos y certificaciones de los transportistas antes de contratarlos.	3
12	US07	Recibir Notificaciones de Incidentes en Tiempo Real	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero recibir notificaciones en tiempo real sobre cualquier incidente durante el transporte (accidente, retraso, desviación de ruta).	5

#Orden	User Story Id	Título	Descripción	Story Points (1 / 2 / 3 / 5 / 8)
13	US15	Notificación de tiempo de conducción de transporte en exceso	Como transportista de combustibles peligrosos, quiero recibir una notificación en caso de excederme el total de horas seguidas recomendadas de conducción por día para evitar posibles accidentes al manejar en estado de cansancio.	5
14	US05	Seguimiento en Tiempo Real de los Transportes Activos	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero realizar un seguimiento en tiempo real de todos los transportes activos para garantizar la seguridad y la entrega puntual de los productos.	2
15	US13	Control de tiempos de conducción de transporte	Como empresa de transporte de productos peligrosos, quiero realizar un seguimiento de las horas de conducción por los transportistas activos para evitar manejen en estado de cansancio.	2
16	US14	Reporte de Estado del Vehículo	Como transportista, quiero generar y enviar un reporte sobre el estado del vehículo, para mantener un registro actualizado.	2
17	US04	Reporte de Estado del Vehículo	Como transportista, quiero generar y enviar un reporte sobre el estado del vehículo, para mantener un registro actualizado.	3
18	US02	Chequeo Automático de Neumáticos	Como transportista, quiero recibir alertas automáticas sobre el estado de los neumáticos, para evitar accidentes en la ruta.	3

## Capítulo IV: Strategic-Level Software Design

### 4.1 Strategic-Level Domain-Driven Design

#### 4.1.1. EventStorming

Durante la fase de *Event Storming*, el equipo de desarrollo llevó a cabo una sesión colaborativa en la que se compartieron ideas sobre funcionalidades y características que se deseaban incorporar en el proyecto.

Para realizar esta dinámica se hizo uso de la plataforma *MIRO* como soporte visual y de organización. Ver ANEXO A

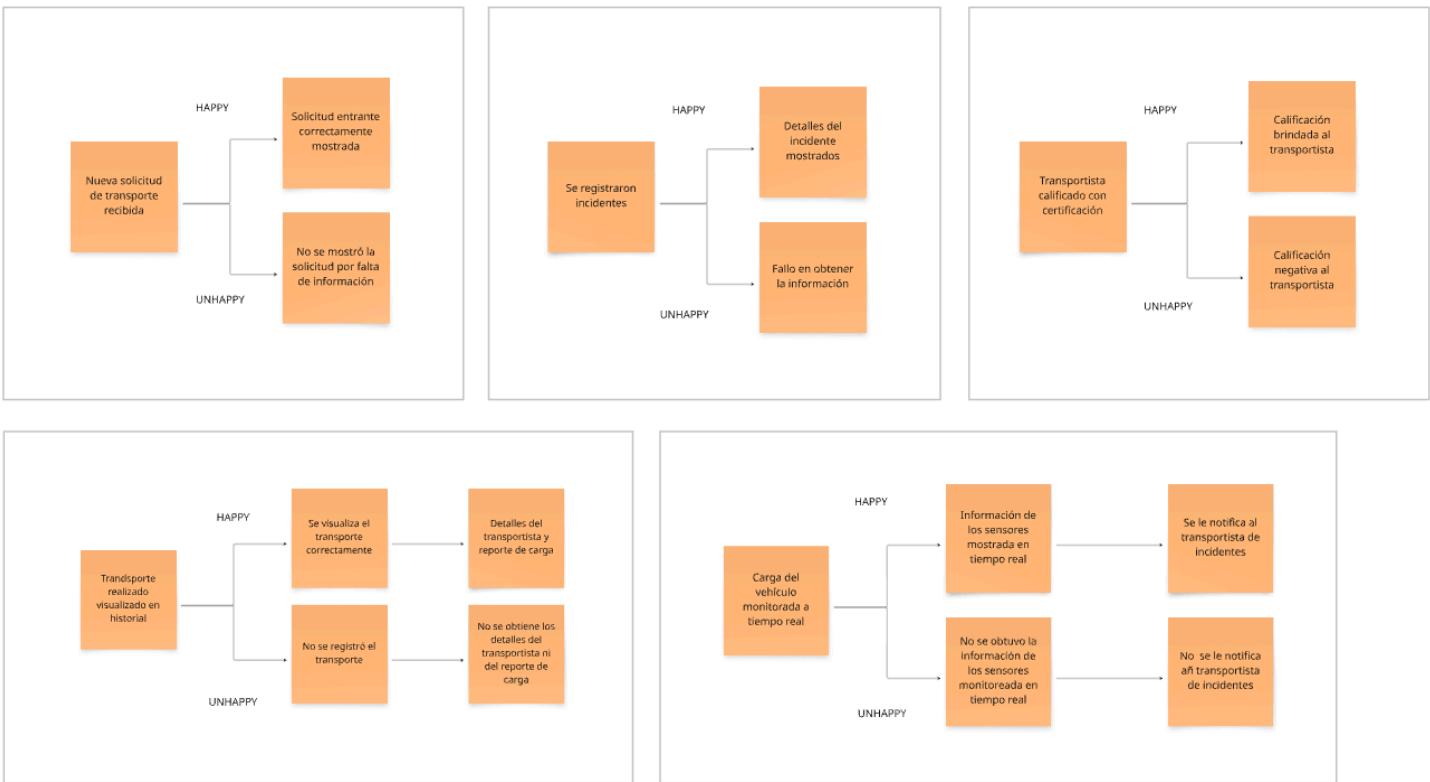
#### Step 1: Unstructured exploration

En esta fase, se lograron definir los eventos más relevantes que reflejan las acciones clave dentro de la solución tecnológica logrando así los primeros borradores de los *bounded context*.

Cuenta creada como transportista	Usuario autenticado como transportista	Nueva solicitud de transporte recibida	Carga del vehículo monitoreada en tiempo real	Fatiga del conductor detectada	Temperatura fuera del umbral detectada	Temperatura fuera del umbral registrada	Notificación enviada al transportista por detección de movimiento anómalo	Mensajes enviados a correo de contacto de transportista o empresario
		Formulario de transporte realizado	Reporte de información de los sensores creada	Límite de horas de conducción excedido	Presión de carga anómala detectada	Envío de detalles del sensor de gas en tiempo real	Notificación de posible incidente recibida	Transporte realizado visualizado en el historial
Cuenta creada como empresa	Usuario autenticado como empresa	Formulario de detalle del servicio enviado	Ruta segura indicada	Ritmo cardíaco anómalo detectado	Velocidad del vehículo fuera del límite detectada	Nivel de gas peligroso excedido	Medida correctiva activada (alarma)	Evaluación del viaje completada
		Listas de transportistas disponibles mostradas	Registro de incidentes	Ruta desviada detectada	Frenado brusco detectado	Alerta de somnolencia activada		
		Ubicación de transportistas mostrada	Permisos y documentos del conductor validados	Ingreso a zona de riesgo detectado	Acceso no autorizado a la carga detectado			
			Registro de períodos de mantenimiento preventivo	Desconexión de sensores detectada	Verificación de integridad de sensores completada			
			Permisos de transportistas autorizados					

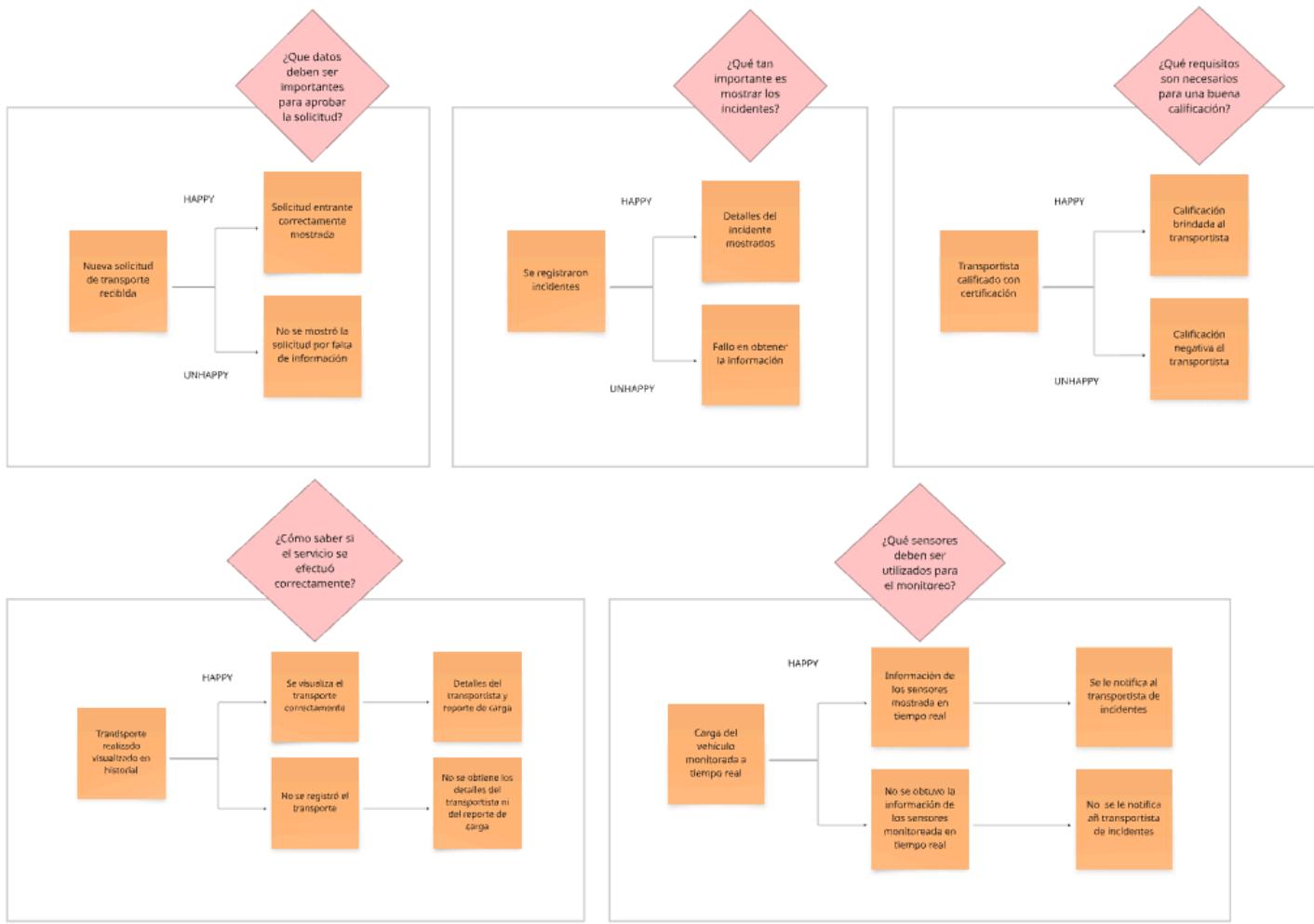
## Step 2: Timelines

En esta etapa, los eventos detectados se organizaron en conjuntos más pequeños, considerando tanto las rutas ideales o exitosas (*happy paths*) como aquellas que representan fallos o situaciones no deseadas (*unhappy paths*). Esta clasificación permitió estructurar mejor la información y entender las distintas secuencias dentro del sistema de forma más clara.



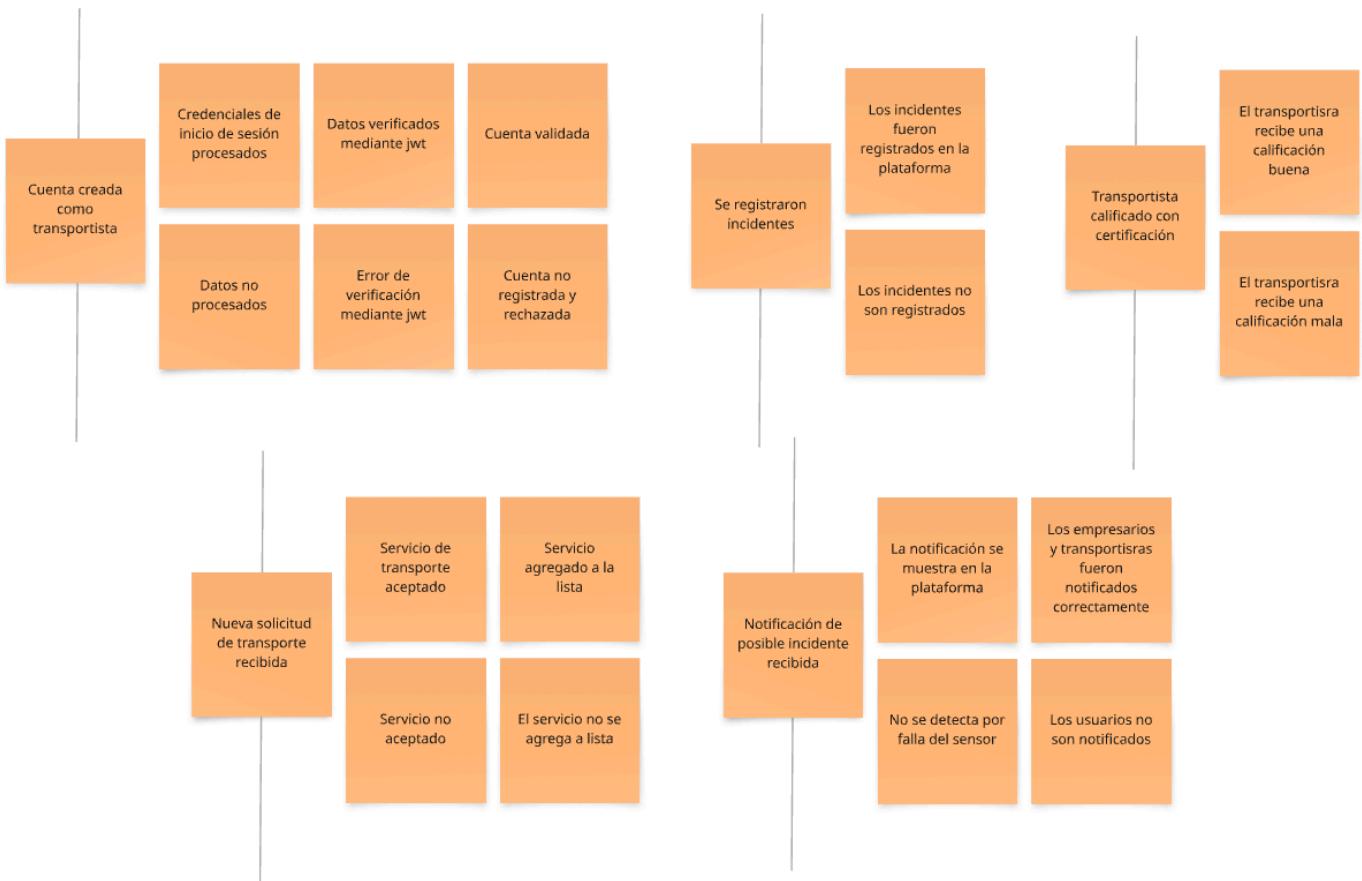
### Step 3: Paint Points

En este proceso se detectaron *paint points*, es decir, áreas problemáticas donde los usuarios podrían enfrentar dificultades al interactuar con nuestro sistema. Identificarlos es clave para mejorar la experiencia de uso y optimizar el diseño de la aplicación.



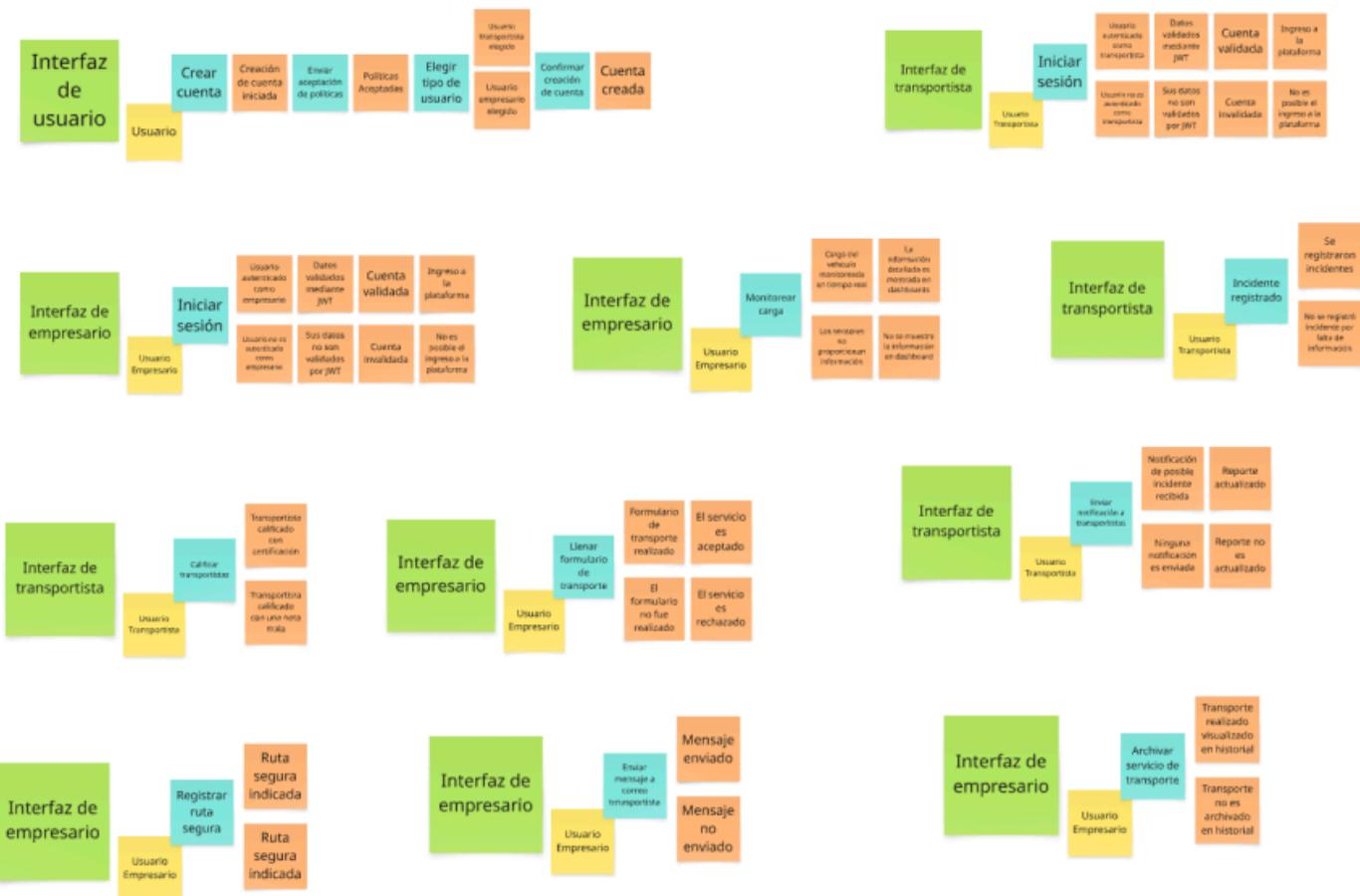
#### Step 4: Pivotal Points

Durante esta fase se identificaron *pivotal points*, es decir, eventos clave que representan momentos cruciales en el flujo de la plataforma, con un fuerte impacto en el comportamiento del sistema o la experiencia de usuario.



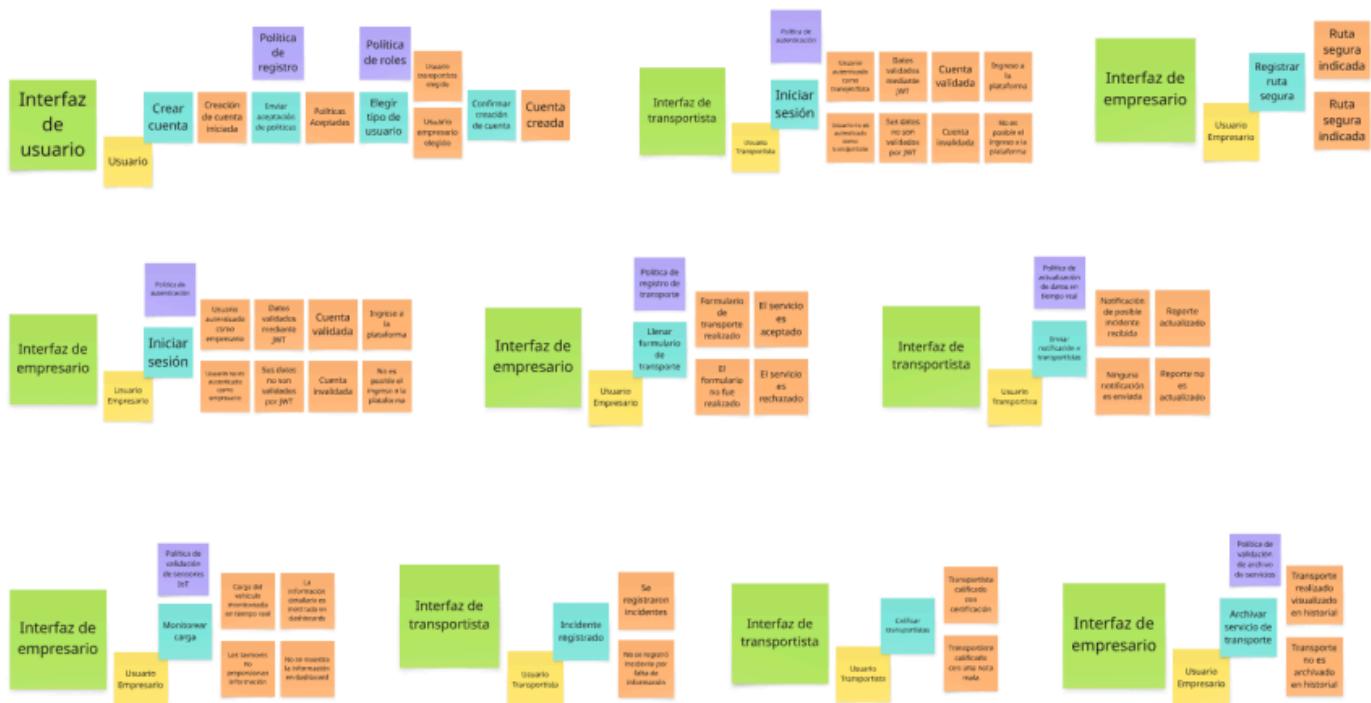
## Step 5: Commands

En este proceso, a cada evento se le asignó un comando específico que lo activa y un actor responsable de ejecutarlo, lo que le permitió comprender mejor la interacción de los usuarios con el sistema.



## **Step 6: Policies**

En esta etapa se definieron las políticas relevantes para cada contexto del sistema, incluyendo reglas de negocio, validaciones y restricciones específicas.



## Step 7: Read Models

En esta fase se diseñaron y desarrollaron los modelos de lectura correspondientes a cada contexto del sistema, garantizando que ofrecieran la información necesaria de forma clara, eficiente y alineada con las necesidades de usuario.



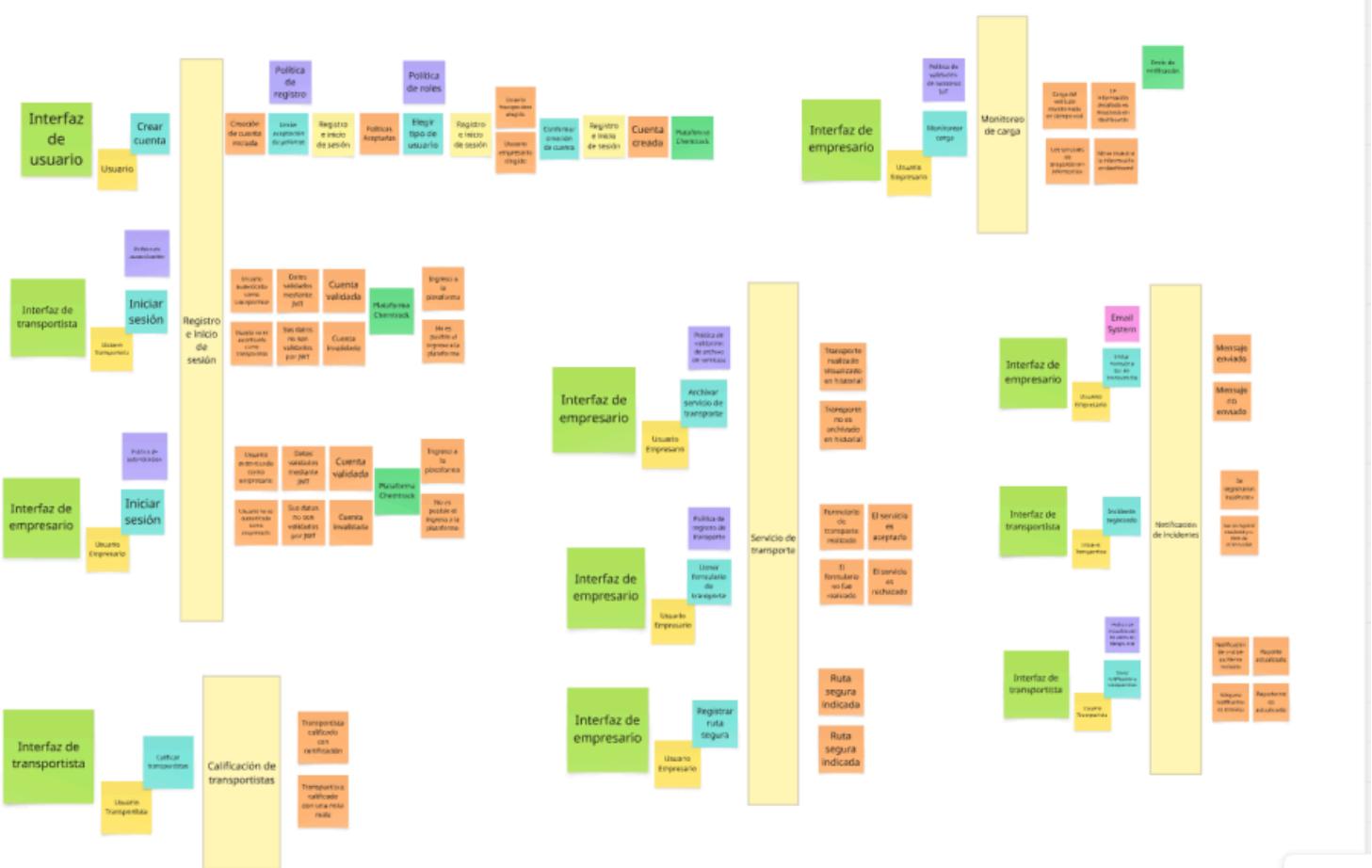
## Step 8: External Systems

Durante el transcurso de este proceso se identificaron los sistemas externos con los que la plataforma debe interactuar y se definieron las interfaces necesarias para lograr una integración efectiva.



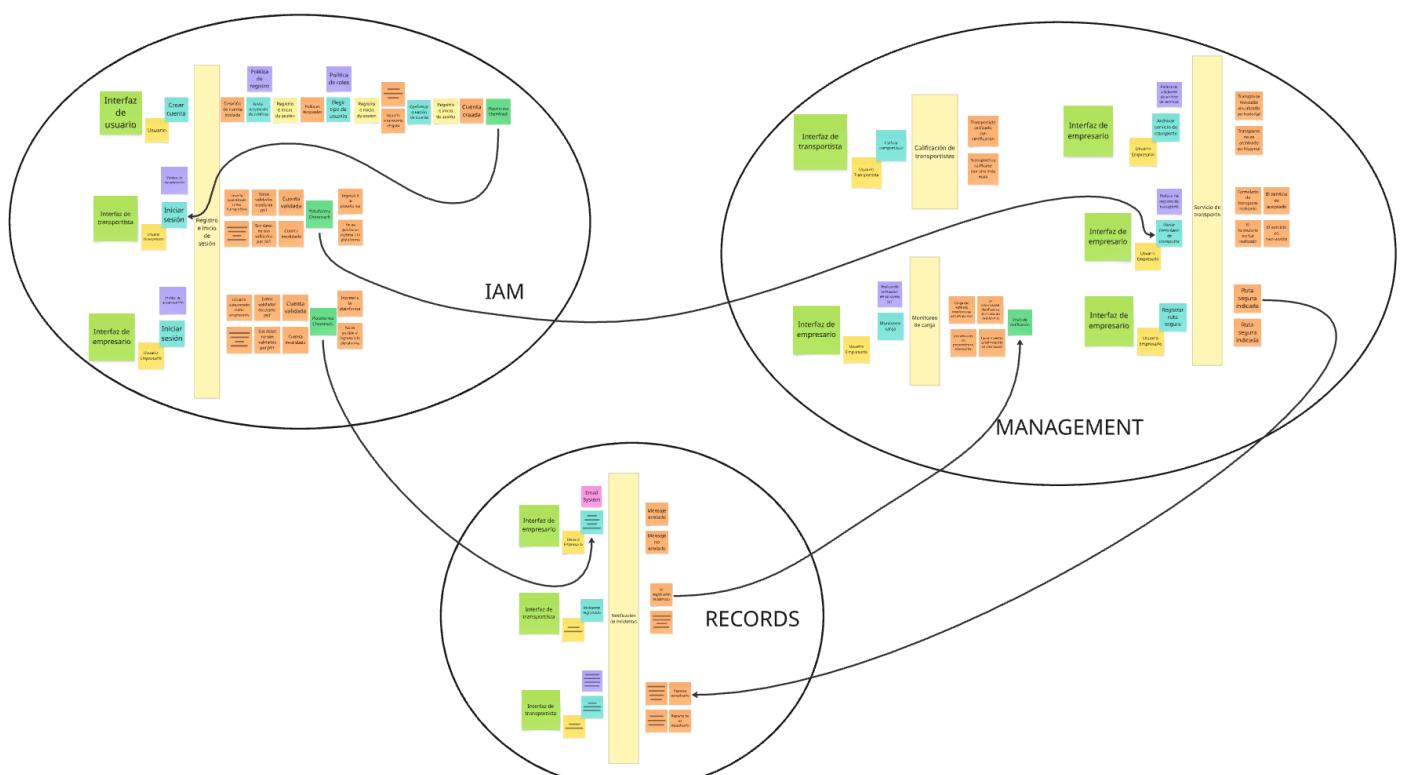
## Step 9: Aggregates

En el transcurso de esta etapa se definieron los *aggregates* para cada contexto del sistema, con el objetivo de representar adecuadamente las transacciones y operaciones que deben mantenerse coherentes.



## Step 10: Bounded Contexts

Por último, gracias a la identificación y definición de cada uno de los elementos se pudo lograr la resolución de los *bounded contexts*, espacios centrales de funcionamiento diferentes, pero necesarios.



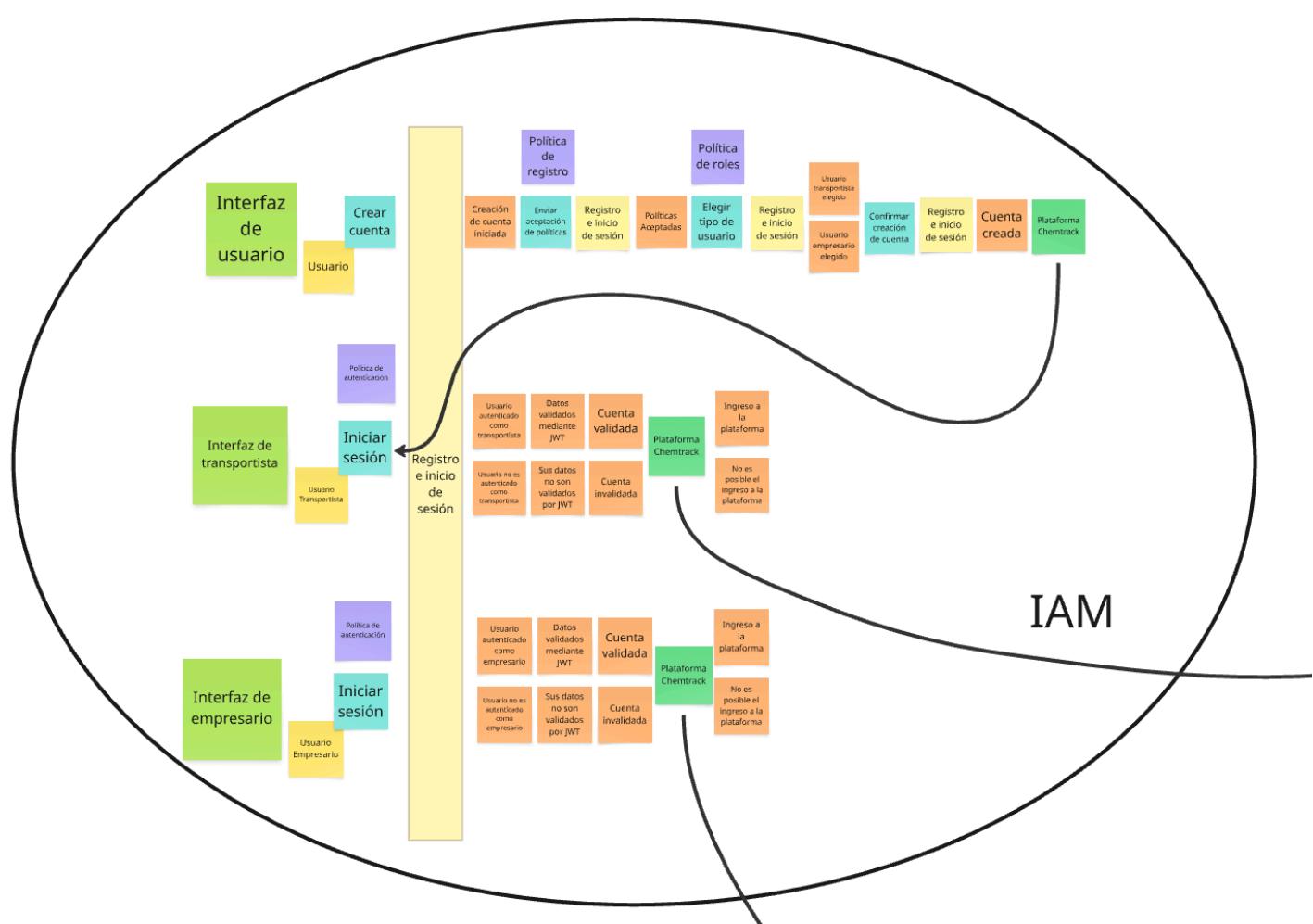
## Enlace del MIRO para mayor visualización del Event Storming

### 4.1.1.1 Candidate Context Discovery

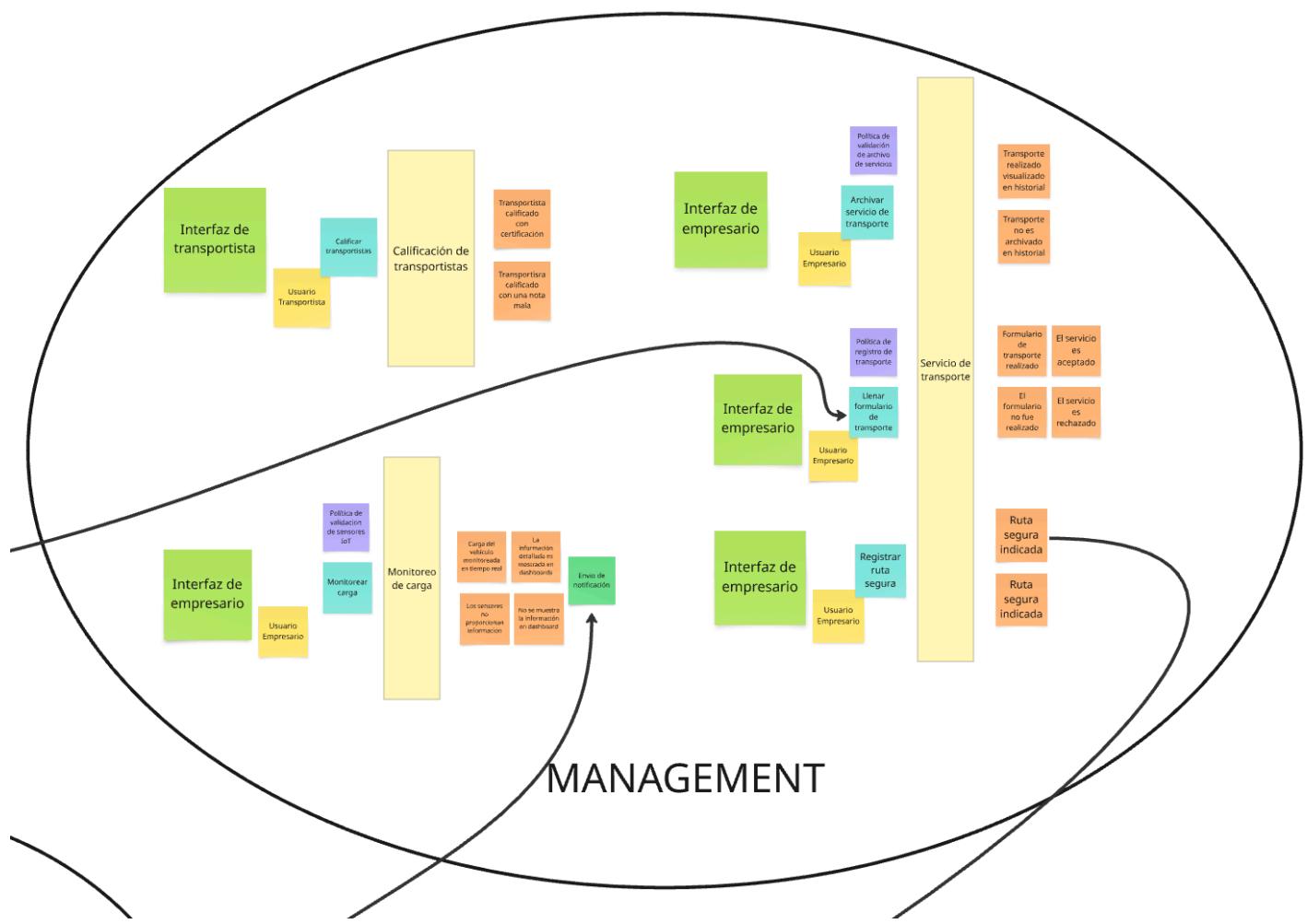
Para priorizar el desarrollo del núcleo funcional del sistema aplicamos la técnica *start-with value*, con el objetivo de tener una visión más clara y enfocada del producto desde sus bases.

- **Identificación de valores del negocio:** Se realizó un análisis de los principales valores que aporta la aplicación. Tales como mejorar la experiencia de nuestros usuarios durante la monitorización de cargas, el registro eficiente de incidentes sucedidos durante el transporte, la calificación a nuestros usuarios transportistas luego de cada viaje relajado y la optimización en la gestión de usuarios en Chemtrack.
- **Identificación de funcionalidades clave:** Se definieron las funcionalidades fundamentales que sostienen el objetivo de nuestro sistema. Incluyendo la autenticación y registro de usuarios (*IAM*), el monitoreo y notificación de incidentes (*MANAGEMENT*) y las operaciones de registro y reporte de incidentes (*RECORDS*). Todas ellas alineadas directamente con el valor agregado del negocio.

#### Candidate para Bounded Context: *IAM*

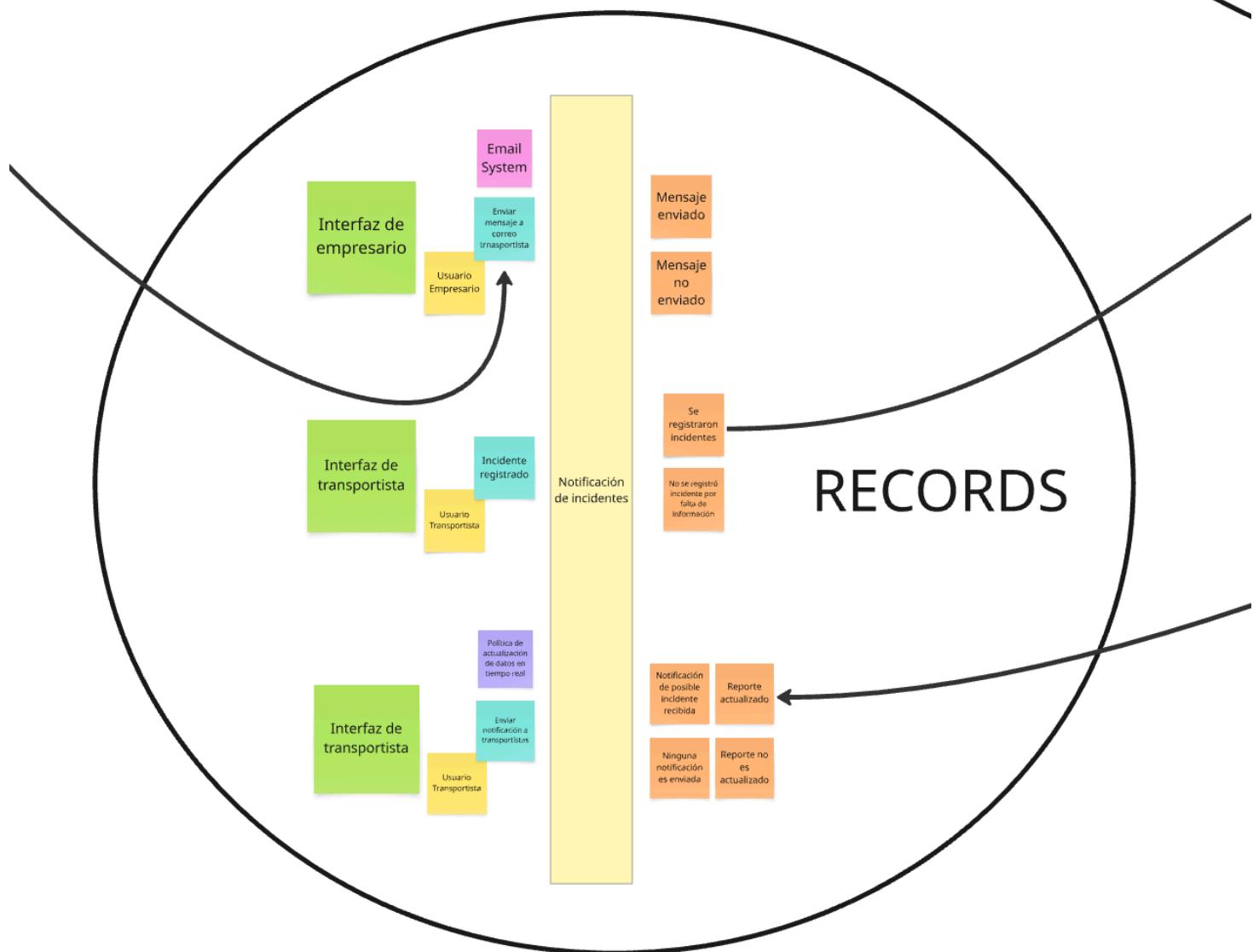


#### Candidate para Bounded Context: *MANAGEMENT*

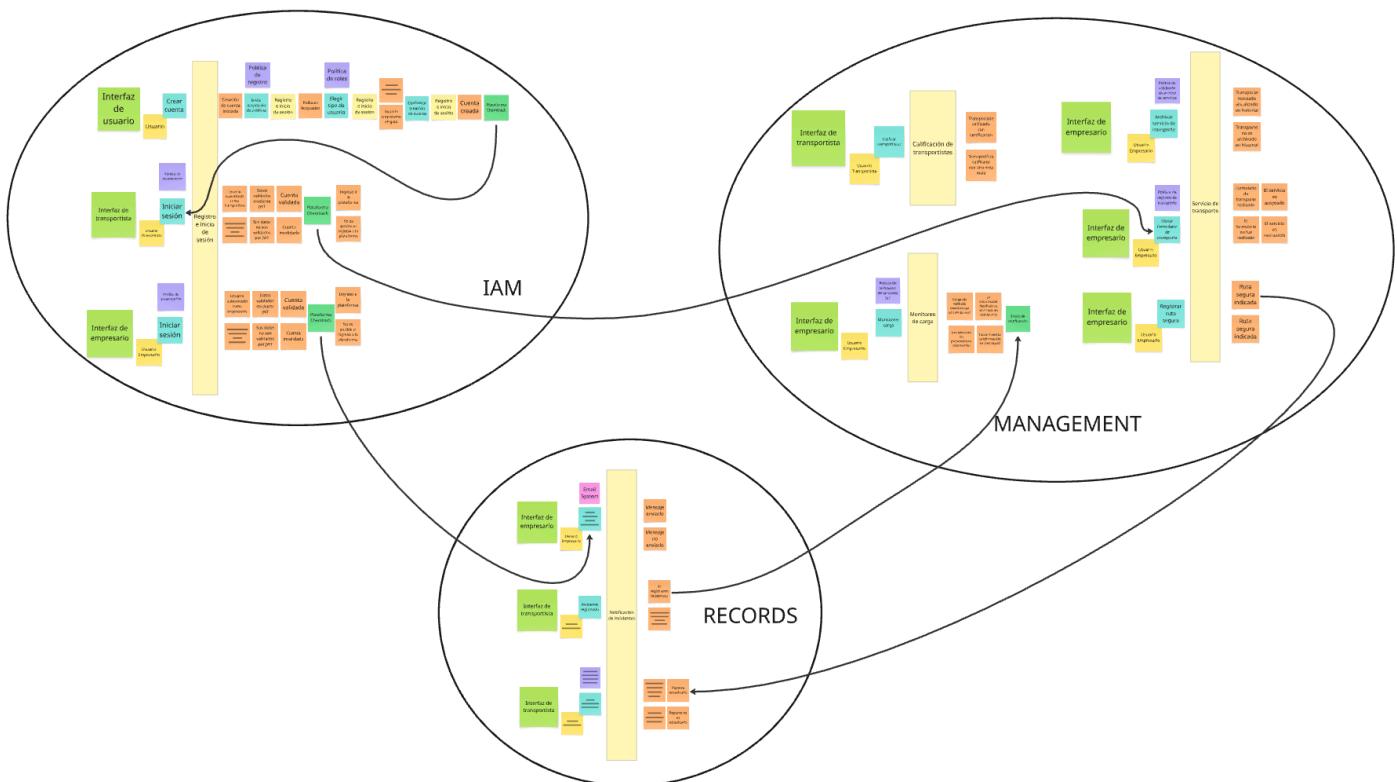


Candidate para Bounded Context: **RECORDS**

# RECORDS

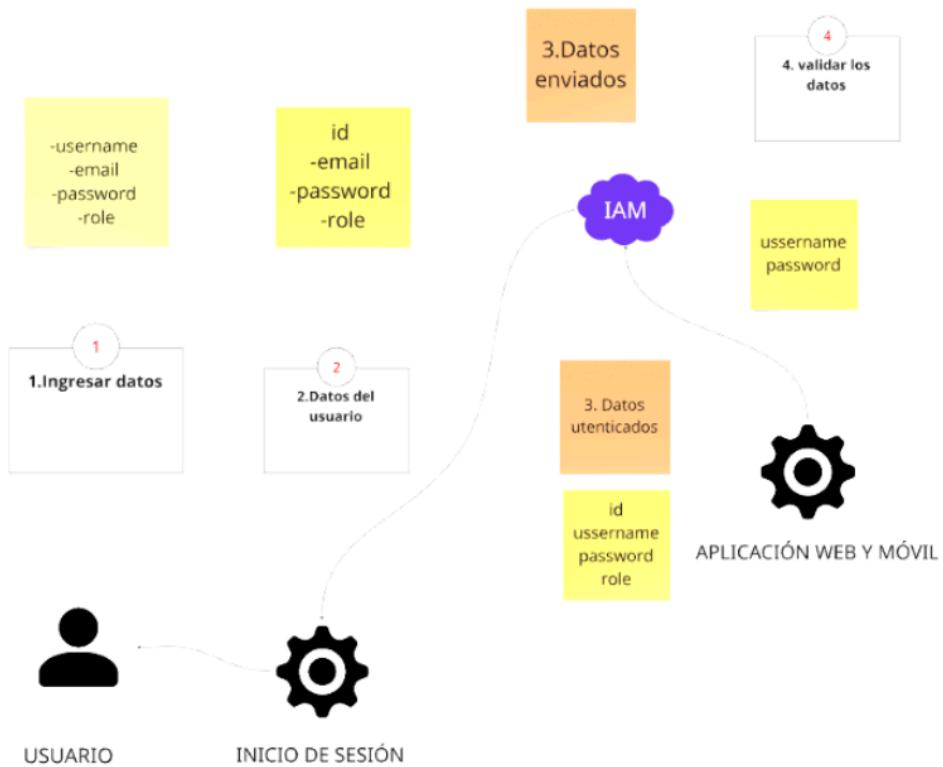


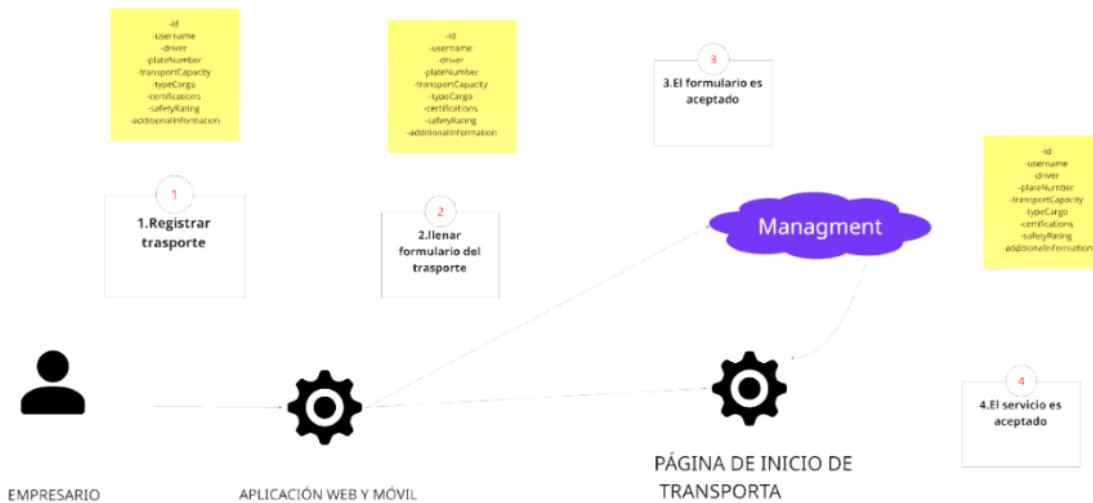
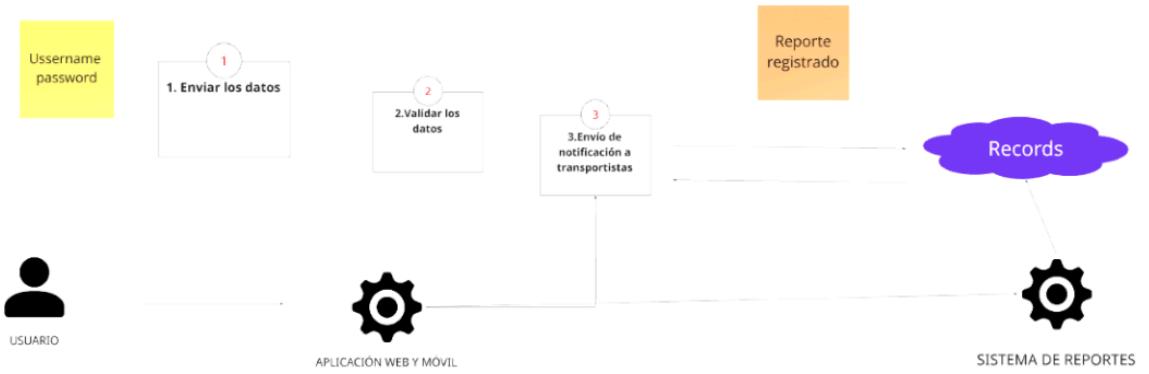
Vista Completa



#### 4.1.1.2 Domain Message Flows Modeling

Escenario: INICIO DE SESIÓN





-id  
-username  
-driver  
-driverNumber  
-transportCapacity  
-typeCargo  
-certifications  
-safetyRating  
-additionalInformation

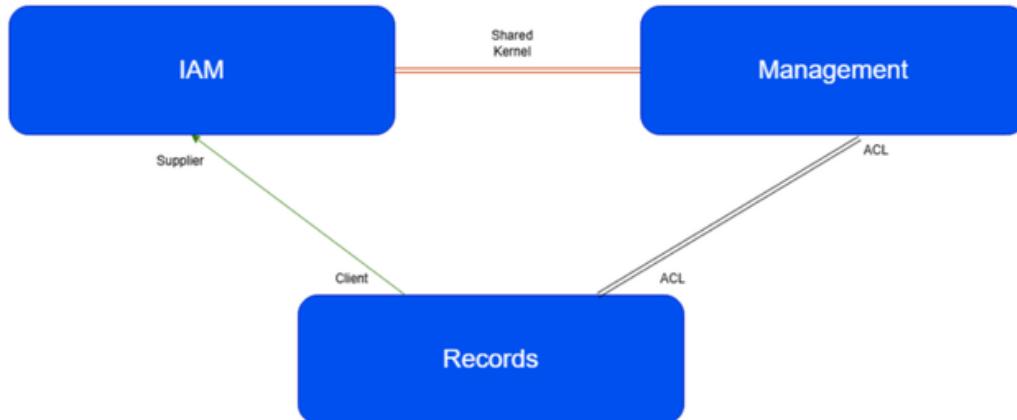
### 4.1.1.3 Bounded Context Canvases

Name: Management		V4 <a href="https://github.com/Chemtrack-Grupo4">https://github.com/Chemtrack-Grupo4</a>	
Description	Funcionalidad de monitoreo de carga, clasificación de transportistas y servicio de transporte.	Strategic Classification	Domain -Core Business Model - Compliance enforcer Evolution -Custom build Role Types Execution context
Inbound Communication	Collaborator Messages  Empresario: Fill transport form Send transport form Form sent Rate driver Post rating Rating sent  Management: Transport form confirmed Rating sent	Ubiquitous Language Context-specific domain terminology  Transport: Es la orden de transporte cuando se ha registrado un formulario y está ligado a un transportista.  Rating: Es la calificación pública ligada a un transportista.  Business Decisions Key business rules, policies, and decisions  Un empresario puede tener	Outbound Communication Messages Collaborator  Rate a driver + Transport form filed Show transport form Transport form filed Show ratings Mobile App  Rate published Transport confirmed Management
Assumptions	Los empresarios son libres de elegir qué transportista elegir para su transporte. Los transportes que se muestran para que sean asignados deben tener su formulario lleno previamente por los empresarios.	Verification Metrics	Cantidad de formularios de transportes que se registran al día Cantidad de transportistas que son calificados por transporte al día
Name: Records		V4 <a href="https://github.com/Chemtrack-Grupo4">https://github.com/Chemtrack-Grupo4</a>	
Description	Funcionalidad de notificación, registro y generación de reportes	Strategic Classification	Domain -Core Business Model - Compliance enforcer Evolution -Custom build Role Types Execution context
Inbound Communication	Collaborator Messages  Empresario: Incident detected Create Report Notification sent  Management: Report created confirmed Report notification confirmed	Ubiquitous Language Context-specific domain terminology  Report: Es el objeto del reporte cuando fue creado.  Notification: Es la notificación ligada al reporte.  Business Decisions Key business rules, policies, and decisions  Solo el usuario transportista puede crear reportes y notificacionesUn empresario puede	Outbound Communication Messages Collaborator  Detect an incident + Create a report Show report Show notification Mobile App  Report notify Notification sent Management
Assumptions	Los usuarios transportistas deben ser asignados un transporte para luego hacer un reporte. Los usuarios transportistas pueden publicar un reporte en venta siempre y cuando el mismo transportista haya hecho el transporte. Los empresarios y los transportistas pueden ver los detalles de los sensores durante el transporte.	Verification Metrics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de reportes creados en la plataforma</li> </ul>
Open Questions			

Name: IAM	V4 <a href="https://github.com/Chemtrack-Grupo4">https://github.com/Chemtrack-Grupo4</a>	
<b>Description</b> Autenticación de los usuarios según su tipo de cuenta, donde se crea el perfil y se pueden registrar.	<b>Strategic Classification</b> Domain: Generic Business Model: - Compliance enforcer Evolution: Commodity Role Types: Execution context	<b>Domain Roles</b>
<b>Inbound Communication</b> Collaborator: User Messages: Log In, Post Account Info, Form sent, Sign In, Post Account Info, Rating sent	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology Log In: Ingresar los datos (credenciales) como correo y contraseña y validarlos. Sign Up: Registrar los datos (credenciales) como correo, contraseña y rol en el servicio. User validation: Verifica que los datos ingresados existan y estén guardados. Business Decisions: Key business rules, policies, and decisions Cada cuenta estará vinculada a un user idU	<b>Outbound Communication</b> Collaborator: IAM Messages: User validation, Get credentials info
IAM	Data Validated	Account created, Data saved, Account logged Mobile App
<b>Assumptions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Lo primero que debe hacer el usuario para utilizar la plataforma es Log In o Sign Up.</li><li>La plataforma debe guardar los datos de un usuario y el Log In se hace con el correo y contraseña.</li></ul>	<b>Verification Metrics</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Cantidad de usuarios que ingresan a la app diariamente</li></ul>	<b>Open Questions</b>

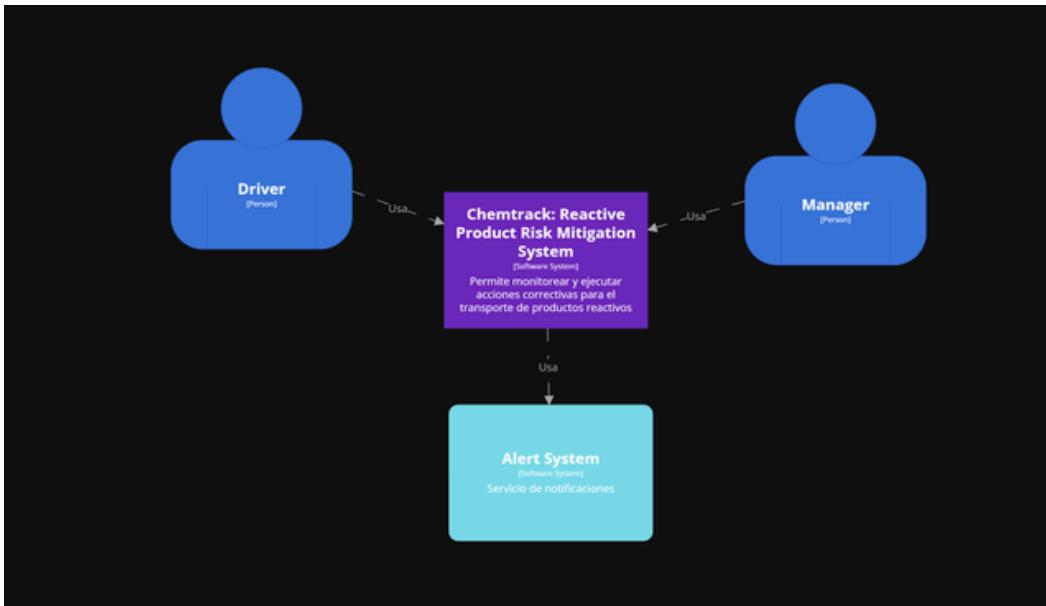
## 4.1.2. Context Mapping

Se identificaron 3 bounded context: IAM, Records y Management. Se ha decidido usar los siguientes patrones:

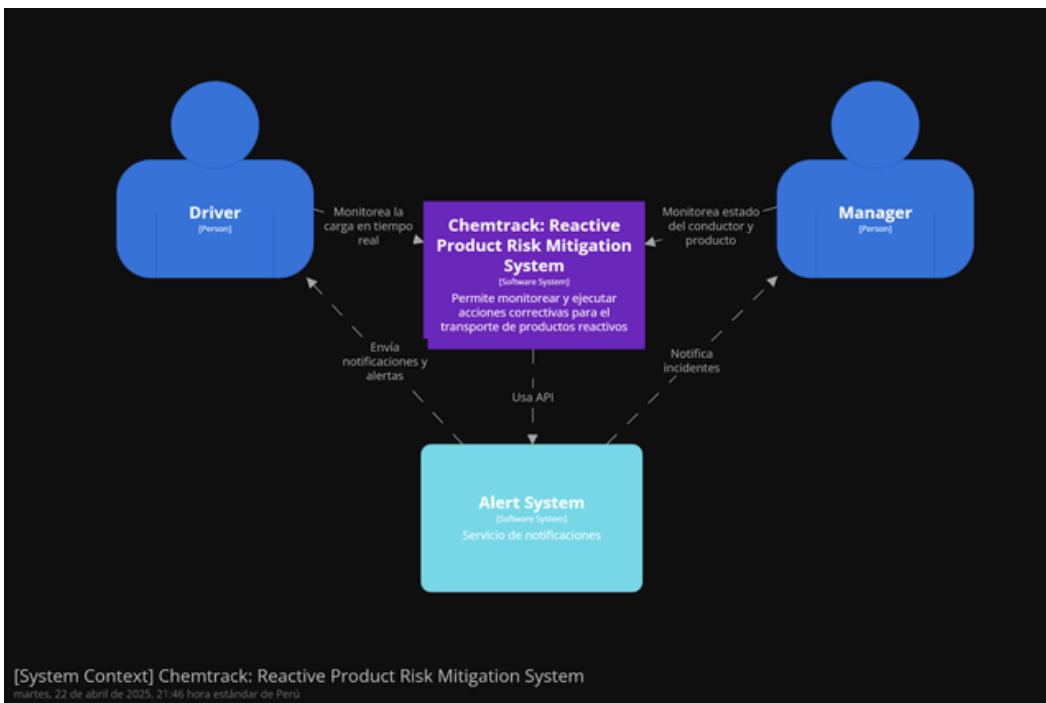


## 4.1.3. Software Architecture

### 4.1.3.1. Software Architecture System Landscape Diagram



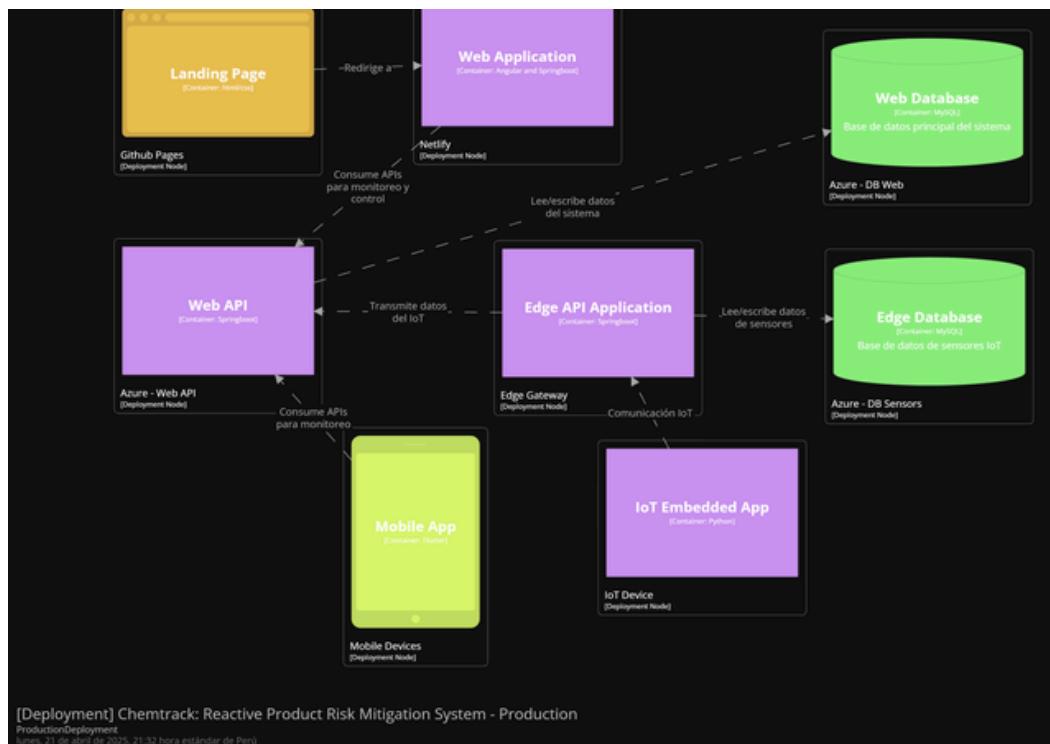
### 4.1.3.2. Software Architecture Context Level Diagrams.



### 4.1.3.2. Software Architecture Container Level Diagrams



### 4.1.3.3. Software Architecture Deployment Diagrams



## 4.2. Tactical-Level Domain-Driven Design

### 4.2.1. Bounded Context: IAM

**Descripción:** Este contexto se encarga de controlar la autenticación, autorización y gestión de los roles asignados a los usuarios del sistema. Permite una administración centralizada de usuarios, abarcando su creación, actualización y eliminación, además de definir y aplicar las políticas de acceso a los distintos servicios y datos que ofrece la plataforma.

#### 4.2.1.1. Domain Layer

Aggregate			
Nombre	Categoría	Propósito	
User	Entity/Aggregate	Representación de los usuarios del segmento objetivo	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
id	Long	Private	Identificador único
userName	String	Private	Nombre de usuario
email	String	Private	Correo electrónico
password	String	Private	Contraseña del usuario
role	String	Private	Rol del usuario
Métodos			

Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
getUsername	username	Public	Obtención de nombre de usuario
getEmail	email	Public	Obtención de correo electrónico
getPassword	password	Public	Obtención de contraseña
getRoles	srtRoles	Public	Obtención del rol del usuario

#### 4.2.1.2. Interface Layer

Controller			
Nombre	Categoría	Propósito	
AuthController	Controller	Controlador para autenticación	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
authService	AuthService	Private	Servicio de autenticación
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
authenticateUser	authenticatedResource	Public	Método para autenticar usuario
registerUser	signInResource	Public	Método de registro de usuario

Controller			
Nombre	Categoría	Propósito	
UsersController	Controller	Controlador para usuarios	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
userQueryService	UserQueryService	Private	Servicio de consultas de usuario
userCommandService	UserCommandService	Private	Servicio de registro de usuario
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
getAllUsers	usersResource	Public	Método para obtener todos los usuarios
getUserById	userResource	Public	Método para obtener un usuario por id

#### 4.2.1.3. Application Layer

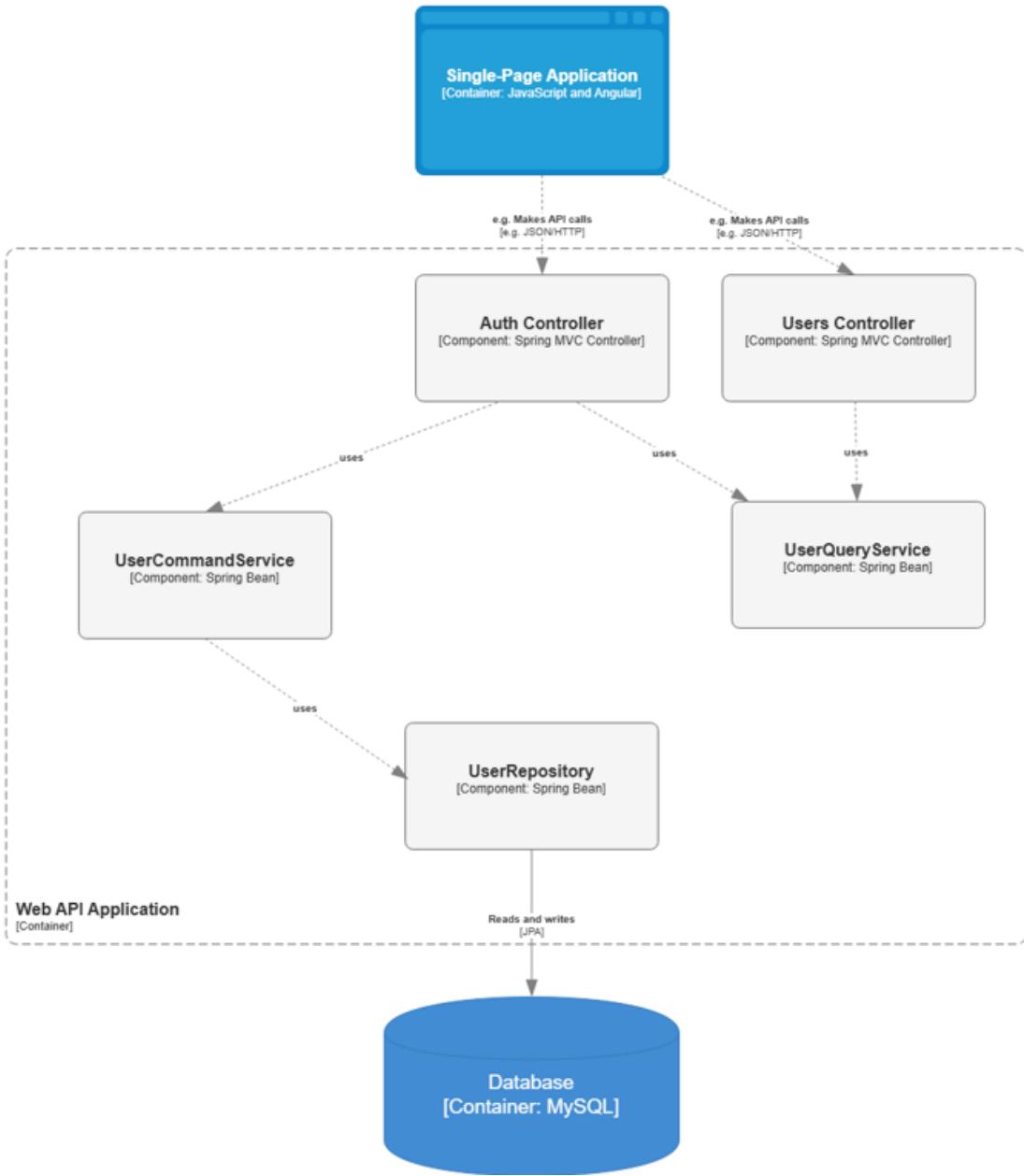
Service

Nombre	Categoría	Propósito	
UserCommandService	Service	Servicio con reglas de negocio para usuario	
UserQueryService	Service	Servicio con reglas de negocio para usuario	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
UserRepository	Long	private	Repositorio de usuario
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
existByUsername	user	Public	Método para validar usuario por nombre de usuario
findByUsername	user	Public	Método para obtener usuario por nombre de usuario

#### 4.2.1.4. Infrastructure Layer

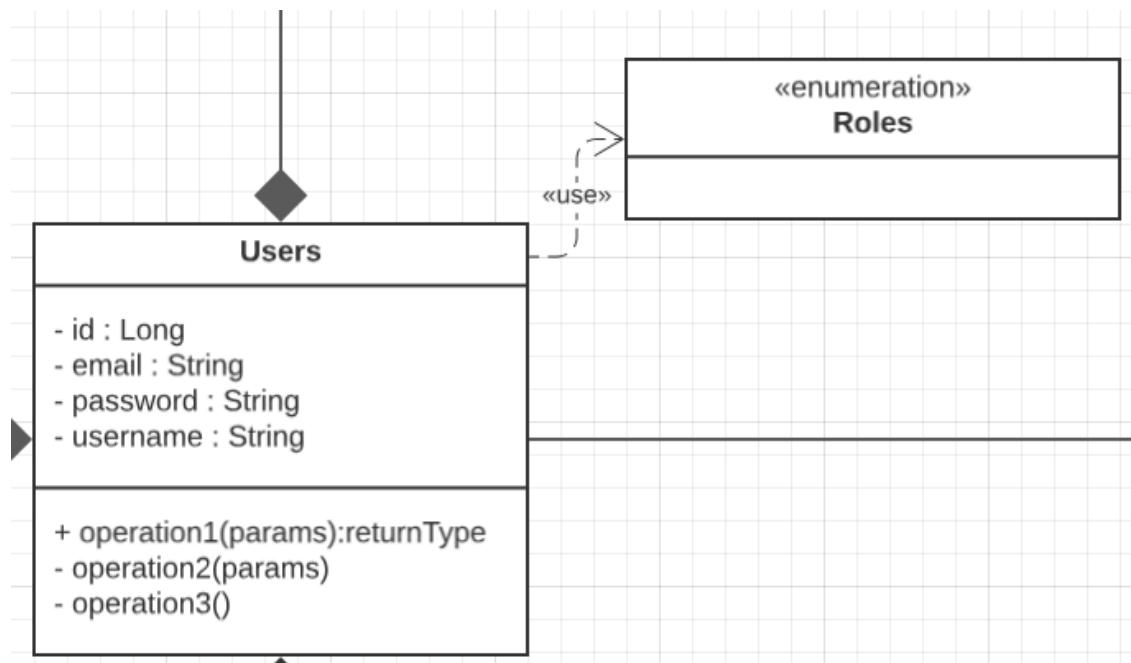
Repository			
Nombre	Categoría	Propósito	
UserRepository	Repository	Repositorio que guarda la información de los usuarios	
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
existsByUsername	user	Public	Método para validar usuario por nombre de usuario
findByUsername	user	Public	Método para buscar usuario por nombre de usuario

#### 4.2.1.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams

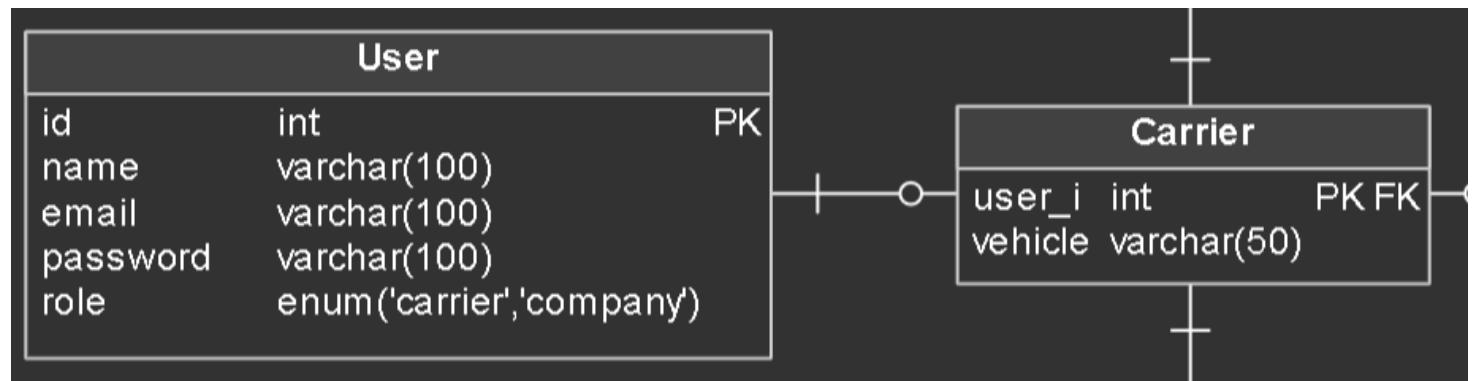


#### 4.2.1.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

##### 4.2.1.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams



##### 4.2.1.6.2. Bounded Context Database Design Diagram



#### 4.2.2. Bounded Context: Management

**Descripción:** Este módulo se ocupa de organizar y manejar todo lo relacionado con la generación, envío y monitoreo de notificaciones sobre incidentes o eventos importantes. Su objetivo es mantener informados en tiempo real a transportistas, operadores y supervisores, facilitando la transmisión oportuna de alertas y actualizaciones sobre el estado de dichos sucesos.

##### 4.2.2.1. Domain Layer

Aggregate		
Nombre	Categoría	Propósito
Transporte	Entity/Aggregate	Gestionar los servicios de transporte
Atributos		

Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
id	Long	Private	Identificador unico
formTransport	String	Private	Información del formulario
serviceStatus	String	Private	Estado del servicio
routes	String	Private	Ruta asignada para el transporte
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
acceptService	void	Public	Método para aceptar el servicio
getRoute	String	Public	Obtener la ruta segura asignada

#### 4.2.2.2. Interface Layer

Controller			
Nombre	Categoría	Propósito	
TransportController	Controller	Controlar la gestión del transporte	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
transportService	TransportService	Private	Servicio para gestión del transporte
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
createTransport	void	Public	Crear nuevo servicio de transporte
getTransportById	Transport	Public	Obtener servicio de transporte por id

#### 4.2.2.3. Application Layer

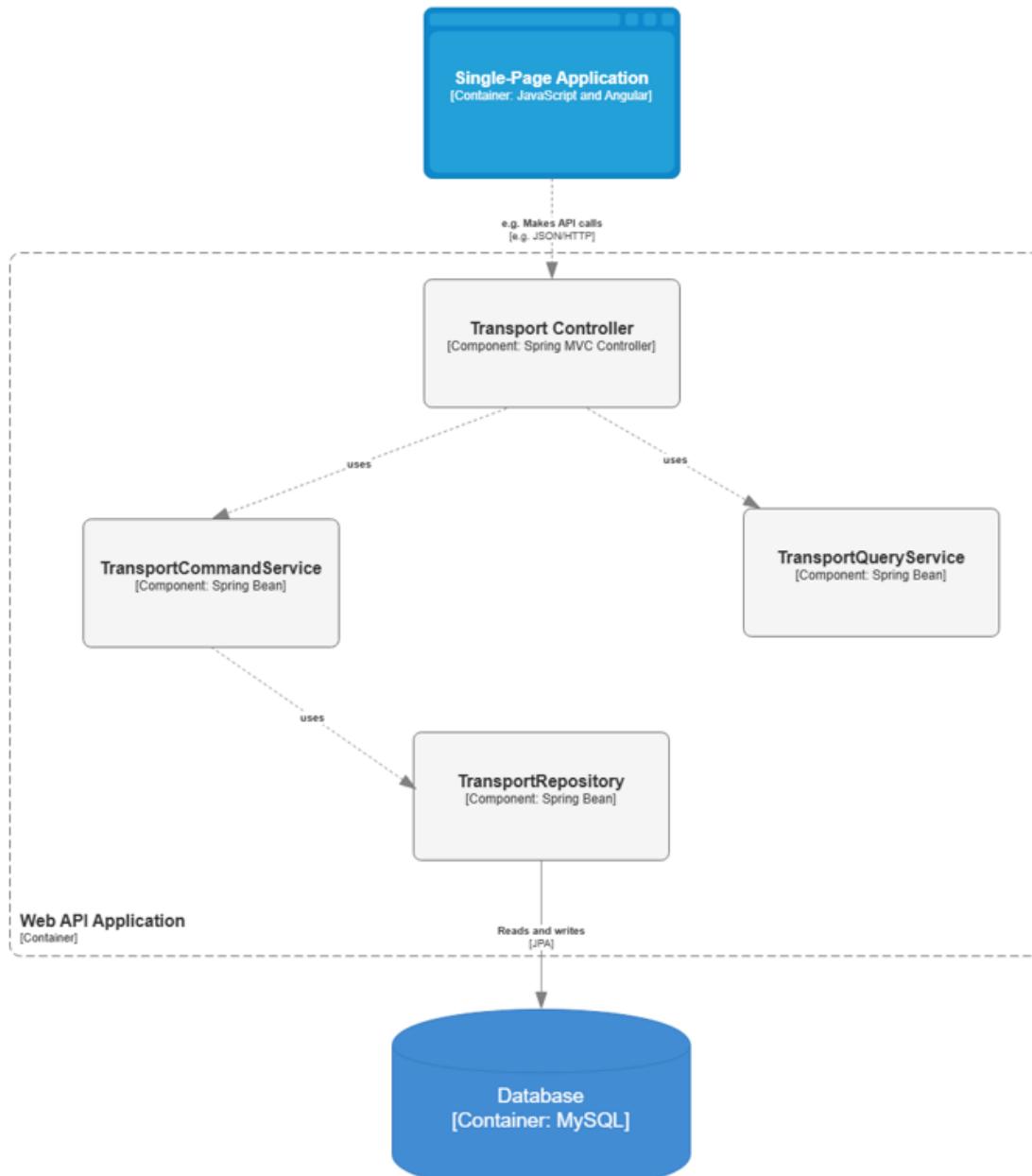
Service			
Nombre	Categoría	Propósito	
TransportService	Service	Servicio para gestionar reglas de negocio del transporte	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
transportRepository	TransportRepository	private	Repositorio de transporte
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción

addTransport	void	Public	Registrar un nuevo servicio
findTransport	bool	Public	Validar datos del transporte

#### 4.2.2.4. Infrastructure Layer

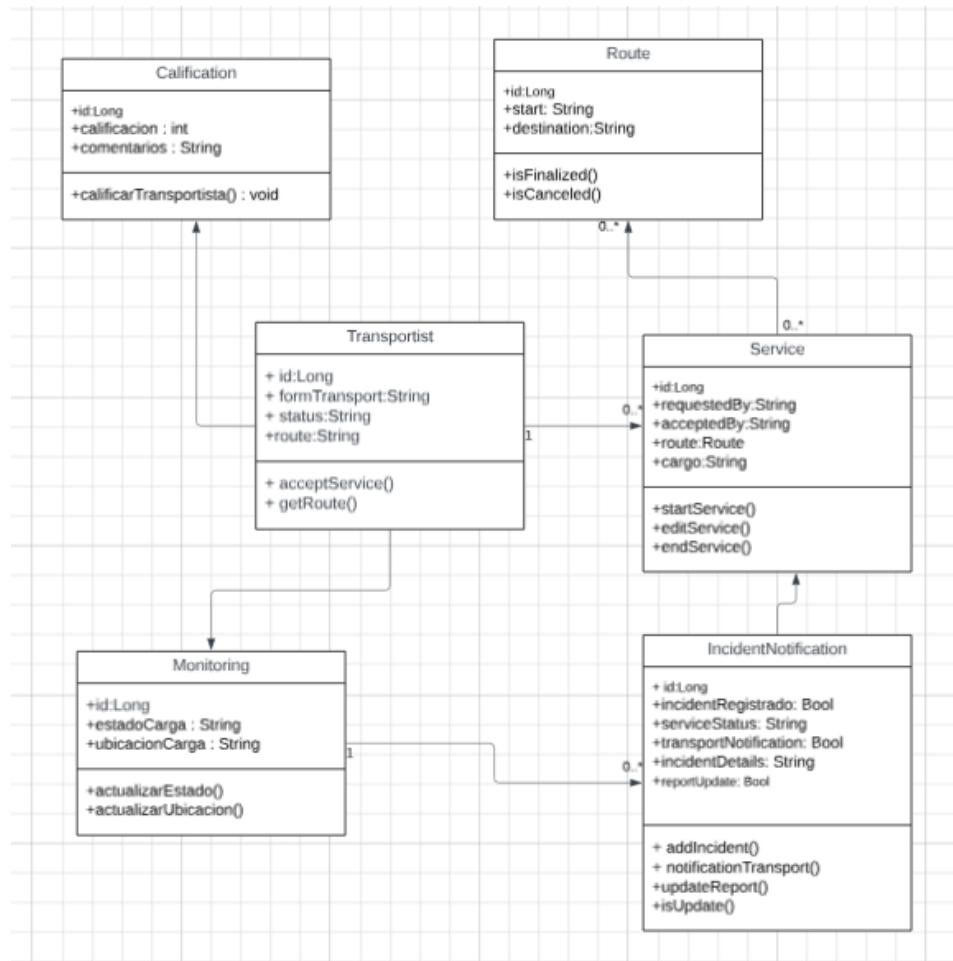
Repository			
Nombre	Categoría	Propósito	
TransportRepository	Repository	Almacenar datos de transporte	
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
findById	Transport	Public	Buscar transporte por ID

#### 4.2.2.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams

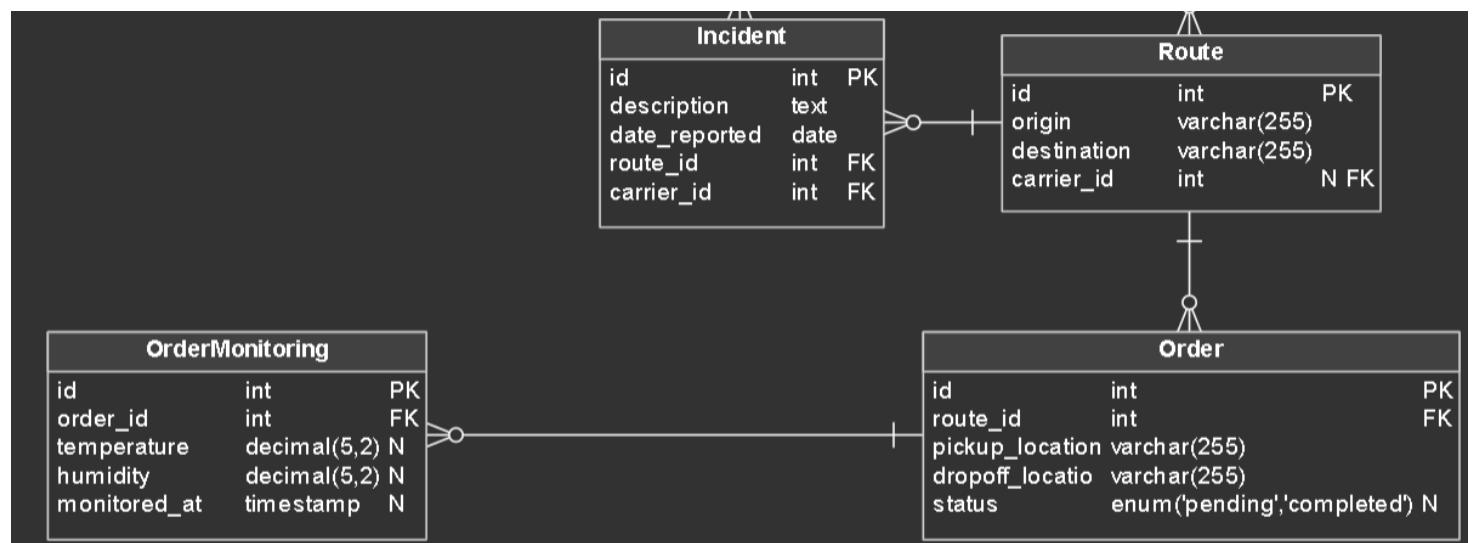


## 4.2.2.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

### 4.2.2.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams



### 4.2.2.6.2. Bounded Context Database Design Diagram



## 4.2.3. Bounded Context: Records

**Descripción:** Este contexto tiene como propósito coordinar y controlar los servicios vinculados al transporte y la carga. Incluye funciones como el monitoreo de recursos, la planificación de rutas y la actualización de información relacionada con

los servicios activos. Asimismo, respalda la toma de decisiones operativas con base en el estado actual de las operaciones logísticas.

#### 4.2.3.1. Domain Layer

Aggregate			
Nombre	Categoría	Propósito	
IncidentNotification	Entity/Aggregate	Gestiona los incidentes	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
id	Long	Private	Identificador único
incidentRegistrado	Bool	Private	Si el incidente ha sido registrado
serviceStatus	String	Private	Estado del servicio
transportNotificaton	Bool	Private	Si el transportista ha sido notificado
indicentDetails	String	Private	Si el transportista ha sido notificado
reportUpdate	Bool	Private	Indica si el reporte fue actualizado
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
addIncident	void	Public	Envía una notificación al transportista
notificationTransport	void	Public	Envía una notificación al transportista
updateReport	void	Public	Actualiza el reporte del incidente
isUpdate	Bool	Public	Verifica si el reporte fue actualizado

#### 4.2.3.2. Interface Layer

Controller			
Nombre	Categoría	Propósito	
IncidentsController	Controller	Controlar la gestión del transporte	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
notificationService	NotificationService	Private	Servicio para gestionar las notificaciones
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
sendNotification	void	Public	Envía notificación de incidente a transportista

getNotificationById	notification	Public	Obtener notificación de incidente por ID
addIncident	void	Public	Registra un nuevo incidente

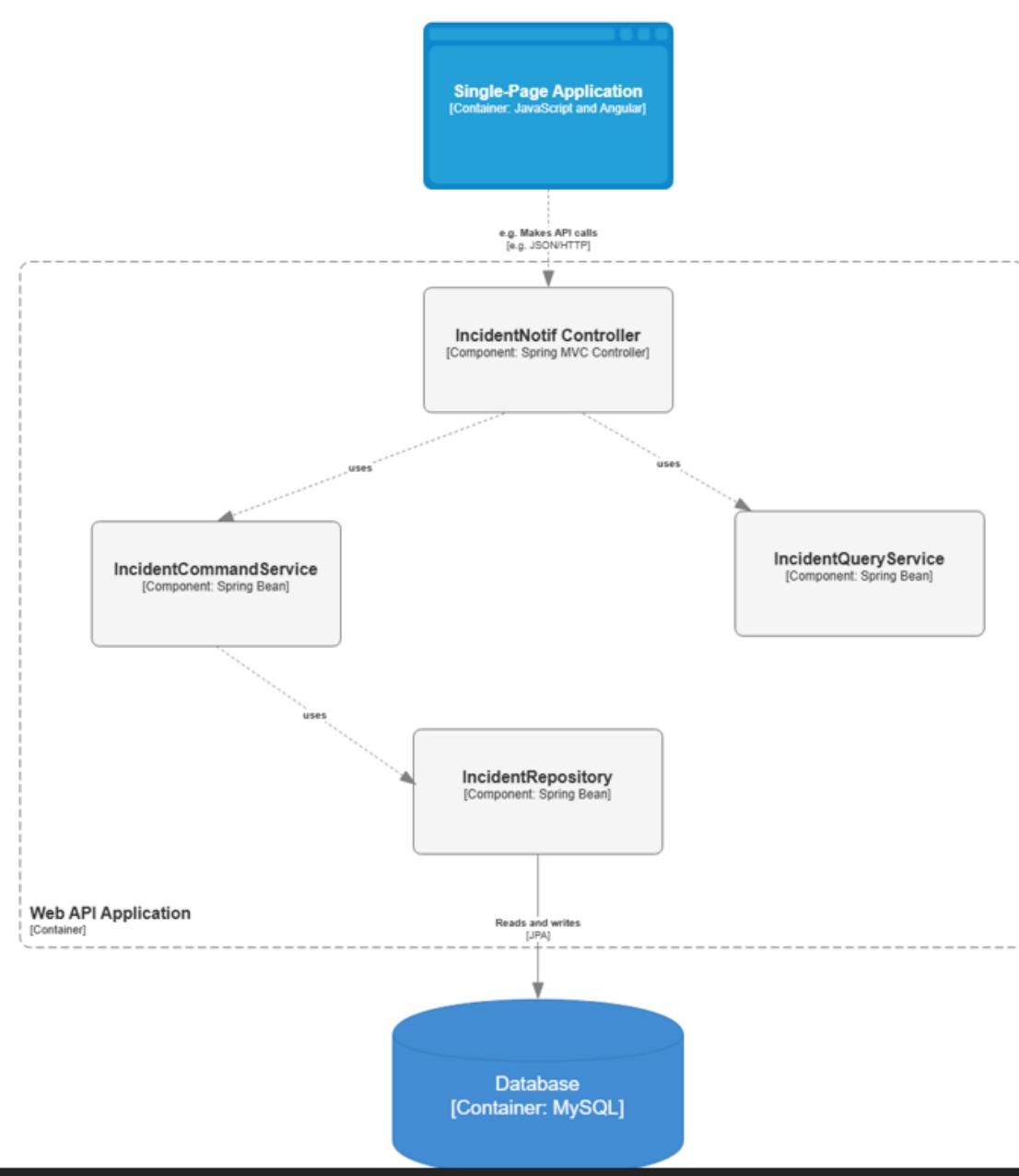
#### 4.2.3.3. Application Layer

Service			
Nombre	Categoría	Propósito	
IncidentService	Service	Servicio para gestionar reglas de negocio de los incidentes	
Atributos			
Nombre	Tipo de dato	Visibilidad	Descripción
notificationRepository	NotificationRepository	private	Repositorio de notificaciones
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
addNotification	void	Public	Registrar una nueva notificación
findNotification	bool	Public	Validar los datos de la notificación

#### 4.2.3.4. Infrastructure Layer

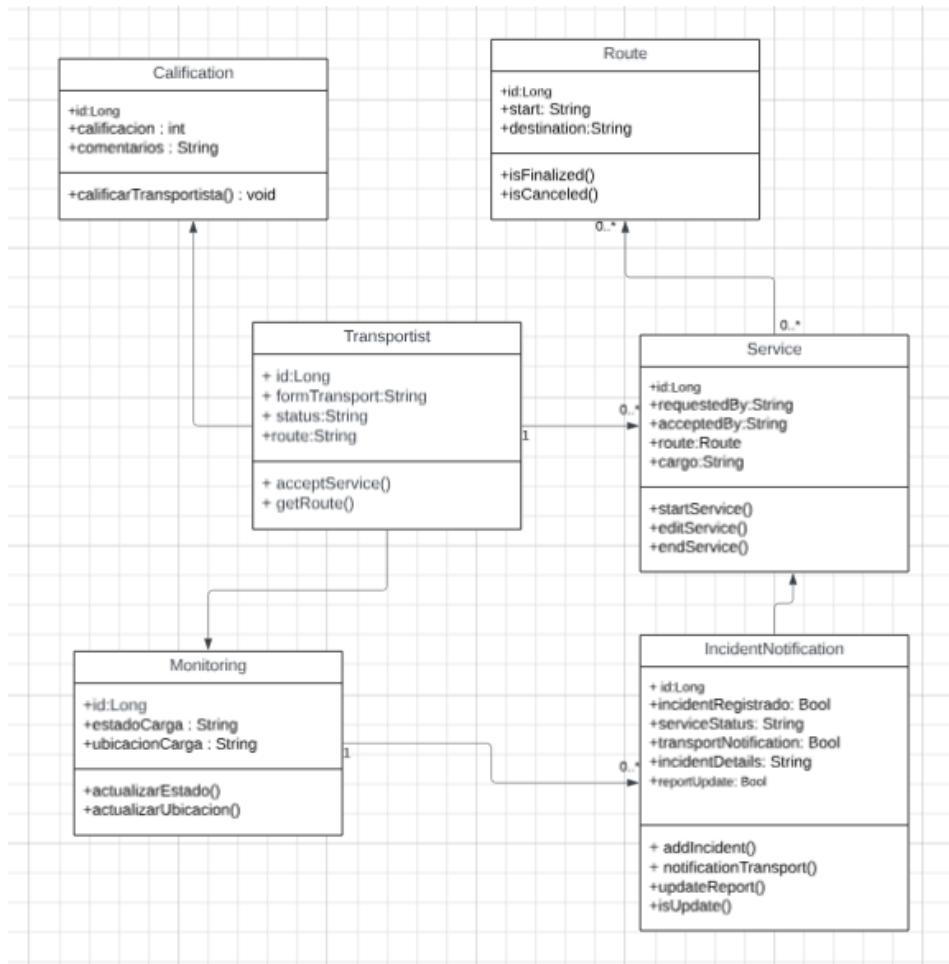
Repository			
Nombre	Categoría	Propósito	
IncidentRepository	Repository	Almacenar datos de incidentes	
Métodos			
Nombre	Tipo de retorno	Visibilidad	Descripción
findById	Transport	Public	Buscar transporte por ID
save	void	Public	Guardar una nueva notificación
update	void	Public	Actualizar los datos de una notificación

#### 4.2.3.5. Bounded Context Software Architecture Component Level Diagrams



#### 4.2.3.6. Bounded Context Software Architecture Code Level Diagrams

##### 4.2.3.6.1. Bounded Context Domain Layer Class Diagrams



##### 4.2.3.6.2. Bounded Context Database Design Diagram

Incident		
<code>id</code>	int	PK
<code>description</code>	text	
<code>date_reported</code>	date	
<code>route_id</code>	int	FK
<code>carrier_id</code>	int	FK

## Conclusiones

### Conclusiones y Recomendaciones

En esta primera entrega, se llevaron a cabo actividades orientadas a la captura de requisitos y la definición de la solución tecnológica. Se estableció el dominio del negocio, identificando la problemática a resolver, los segmentos objetivo y los requisitos clave, así como la elaboración de user stories. Además, se diseñó la versión inicial de la arquitectura del sistema,

utilizando metodologías de Domain Driven Design como EventStorming y Bounded Context Canvas. Estos avances sentaron las bases sólidas para el desarrollo de la arquitectura de la solución propuesta.

Como equipo llegamos a las siguientes conclusiones:

- La primera fase del proyecto permitió comprender a profundidad el dominio del negocio y delimitar claramente la problemática relacionada con la seguridad en el transporte de materiales peligrosos.
- El realizar todas las secciones previstas en este sistema se brindó una visión compartida del problema y sus posibles soluciones, además de un avance clave que facilitará futuras iteraciones de diseño, implementación y validación de ChemTrack.

Por otro lado recomendáramos que:

- Lo ideal para planificar y desarrollar un proyecto tan grande como este, se hicieran reuniones consecutivas para tener en cuenta que alineación del objetivo del proyecto sean de la misma forma para todos los involucrados.
- Por último, documentar de forma continua cada iteración del proceso sería preciso para facilitar la trazabilidad del diseño y las decisiones tomadas en fases futuras.

## Bibliografía

- Aguilar-Velázquez, J. A., & Salazar-González, M. (2018). Evaluación del riesgo en el transporte terrestre de sustancias peligrosas mediante sistemas de información geográfica. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 34(1), 131-141.
- García, C. H., & Martínez, J. D. (2022). Aplicación de sensores IoT para detección temprana de fugas en unidades móviles de transporte de gas. Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología, 19(1), 47-55.
- López-Atamoros, L. G., Fernández-Villagómez, G., Cruz-Gómez, M. J., & Durán-de-Bazúa, C. (2010). Integración de una Base Nacional de Datos de Accidentes durante el Transporte de Gas LP (BNDAT@ GLP) 1998-2009: Sustento para un estudio de evaluación de riesgo. Tecnología, Ciencia, Educación, 25(2), 99-112.
- Rivas-Tovar, L. A., & Vázquez-González, R. (2017). Desarrollo de un sistema de monitoreo para transporte de materiales peligrosos utilizando sensores y redes inalámbricas. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI, 14(3), 315-324.
- Soto, J. A. S., González, D. L. E., Sánchez, J. F. I., Reyes, J. A., & Layva, J. M. E. (2023). DISEÑO DE DISPOSITIVO PARA PREVENIR ACCIDENTES CAUSADOS POR FUGAS DE GAS. Revista IPSUMTEC, 6(4), 11-14.

## Anexos

**Anexo A.** Event Storming desarrollado en la plataforma MIRO.



[Enlace del MIRO para mayor visualización del Event Storming](#)

## Videos de exposición

[Video de exposición TB1](#)

[Video de exposición TP](#)

[Video de exposición TB2](#)

[Video de exposición TF](#)