

TRABAJO PRÁCTICO

YPF AGRO

Integrantes del Grupo nro: 3

Ejarque, Sasha	LU: 1215472
Lee, Hyo Lin	LU: 1203815
Céspedes, Luciano	LU: 1206567
Páez De Miguel, Daniela	LU: 1222742

Profesor:

Tadey, Marcelo Daniel

Cuatrimestre: 2 – Año: 2025

Curso: Martes Virtual



UADE

UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS

0. Índice

0. Índice	1
1. Presentación del Trabajo Práctico Obligatorio.....	3
1.1. Identificación de la Organización.....	3
1.1.1. Denominación y Ubicación Estratégica	3
1.1.2. Rubro y Posicionamiento en el Mercado Agroindustrial.....	4
1.1.3. Contexto Histórico y Evolución Corporativa.....	4
1.2. Productos / Servicios	5
1.2.1. Rol Dual: Productor y Comercializador.....	6
1.3. Tipo de organización.....	6
1.4. Problemática del negocio a analizar.....	7
1.4.1. Contexto y Situación Actual	7
1.4.2. Problemas Operativos del Sistema Actual.....	7
1.4.3. Necesidades de Información No Satisfechas	8
1.5. Objetivos preliminares de la solución propuesta	9
1.5.1. Plataforma de Optimización Logística	9
1.5.2. Introducción y Problemática	9
1.5.3. Objetivo General del Proyecto.....	9
1.5.4. Objetivos Específicos desde la Ingeniería de Requerimientos	10
1.5.4.1. Elicitación y Análisis de Requerimientos	10
1.5.4.2. Especificación de Requerimientos.....	10
1.5.4.3. Validación de Requerimientos	11
2. Elicitación.....	11
2.1. Resultado de entrevistas.....	11
2.2. Resultados de (Encuestas, Brainstorming, Cuestionarios etc)	13
2.3. Resultados de Análisis de Formularios	14
2.4. Consolidación - Descripción del dominio	22
3. Análisis y Especificación	24
3.1. Alcance de la solución	24
3.1.1. Stakeholders	25
3.1.2. Requerimientos de Negocio (empresa y usuarios)	26
3.1.3. Requerimientos Funcionales.....	27
3.1.4. Requerimientos NO Funcionales.....	28
3.1.5. Limitaciones y Exclusiones	29
3.2. Modelado de Casos de Uso	30
3.3. Matriz de trazabilidad (RF y CU)	31
3.4. Especificaciones de Casos de Uso	34
3.5. Historias de Usuario.....	63
4. Validación	70

4.1. Técnica Prototipo	70
4.2. Pantallas Prototipo	73
5. Conclusiones de la actividad.....	78

1. Presentación del Trabajo Práctico Obligatorio

El objetivo general del proyecto es desarrollar e implementar una plataforma integral de gestión logística (web y móvil) que automatice y optimice el proceso de planificación de rutas, asignación de repartos y seguimiento de entregas en tiempo real para YPF Agro.

La solución busca reemplazar los procesos manuales actuales centralizando la información de los pedidos para eliminar la dependencia de canales informales como WhatsApp y herramientas visuales no persistentes como la pizarra. A través de esta plataforma, se apunta a reducir los tiempos de planificación, minimizar los costos operativos mediante la creación de rutas eficientes, y mejorar la capacidad de respuesta ante los picos de demanda ya que YPF Agro se encuentra en un rubro que trabaja de manera 'estacional'.

El sistema mejorará la trazabilidad de cada entrega, asegurando el cumplimiento de la promesa de servicio de 48 horas, fortaleciendo así la satisfacción y fidelidad del cliente en un mercado altamente competitivo.

Finalmente, el sistema generará un registro histórico de datos que permitirá analizar el rendimiento operativo. Esta información será fundamental para que la gerencia pueda tomar decisiones estratégicas basadas en evidencia, optimizar recursos a futuro y fortalecer la competitividad de la empresa.

1.1. Identificación de la Organización

1.1.1. Denominación y Ubicación Estratégica

La organización objeto de este análisis es **YPF Agro**, la división de agronegocios de la compañía energética YPF S.A.

Para su operatoria la empresa se apoya en una red de bases distribuidas en ubicaciones geográficas de alta relevancia estratégica. Estos centros se ubican en nodos logísticos de primer orden dentro de la zona núcleo de la provincia de Buenos Aires. Una de las regiones más fértiles y productivas del mundo.

La elección de estos lugares, generalmente en la confluencia de arterias viales claves, facilita una logística de doble vía eficiente: por un lado el ingreso y acopio de insumos provenientes de puertos y centros de producción; por otro lado la distribución hacia los

establecimientos agropecuarios de la región.

La infraestructura de estas bases pueden alcanzar 11.000 metros cuadrados destinados a depósitos y un salón de ventas de insumos para el agro. Esto revela que no solo opera como centro de distribución y almacenamiento sino también como un punto comercial de contacto directo diseñado para el asesoramiento y la atención personalizada al productor agropecuario.

1.1.2. Rubro y Posicionamiento en el Mercado Agroindustrial

YPF Agro se desempeña en el sector de provisión de insumos y servicios para el agro. Su misión es “proveer insumos y la energía necesaria para producir más y mejor”.

En términos de posicionamiento de mercado la compañía busca consolidarse como un proveedor de “soluciones integrales”. Este enfoque acompaña al productor a lo largo del ciclo productivo, abarcando desde las etapas previas a la siembra hasta las labores posteriores a la cosecha.

La organización se autodefine como la "empresa proveedora de productos y servicios para el campo más grande del país", una afirmación que se sustenta en su extensa red nacional, compuesta por más de 100 centros de distribución estratégicamente ubicados en las principales zonas agrícolas de Argentina.

1.1.3. Contexto Histórico y Evolución Corporativa

Historia de la Casa Matriz (YPF S.A.): Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) fue fundada el 3 de junio de 1922, mediante un decreto del presidente Hipólito Yrigoyen. Su creación marcó un hito a nivel mundial, al establecerse como la primera empresa petrolera integrada y de propiedad totalmente estatal en el mundo. La historia de YPF es un fiel reflejo de la historia económica y política de Argentina. Tras décadas como empresa pública fue privatizada en la década de 1990 y posteriormente en el año 2012 el Estado argentino expropió el 51% de sus acciones declarándose de utilidad pública y estableciendo su actual estructura de propiedad mixta con control estatal.

En 2001 se comienza a crear una red logística cuyo objetivo principal era asegurar la entrega de combustible directamente en los campos con el nombre de “Distribuidores Diesel”. Esto capitalizaba la fortaleza de YPF: su capacidad de producción y distribución de combustibles.

En 2010, la unidad de negocio fue rebautizada como "YPF Directo", un cambio que reflejaba una ampliación significativa de su portafolio de productos, que ya no se limitaba al gasoil sino que incluía una gama creciente de insumos agrícolas.

Finalmente en 2019 la división adoptó su denominación actual "YPF Agro", consolidando su identidad como proveedor de soluciones integrales y su compromiso con el sector.

1.2. Productos / Servicios

YPF Agro ha desarrollado una oferta de insumos físicos que cubre prácticamente todas las fases del ciclo de cultivo, asegurando una presencia constante en la operativa del productor. Este portafolio se estructura en las siguientes categorías clave: combustibles (INFINIA DIESEL y DIESEL 500), lubricantes (línea Extravida), fitosanitarios (Herbicidas, Fungicidas, Insecticidas, Coadyuvantes y productos para el tratamiento de semillas), fertilizantes (Incluye productos nitrogenados, fosfatados y potásicos), semillas, y bolsas para silos.

Más allá de la provisión de insumos YPG Agro ha desarrollado una serie de servicios que buscan generar fidelidad, mejorar la eficiencia del productor y diferenciarse de la competencia. Los servicios que ofrecen como “soluciones integrales” son:

-Asesoramiento técnico especializado: En cada base de YPF Agro cuenta con un equipo de ingenieros agrónomos los cuales brindan soporte técnico personalizado. En este asesoramiento recomiendan productos hasta la planificación de estrategias de cultivos.

-Logística y entrega directa: Las bases disponen de una flota de reparto (camiones y camionetas) para la entrega directa de combustibles, lubricantes y otros insumos en el propio establecimiento del productor.

-Canje de granos: Este es un servicio en el que permite a los productores pagar los insumos adquiridos utilizando su propia cosecha como moneda de cambio.

-Servicios de agricultura y precisión: YPG Agro ha incursionado en la tecnología agrícola avanzada a través de servicios como el muestreo de suelos y elaboración de diagnósticos de fertilidad para optimizar la aplicación de fertilizantes.

-SUMMA: Es un sistema que utiliza datos y tecnología para diseñar planes de nutrición de cultivos precisos y a medida de cada lote.

-Sistema integral: Es un modelo de servicio para la comercialización y entrega de fitosanitarios a granel. Este sistema busca reemplazar el uso tradicional de bidones ofreciendo beneficios significativos en términos de eficiencia logística, seguridad en el manejo y reducción del impacto ambiental por la reducción de residuos de plásticos.

1.2.1. Rol Dual: Productor y Comercializador

YPF Agro opera bajo un modelo de negocio híbrido, donde produce y comercializa. La compañía combina la producción y desarrollo de insumos claves para el agro, apalancando en las capacidades de YPF, para luego comercializar y distribuir una amplia cartera de productos y servicios.

1.3. Tipo de organización

Tamaño				
Chica	Mediana	Grande	Multinacional	Familiar
		O		
Cantidad de empleados			24600	
¿Existe departamento o Área de Sistemas?			SI	NO
¿Cómo está conformado? El área de Tecnología está liderada por una Vicepresidencia a cargo de Alejandro Wyss, quien es parte del Comité Ejecutivo y reporta directamente al CEO de la compañía.				

1.4. Problemática del negocio a analizar

Esta sección describe la situación actual del circuito de **"Gestión de Pedidos y Logística de Reparto Capilar"** de YPF Agro que fundamenta la necesidad de construir un nuevo sistema informático para mejorar sus operaciones.

1.4.1. Contexto y Situación Actual

La operatoria de YPF Agro está ligada a la estacionalidad del sector agropecuario y a la alta dependencia de factores climáticos. Esta característica genera picos de demanda. Por ejemplo, el pronóstico de lluvias inminentes durante la época de siembra puede desencadenar una avalancha de pedidos de urea por parte de múltiples productores al mismo tiempo. De la misma manera el inicio de la cosecha provoca una demanda generalizada y urgente de gasoil.

El sistema actual para gestionar estos picos de demanda se basa en procesos manuales y herramientas de comunicación no centralizadas, lo que provoca un quiebre en la estructura de reparto y pone en peligro la capacidad de respuesta de la empresa.

1.4.2. Problemas Operativos del Sistema Actual

- **Procesos Manuales y Descentralizados:** La toma de pedidos y la planificación de las hojas de ruta para los repartos se realizan de forma manual. La principal herramienta de comunicación para la gestión de entregas es WhatsApp (equipo comercial pasa el pedido a equipo operativo), lo que introduce un alto riesgo de error humano, como la pérdida de información o "traspapeleo" de pedidos.
- **Falta de Optimización Logística:** La asignación de rutas no sigue un criterio sistemático de optimización sino que queda en manos del gerente y su conocimiento del rubro, lo que impacta directamente en la rentabilidad. Se aplican reglas de negocio de manera informal, como evitar repartos de bajo volumen a largas distancias (ej. un viaje de más de 60 km para entregar solo 5,000 litros de gasoil a un único productor). El objetivo de que "el camión salga lleno y vuelva vacío" es difícil de alcanzar sin la presencia del gerente en la toma de decisiones.

- **Riesgo de Pérdida de Clientes:** Los productores agropecuarios no son clientes cautivos y tienen múltiples proveedores a su disposición. La promesa de entrega de YPF Agro es de un máximo de 48 horas. La incapacidad de cumplir con este plazo debido a las ineficiencias logísticas, especialmente en momentos críticos, puede derivar en la pérdida de ventas y clientes que optan por la competencia.
- **Sobrecarga y Desequilibrio en el Equipo:** La gestión manual y la resolución de conflictos recaen de manera desproporcionada sobre la figura del gerente. Esto no solo genera un alto nivel de estrés, aumentando la probabilidad de errores, sino que también provoca un desequilibrio en la carga de trabajo del equipo, con algunos miembros realizando más horas que otros sin una distribución equitativa de tareas.

1.4.3. Necesidades de Información No Satisfechas

- **Visibilidad Centralizada de la Demanda:** No existe un sistema que ofrezca una visión consolidada y en tiempo real de todos los pedidos entrantes, su estado y prioridad. Y tampoco se puede tener previsión de los pedidos ya que no hay un análisis previo hecho con tecnología.
- **Herramientas para la Planificación Eficiente:** El personal de logística carece de herramientas que les permitan visualizar geográficamente los pedidos y planificar rutas óptimas que consideren las reglas de negocio (rentabilidad, distancia, volumen) y la capacidad de los vehículos.
- **Trazabilidad de pedidos:** No hay un seguimiento formal del ciclo de vida de un pedido, desde que se recibe hasta que se entrega, lo que dificulta el control del cumplimiento del plazo de 48 horas.

- **Gestión de Recursos y Carga de Trabajo:** El gerente no dispone de información estructurada para evaluar y equilibrar la carga de trabajo entre los miembros del equipo de logística y reparto.

La suma de estas deficiencias evidencia que el sistema actual, basado en procesos manuales y comunicación informal, es insuficiente para soportar la complejidad y la dinámica del negocio, justificando plenamente la necesidad de desarrollar un sistema de información que automatice y optimice la gestión de pedidos y la logística de reparto.

1.5. Objetivos preliminares de la solución propuesta

1.5.1. Plataforma de Optimización Logística

1.5.2. Introducción y Problemática

La problemática presenta desafíos significativos caracterizados por procesos manuales e ineficientes y con poca visibilidad operativa. Esto resulta en mucha pérdida de hora humana al planear la rutas, evitar costos altos y ofrecer una respuesta inmediata a los productores. La solución propuesta consiste en el desarrollo de una aplicación web y móvil que aborde esta problemática. La plataforma buscará automatizar la planificación de rutas eficientes y balanceadas, permitir la supervisión y modificación manual por parte del gerente, facilitar el reporte de entregas en tiempo real por parte de los conductores y conectarse con el área comercial para un flujo de información integrado.

1.5.3. Objetivo General del Proyecto

El objetivo general de este proyecto es aplicar los conceptos, técnicas y herramientas fundamentales de la disciplina para desarrollar una especificación de requerimientos de software que sea completa, consistente, no ambigua y verificable. Este documento servirá como base para el futuro diseño y desarrollo de la plataforma de gestión logística, asegurando que la solución propuesta resuelva efectivamente la problemática identificada y satisfaga las necesidades de todos los stakeholders involucrados.

1.5.4. Objetivos Específicos desde la Ingeniería de Requerimientos

Para alcanzar el objetivo general planteamos los siguientes objetivos a desarrollar a lo largo del cuatrimestre alineados con las actividades centrales de la materia:

1.5.4.1. Elicitación y Análisis de Requerimientos

- **Meta:** Descubrir, comprender y analizar las necesidades de los usuarios clave (Gerente de Logística, Conductor, Gerente comercial) para definir el alcance del sistema.
- **Logros a cumplir:**
 - Identificar y documentar los procesos de negocio actuales relacionados con la planificación de rutas y el seguimiento de entregas.
 - Desarrollar perfiles de usuario ("Personas") para modelar las necesidades y objetivos de cada rol.
 - Realizar un análisis inicial para descomponer los requerimientos de alto nivel en componentes más detallados eliminando ambigüedades y conflictos.
 - Generar un listado priorizado de requerimientos funcionales y no funcionales que constituirá el backlog inicial del producto.

1.5.4.2. Especificación de Requerimientos

- **Meta:** Documentar formalmente los requerimientos funcionales y no funcionales de la plataforma de manera clara, concisa y comprensible para todos los involucrados.
- **Objetivos a cumplir:**
 - Especificar los requerimientos funcionales para el módulo del gerente, detallando las reglas para la generación de rutas eficientes y balanceadas, la interfaz para su modificación manual y los outputs necesarios para la toma de decisiones.
 - Especificar los requerimientos funcionales para la aplicación móvil del conductor, describiendo la visualización de la hoja de ruta, el mecanismo para reportar el estado de las entregas (entregado/no entregado) y la captura de la prueba de entrega.

- Especificar los requerimientos de integración, definiendo el flujo de datos entre el área comercial y el sistema logístico para la creación automática de órdenes de reparto.
- Definir los requerimientos no funcionales clave, tales como rendimiento (ej. tiempo máximo para generar una ruta), usabilidad (ej. simplicidad de la app móvil) y confiabilidad (ej. funcionamiento offline).

1.5.4.3. Validación de Requerimientos

- **Meta:** Asegurar que los requerimientos especificados son correctos, completos y realmente satisfacen las necesidades del negocio antes de concluir la fase de ingeniería de requerimientos.
- **Objetivos a cumplir:**
 - Diseñar y presentar prototipos de baja fidelidad (wireframes) de las interfaces principales (dashboard del gerente y app del conductor) para validar el flujo de trabajo y la experiencia de usuario.
 - Realizar revisiones formales del documento de especificación con los stakeholders para obtener su acuerdo y aprobación.

2. Elicitación

2.1. Resultado de entrevistas

Técnica de relevamiento: Entrevista Nro. 1
Lugar: Remoto
Fecha: 05 de Septiembre de 2025
Entrevistado: Gerente de logística de la base
Entrevistador/es: Ejarque, Cespedes, Paez de Miguel, Di Carlo, Hyo Lin
Modo: Videollamada (30 minutos)

Pregunta: ¿Podría describirnos el proceso actual desde que el equipo comercial confirma un pedido hasta que el producto es entregado al productor?

Respuesta: "Actualmente, el proceso es bastante artesanal. El equipo comercial pasa los pedidos a nuestro grupo de WhatsApp a medida que los van cerrando. Yo tengo que armar la logística en base a estos pedidos en una pizarra en la oficina. No hay un sistema centralizado, mi WhatsApp y una pizarra son las herramientas principales para consolidar la demanda del día."

Pregunta: Una vez que tiene la lista de pedidos, ¿cómo planifica las hojas de ruta para cada camión?

Respuesta: "Lo hago manualmente, basándome en mi experiencia y conocimiento de la zona y los clientes. Miro un mapa, agrupo los clientes por cercanía y trato de armar rutas que tengan sentido. El objetivo es siempre que 'el camión salga lleno y vuelva vacío'. Aplico algunas reglas de negocio de forma intuitiva, por ejemplo, evito mandar un camión a más de 60 km para entregar solo 5,000 litros de gasoil porque no es rentable, pero es una decisión que depende 100% de mí. Además organizó los envíos dependiendo de la tolerancia del cliente. Hay clientes estrictos que necesitan las cosas ya y debo responder a eso"

Pregunta: ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta durante los picos de demanda, como en épocas de siembra o cosecha?

Respuesta: "Es un caos. Un simple pronóstico de lluvia puede hacer que todos los productores pidan urea al mismo tiempo. La cantidad de pedidos es altísima y la posibilidad de traspapelarse es grande. La presión por cumplir con la promesa de entrega de 48 horas es enorme. Esto nos pone en riesgo de perder clientes que se van con la competencia sin dudarlo ya que no son clientes cautivos. Además, toda la carga recae sobre mí, lo que genera mucho estrés y aumenta la probabilidad de cometer errores."

Pregunta: ¿Cómo se gestiona la comunicación con los choferes una vez que están en ruta y cómo se confirma la entrega?

Respuesta: "Les indico la ruta previo a su salida. Si surge un imprevisto, como un corte de ruta o un cliente que no está, me tienen que llamar. La confirmación de entrega es en papel: el cliente firma el remito. No tenemos visibilidad en tiempo real de dónde están o si ya entregaron. Recién al final del día, cuando vuelven a la base con los papeles firmados, podemos procesar la información."

Pregunta: Si pudiera tener toda la información centralizada y a su disposición, ¿Le facilita más su trabajo diario?

Respuesta. Si. Tener una pantalla donde pueda ver todos los pedidos en un solo lugar y en tiempo real sumándole un mapa para planificar sería de mucha ayuda. Básicamente necesito una herramienta que me sugiera la ruta más eficiente considerando la capacidad de los camiones y reglas de negocio pero que también me deja modificarla porque yo conozco a los clientes y choferes.

Pregunta: Además podríamos sumar que cada chofer cuente con una app con su ruta, ¿Le parece que sería de ayuda?

Respuesta: Si totalmente, que los choferes tengan algo en el celular para que vean su ruta y puedan marcar 'entregado' o 'no entregado' al instante. Eso nos ayudaría a no estar llamando todo el tiempo para saber si las entregas se realizan o no.

(*) Solo aplica para entrevistas

2.2. Resultados de (Encuestas, Brainstorming, Cuestionarios etc)

B) Brainstorming:

- **Tema tratado:** "Ideación de Soluciones para la Optimización de la Logística de entregas".
- **Participantes:** El equipo de proyecto y el Gerente de Logística.
- **Ideas formuladas:**
 - Crear un sistema centralizado para la toma de pedidos que se integre con el área comercial.
 - Desarrollar un "dashboard" o panel de control para el gerente con visualización de pedidos en un mapa.
 - Implementar un algoritmo de optimización de rutas que considere variables como distancia, capacidad del vehículo, ventanas horarias y flexibilidad del cliente (con respecto a la espera de la entrega).
 - Permitir la edición manual de las rutas generadas por el sistema para que el gerente mantenga el control final.
 - Diseñar una aplicación móvil para los conductores.
 - La app móvil debe mostrar la hoja de ruta digital y permitir la navegación GPS.
 - La app debe incluir una función para que el conductor actualice el estado de la entrega en tiempo real (ej. Entregado, Rechazado, No se encontró al cliente).

- Incorporar la captura de prueba de entrega electrónica (firma en pantalla o fotografía).
- Generar reportes automáticos sobre KPIs (tiempos de entrega, km recorridos, etc.).
- **Idea seleccionada:** Se concluyó que las ideas no eran excluyentes, sino componentes de una única solución integral. La idea seleccionada fue **desarrollar una plataforma unificada (web para el gerente y móvil para conductores)** que integre la gestión de pedidos, la planificación y optimización de rutas, el seguimiento en tiempo real y la confirmación de entregas. Este enfoque consolidado se consideró superior a implementar herramientas aisladas.

2.3. Resultados de Análisis de Formularios

En el relevamiento se identificó que el proceso no utiliza una serie de formularios estructurados, sino que se apoya en un único documento formal (el Remito) y una herramienta de planificación informal pero central (la Pizarra). A continuación, se analiza cada uno.

Técnica de relevamiento: “Análisis de Formularios 1 (Remito)”.
Fecha de análisis: 23 de Septiembre de 2025
Título del documento: Remito
Tipo de documento: Comprobante de entrega / Documento legal y comercial
Sector responsable de su confección: Comercial / Logística
Formato del documento: Papel
Destinatarios: Cliente (receptor), Conductor, Equipo comercial
Objetivo del documento: 1. Legal: Acreditar la entrega de la mercadería y la transferencia de su posesión. 2. Comercial: Servir como comprobante de conformidad por parte del cliente para proceder a la facturación. 3. Operativo: Validar que la cantidad de producto despachada por el camión coincide con la solicitada y la recibida.

Datos críticos: • **Encabezado:** N° de Remito, Fecha, Datos del Cliente (Razón Social, CUIT, Domicilio). • **Cuerpo:** Ítem, Descripción del Producto, Cantidad. • **Detalle de Surtidor:** Hora de inicio y fin del despacho, conteo de litros, número de venta. • **Pie:** Campo para firma, aclaración y fecha de recepción del cliente.

Resumen del contenido: El remito es el documento formal que acompaña la mercadería. Contiene los datos del cliente, el detalle de los productos y cantidades a entregar. Crucialmente, se le adjunta un "ticket duplicado" impreso por el surtidor del camión que certifica el volumen exacto despachado. El documento se completa con la firma de conformidad del cliente, validando la operación.

Restricciones: Se encuentra aislado del sistema ya que es un documento físico que opera de forma desconectada. La información que contiene (confirmación de entrega, hora, firma) no se refleja en ningún sistema hasta que el camión regresa a la base, generando una latencia de varias horas.

Inconsistencias detectadas: Hay riesgo de pérdida o daño. Al ser un documento en papel, es susceptible a extravíos o deterioros, lo que complica y retrasa el proceso de facturación.

Genera falta de trazabilidad porque no permite un seguimiento digital del estado de la entrega. El equipo de gestión no sabe si un pedido fue entregado, rechazado o si hubo algún problema hasta el final de la jornada.

Propuestas de mejora: Reemplazar el remito en papel por una **Prueba de Entrega Electrónica (ePOD)** en la aplicación móvil del conductor. Esta funcionalidad permitiría capturar la firma del cliente en la pantalla, adjuntar una foto del ticket del surtidor, y registrar automáticamente la fecha, hora y coordenadas GPS de la entrega. La información se sincronizará en tiempo real con el sistema central, agilizando la facturación y proporcionando visibilidad inmediata.

Pregunta 1: ¿Qué función cumple el ticket pequeño que se adjunta al remito más grande?

Respuesta 1: "Ese es el comprobante que imprime el contador del camión. Es la validación física de cuántos litros se despacharon. Lo adjuntamos al remito para que el cliente vea que la cantidad facturada coincide exactamente con lo que se descargó en su tanque."

Pregunta 2: ¿Qué sucede si un cliente no está conforme o rechaza la entrega?

Respuesta 2: "El cliente no firma el remito o lo firma en disconformidad anotando el motivo. El conductor nos avisa por teléfono y ese producto vuelve a la base. Esto nos genera un problema ya que nos descuadra la hoja de ruta (ya que en otro caso deberíamos hacer otro envío) y la facturación".

Imagen del documento:

YPF agro

YPF S.A.
Mendoza Cárdenas 515
5211 (BARRIO) Buenos Aires
Argentina

Centro Estación Junín
Pav. Nro. 7 y Ruta Nro. 188 - Junín
(2600) Buenos Aires
Argentina

Revisión: **R** DOCUMENTO NO VALIDO COMO FACTURA
N° 00472-00067858
Código: 81 Fecha: **16/09/25**
C.U.I.T.: 30-5468997-9
Imp. Bienes C.A.: HT 901 915075-3
Inicio Activación: 21/06/01

I.V.A.: Responsable Inscripción

Datos del Cliente:

Razón Social: [Redacted]
Domicilio: [Redacted]
C.U.I.T.: [Redacted]
I.V.A.: [Redacted]
Base: [Redacted]

Item	Producto	Cantidad
60200	D-500	11.000

YPF AGRO JUNIN
RUTA NAC. 7 Y RUTA INC. 188
JUNIN BS. AS.

START 09/16/25 11:59:10
FINISH 09/16/25 13:43:10

START COUNT 0.0 LITR
END GROSS COUNT 11000.0 LITR
GROSS DELIVERY 11000.0 LITR
001 GAS OIL DISTILL.
SALE NUMBER

- MULTIPLE DELIVERIES AT ONE SITE

----- DUPLICATE TICKET -----

Debe conforme los productos y/o servicios detallados en el presente documento.

Cliente: [Redacted] Firma Cliente RR.CC.: [Redacted]
Aclaración: [Redacted]
Observaciones:

MOLAR de Molar S.R.L. - Bto. de Miguel 280 - Cel. (0236) 431-9069
CUIT 30-66561975-8 - Hdb. Munic. 10996/1
Impresión: 01/2025 Del 00472-00066151 al 00472-00071150

C.A.I.: 51029210982
Vto.: 10/01/20

Cantidad	
	11.000
TPF AGRO JUNIN	
RUTA NAC. 7 Y RUTA NAC. 188	
JUNIN BS. AS.	
START	09/16/25 11:59:27
FINISH	09/16/25 13:03:06
START COUNT	0.0 LITRES
END GROSS COUNT	11000.0 LITRES
GROSS DELIVERY	11000.0 LITRES
001 GAS OIL	DISTILL. 1
SALE NUMBER	621
- MULTIPLE DELIVERIES AT ONE SITE -	
----- DUPLICATE TICKET -----	

Conclusiones generales: El Remito es el documento más importante y el único artefacto formal dentro del circuito de reparto actual. Actúa como el punto de validación final de la operación, cumpliendo una triple función: legal (transferencia de la mercadería), comercial (habilitante para la facturación) y operativa (confirmación de cantidades). El análisis nos muestra que si bien es fundamental para la integridad del proceso al ser un formulario físico es la principal fuente de ineficiencia. La información crítica que contiene queda en el papel hasta el final de la jornada laboral. Esta latencia informativa genera un cuello de botella significativo: impide la visibilidad en tiempo real de la operación, retrasa el proceso de facturación y dificulta la gestión proactiva de cualquier incidencia. La digitalización de este formulario a través de una Prueba de Entrega Electrónica (ePOD) no es solo una mejora, sino un requerimiento central para transformar el proceso. Permitiría cerrar el ciclo de la entrega en tiempo real, acelerando la facturación y proporcionando al gerente los datos necesarios para una gestión eficiente y basada en información actualizada.

Diagrama entidad relación:**Técnica de relevamiento: “Análisis de Formularios 2 (Pizarra)”.**

Fecha de análisis: 23 de Septiembre de 2025

Título del documento: Pizarra de planificación diaria

Tipo de documento: Herramienta de planificación visual

Sector responsable de su confección: Gerencia de logística

Objetivo del documento: Organizar y asignar visualmente la totalidad de los pedidos del día. Sirve como una hoja de ruta donde el gerente agrupa clientes por zona, los asigna a un conductor/vehículo y balancea las cargas de trabajo antes de generar las instrucciones finales.

Formato del documento: Física (Pizarra blanca)

Destinatarios: Gerente de logística, conductores

Datos críticos: Fecha del día, Nombre del Conductor, ID de Vehículo, Lista de Clientes/Destinos por conductor, Cantidad y tipo de producto.

Resumen del contenido: La pizarra es el primer punto de consolidación de la información que llega por whatsapp. El gerente la utiliza para estructurar la hoja de ruta: agrupa los pedidos por conductor, suma las cantidades para asegurar que no se exceda la capacidad del camión y define una secuencia de entrega tentativa. Es la materialización del proceso de planificación manual.

Restricciones e inconsistencias: Volatilidad y falta de registro: Una vez que se borra no queda registro histórico de la planificación. Esto

impide cualquier análisis posterior sobre la eficiencia de las rutas planificadas.

Hay una dependencia física y centralización ya que la planificación sólo puede ocurrir frente a la pizarra, centralizando todo el conocimiento y la toma de decisiones en una única persona y un único lugar físico.

Esta técnica es propensa a errores de transcripción. La información se anota a mano, a menudo con abreviaturas, lo que puede llevar a errores al pasarla a la hoja de ruta definitiva del conductor.

La información no está estructurada. Los datos no tienen un formato estándar, lo que imposibilita su procesamiento automático o la realización de cálculos de capacidad o distancia de forma sistemática.

Propuestas de mejora: Sustituir la pizarra por un módulo de planificación y despacho digital en la aplicación web del gerente. Este módulo debería mostrar un mapa con los pedidos pendientes y una lista de los conductores disponibles. El gerente podría arrastrar y soltar ("drag-and-drop") los pedidos sobre cada conductor para construir las rutas de forma interactiva, mientras el sistema calcula en tiempo real la carga del vehículo y la distancia estimada del recorrido.

Pregunta 1: ¿Qué sucede si un pedido urgente entra a mitad de la mañana? ¿Cómo se gestiona en la pizarra?

Respuesta 1: "Es totalmente dinámico. Si un vendedor me pasa un pedido urgente busco un hueco y si hay disponibilidad lo anoto. A veces tengo que borrar y mover entregas de un chofer a otro para hacerle lugar y balancear los viajes. Todo se hace sobre la marcha."

Pregunta 2: ¿Qué pasa con la información de la pizarra al final del día?

Respuesta 2: "Se borra todo para preparar la pizarra para el día siguiente. No queda ningún registro. Sólo nos queda como información los remitos y el contacto del cliente en el whatsapp de trabajo".

Imagen del documento:

MARTES 30/09

MAJAO 25	LOPAT	8000
	JUALSR	500
	UNIONAGUZA	1500
	BULLMANK	2500
	ENNASTI D.	4000
	CONTAMBO	7200
CURTIN 22	MUNI LINCOLN	5000 INF.
	MUNI LINCOLN	4000 INF(RSU)
	EL REFUGIO DEC.	10000 D500
WALLY 16	STONAWI N.	12000 (Los indios RIRGOS 3000:POY)
FRANCIS LUXION	DANTUONO M.	17 Tn NPS ZINC
CANGA GASTON VULCANO WALLY	GURUCRAGA	7000 MAP
	PETITTI	2000 URBAN
LUXION FRANCIS	AGROP. 1933 SRL	6 Tn MAP
	BANISICH HROS	3 Tn MAP
	SACCOCIN NORB	5 Tn URBAN
	SACCOCIN NORB.	4,3 Tn MZ 60/40

Conclusiones generales: La pizarra es el centro del proceso de planificación actual. Aunque el equipo ya se encuentra adaptado a este sistema tiene una debilidad sistémica porque es informal, físico y efímero. Centraliza todo el conocimiento operativo en una sola persona y no genera ningún dato histórico que pueda ser analizado para mejorar futuras planificaciones. Su existencia evidencia la necesidad crítica de una herramienta digital que no solo replique su funcionalidad de agrupar y asignar sino que la potencie con datos geográficos, cálculos automáticos y la creación de un registro histórico para el análisis de rendimiento.

2.4. Consolidación - Descripción del dominio

Esta sección consolida la información capturada durante la elicitación, describiendo la empresa, el área de interés y los procesos de negocio afectados por la problemática.

La Empresa y el Dominio de Interés

YPF Agro es la unidad de negocios de YPF S.A. dedicada a proveer soluciones integrales para el sector agropecuario en Argentina. Con una red de más de 100 centros de distribución, su misión es acompañar al productor a lo largo de todo el ciclo productivo, suministrando insumos clave como combustibles, lubricantes, fertilizantes, fitosanitarios y semillas.

El dominio específico de este proyecto es la "**Gestión de Pedidos y Logística de Reparto**". Este proceso es el núcleo operativo de cada base de distribución y se encarga de llevar los productos desde el centro de acopio hasta el establecimiento de cada productor. La eficiencia y fiabilidad de este circuito son críticas, ya que la empresa se compromete a un plazo de entrega máximo de 48 horas en un mercado altamente competitivo y sensible a factores externos como el clima, que generan picos de demanda impredecibles.

Stakeholders y Responsabilidades

Dentro de este dominio, se han identificado los siguientes stakeholders principales:

- **Gerente de Logística:** Es el actor central y responsable de la planificación y coordinación de todas las entregas. Su rol actual implica consolidar la demanda, diseñar manualmente las rutas, asignar los recursos (vehículos y conductores) y resolver cualquier imprevisto que surja durante la jornada. Es el principal afectado por la sobrecarga de trabajo y la falta de herramientas adecuadas.
- **Equipo Comercial:** Son los responsables de generar las ventas. Actúan como el punto de inicio del proceso, ya que son quienes reciben los pedidos de los clientes. Su interacción con el área de logística es fundamental, aunque actualmente se basa en canales de comunicación informales.

- **Conductores (Equipo de Reparto):** Son los responsables de la ejecución de las entregas. Su trabajo consiste en seguir la "Hoja de Ruta" (hoja de ruta informal) provista por el gerente, entregar los productos en tiempo y forma, y obtener la confirmación de recepción por parte del cliente. Son la cara visible de la empresa ante el productor.
- **Productores Agropecuarios (Clientes):** Son los destinatarios finales del proceso. Su principal necesidad es recibir los insumos correctos, en la cantidad solicitada y dentro del plazo prometido (48 horas), especialmente en momentos críticos de su ciclo productivo.

Descripción de Procesos y Circuitos de Trabajo Actuales

El circuito de trabajo actual para la gestión de pedidos y su posterior reparto es un proceso predominantemente manual, secuencial y descentralizado.

1. **Toma y Comunicación del Pedido:** El proceso se inicia cuando un miembro del equipo comercial cierra una venta. Inmediatamente, comunica los detalles del pedido (cliente, producto, volumen, ubicación) al Gerente de Logística a través de mensajes de WhatsApp. No existe un sistema formal de órdenes de entrega que se integre entre ambas áreas, lo que convierte a la aplicación de mensajería en el canal de facto, con el consecuente riesgo de pérdida de información o errores de transcripción.
2. **Planificación y Asignación de Rutas:** Usando la pizarra como su herramienta principal, el gerente distribuye la carga de trabajo. Agrupa clientes por proximidad geográfica basándose en su conocimiento personal, suma las cantidades para no exceder la capacidad de cada camión y define una secuencia de entrega. Este proceso es puramente manual y no utiliza ninguna herramienta de optimización de rutas. La pizarra es un instrumento visual que no deja registro y centraliza toda la inteligencia del proceso en una sola persona.
3. **Despacho y Ejecución:** Una vez que la planificación en la pizarra está definida, la información se transfiere a los conductores. Esto se hace verbalmente o a través de una "Hoja de Ruta" simple, que es una foto de lo que figura en la pizarra. Junto con sus instrucciones, cada conductor recibe los **Remitos** preimpresos correspondientes a cada entrega que debe realizar.

4. **Entrega y Confirmación:** Al llegar al establecimiento del cliente, el conductor realiza la descarga del producto. El surtidor del camión emite un pequeño ticket que certifica el volumen exacto despachado (ej. 11,000 litros). Este ticket se adjunta al Remito oficial. El cliente verifica la entrega y firma el remito, que se convierte en la única Prueba de Entrega formal y el documento habilitante para la facturación. No existe un reporte digital o en tiempo real de este evento.
5. **Cierre del Circuito:** El proceso del día solo se cierra cuando los conductores regresan a la base al final de su jornada. Entregan la pila de remitos firmados al área administrativa, que finalmente puede procesar la información, actualizar el estado de los pedidos y emitir las facturas correspondientes. Este desfase entre la entrega real y el registro en el sistema genera una importante latencia informativa, que retrasa la facturación y deja a la empresa sin visibilidad sobre su propia operación durante todo el día.

En resumen, el dominio se caracteriza por una fuerte dependencia de la comunicación informal (WhatsApp), herramientas de planificación visuales y no persistentes (la pizarra), y un documento físico clave (el remito) que genera una gran demora en el flujo de información. Este sistema, si bien funciona a pequeña escala gracias a la experiencia del personal, es ineficiente, propenso a errores y no puede escalar para soportar los picos de demanda inherentes al negocio agropecuario.

3. Análisis y Especificación

3.1. Alcance de la solución

La solución que proponemos consiste en crear una plataforma tecnológica que se divide en dos: una aplicación web (backoffice) para el uso del gerente de logística y una aplicación móvil para el uso de los conductores en los repartos.

El alcance está pensado para cubrir todo el proceso comenzando desde la recepción de un pedido (reemplazando a Whatsapp) hasta el momento en el que el conductor hace la entrega en el campo del cliente.

La idea principal es que el sistema se encargue de centralizar la demanda de pedidos en una sola pantalla resolviendo el problema de utilizar la pizarra (manual y no escalable).

La funcionalidad principal (core de negocio) del sistema es la generación de rutas automáticas pero respetando un pedido clave del gerente de poder editar las rutas en base a su conocimiento. De esta manera mostraremos la mejor ruta optimizada (para disminuir los costos de entrega y tiempo) y el gerente podrá modificar la ruta en base a su experiencia en el rubro.

Para los conductores la aplicación será transparente ya que verán sus pedidos con la ruta de hoja actualizada y les permitirá reportar la entrega en tiempo real.

Con este alcance el sistema se enfocará directamente en resolver los problemas de dependencia a procesos manuales (generar rutas en pizarras, verificar whatsapp si entra un pedido nuevo), falta de reportes y el error humano.

3.1.1. Stakeholders

Gerente de Logística

- **Sector/Área:** Logística y Operaciones.
- **Rol en el Proyecto:** Usuario Primario / Experto en el Dominio. Es el principal usuario de la aplicación web. Sus necesidades de planificación, optimización y control son el motor del proyecto. Actuará como validador clave de las funcionalidades.

Conductores (Equipo de Reparto)

- **Sector/Área:** Logística y Operaciones.
- **Rol en el Proyecto:** Usuario Primario. Son los usuarios finales de la app mobile. Su capacidad para incluir la app móvil en su proceso de reparto es crucial para el éxito del sistema.

Equipo Comercial

- **Sector/Área:** Ventas.

- **Rol en el Proyecto:** Proveedor de Información. Son quienes originan los pedidos. Aunque no usarán directamente la plataforma es importante que carguen cada venta en el sistema para que pueda ser utilizado por el gerente.

Productores Agropecuarios

- **Sector/Área:** Clientes.
- **Rol en el Proyecto:** Beneficiario Final. No son usuarios del sistema pero son los principales beneficiarios de la mejora en la eficiencia y fiabilidad de las entregas. Su satisfacción será un indicador clave del éxito del proyecto.

Gerencia / Dirección de YPF Agro

- **Sector/Área:** Alta Gerencia.
- **Rol en el Proyecto:** Sponsor / Patrocinador. Son los responsables de la aprobación y financiación del proyecto. Su interés se centra en los resultados de negocio: reducción de costos, mejora de la competitividad y aumento de la satisfacción del cliente.

Área de Administración

- **Sector/Área:** Administración y Finanzas.
- **Rol en el Proyecto:** Beneficiario Indirecto. Se beneficiarán de la digitalización de los remitos (ePOD) lo que acelerará y simplificará drásticamente el proceso de facturación y cierre contable.

3.1.2. Requerimientos de Negocio (empresa y usuarios)

Requerimientos de Usuario (RU):

- **RU01:** El Gerente de Logística necesita visualizar todos los pedidos de entrega pendientes en una única interfaz centralizada para eliminar la dependencia de WhatsApp y la transcripción manual en la pizarra.

- **RU02:** El Gerente de Logística necesita una herramienta que sugiera automáticamente las rutas de reparto más eficientes, considerando la ubicación de los clientes, la capacidad de los vehículos y las reglas de negocio.
- **RU03:** El Gerente de Logística necesita poder modificar manualmente las rutas generadas por el sistema para aplicar su conocimiento del negocio y gestionar imprevistos.
- **RU04:** El Conductor necesita recibir su hoja de ruta diaria de forma clara y ordenada en un dispositivo móvil, eliminando la necesidad de documentos en papel.
- **RU05:** El Conductor necesita una forma simple y rápida de actualizar el estado de cada entrega (ej. "Entregado", "No Entregado") directamente desde su dispositivo móvil.
- **RU06:** El Conductor necesita poder capturar una prueba de entrega válida (firma del cliente, foto del remito) de forma digital.
- **RU07:** El gerente de logística necesita poder modificar manualmente las reglas de negocio para aplicar su conocimiento del negocio.

Requerimientos de Empresa (RE):

- **RE01:** La empresa necesita reducir los costos operativos asociados al reparto (combustible, horas extra, desgaste de vehículos) a través de la optimización de rutas.
- **RE02:** La empresa necesita asegurar el cumplimiento de su promesa de servicio de entrega en un plazo máximo de 48 horas para mantener la competitividad y la fidelidad de los clientes.
- **RE03:** La empresa necesita tener visibilidad en tiempo real de la ubicación de su flota y del progreso de las entregas para poder gestionar proactivamente la operación y responder a las consultas de los clientes.
- **RE04:** La empresa necesita formalizar y automatizar el flujo de información entre el área Comercial y el área de Logística para minimizar errores y agilizar el inicio del proceso de reparto.

- **RE05:** La empresa necesita acelerar el proceso de facturación, reduciendo el tiempo entre la entrega efectiva de un producto y la emisión de la factura correspondiente.

3.1.3. Requerimientos Funcionales

- **RF01:** El sistema debe permitir la autenticación de usuarios (Gerente, Conductor) con credenciales seguras.
- **RF02:** El sistema debe permitir al Gerente de Logística visualizar una lista de todos los pedidos de entrega pendientes, con detalles como cliente, productos, cantidades y ubicación.
- **RF03:** El sistema debe mostrar la ubicación de los pedidos pendientes en una interfaz de mapa interactivo.
- **RF04:** El sistema debe poseer un módulo que, a partir de una selección de pedidos genere automáticamente hojas de ruta optimizadas para la flota de vehículos disponible.
- **RF05:** El sistema debe permitir al Gerente de Logística modificar las rutas generadas mediante una interfaz de arrastrar y soltar ("drag-and-drop") sobre el mapa.
- **RF06:** El sistema debe permitir al Gerente de Logística asignar una hoja de ruta a un conductor y vehículo específico.
- **RF07:** La aplicación móvil debe mostrar al Conductor la hoja de ruta asignada para el día con la secuencia de paradas ordenada.
- **RF08:** La aplicación móvil debe permitir al Conductor iniciar la navegación GPS hacia la siguiente parada de su ruta.
- **RF09:** La aplicación móvil debe permitir al Conductor cambiar el estado de una entrega (ej. Pendiente, Entregado, No Entregado, Rechazado).
- **RF10:** La aplicación móvil debe permitir al Conductor capturar una Prueba de Entrega Electrónica (ePOD), incluyendo la firma digital del cliente y/o una fotografía del remito firmado.
- **RF11:** El sistema debe mostrar en el mapa del Gerente la ubicación en tiempo real de cada vehículo de la flota.
- **RF12:** El sistema debe generar reportes básicos de rendimiento, como el número de entregas por día y los kilómetros recorridos por ruta.

3.1.4. Requerimientos NO Funcionales

- **RNF01 (Rendimiento):** El algoritmo de generación de rutas para una jornada completa (hasta 100 entregas y 15 vehículos) debe completarse en menos de 90 segundos.
- **RNF02 (Usabilidad):** La aplicación móvil del conductor debe tener una interfaz intuitiva y de fácil uso, requiriendo un máximo de 3 toques para actualizar el estado de una entrega.
- **RNF03 (Fiabilidad):** La aplicación móvil debe ser capaz de operar en modo offline, permitiendo al conductor consultar su ruta y registrar entregas sin conexión a internet, sincronizando los datos automáticamente al recuperar la señal.
- **RNF04 (Disponibilidad):** La plataforma web debe tener una disponibilidad del 99.5% durante el horario laboral (Lunes a Sábado de 6:00 a 21:00 hs).
- **RNF05 (Seguridad):** El acceso a la plataforma debe estar protegido por roles y permisos asegurando que los conductores solo puedan ver sus propias rutas y los gerentes tengan acceso a toda la operación.
- **RNF06 (Compatibilidad):** La aplicación móvil debe ser compatible con dispositivos Android versión 8.0 o superior. La aplicación web debe ser compatible con las últimas dos versiones de los navegadores Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge.

3.1.5. Limitaciones y Exclusiones

- **Gestión de Facturación:** El sistema registrará la información necesaria para facturar (ePOD), pero no incluirá un módulo de facturación, emisión de comprobantes fiscales o gestión de cuentas corrientes de clientes.
- **Gestión de Inventario:** El sistema no gestionará el stock de productos en la base. Se asumirá que los productos de los pedidos están disponibles para ser despachados.
- **Gestión de Ventas (CRM):** La plataforma no incluirá funcionalidades de un sistema CRM, como la gestión de oportunidades de venta, seguimiento de clientes o campañas comerciales.

- **Módulo de Compras o Abastecimiento:** No se incluirá ninguna funcionalidad relacionada con la compra de insumos o la gestión de proveedores.
- **Gestión de Mantenimiento de Flota:** El sistema no registrará ni gestionará el mantenimiento, los servicios o el estado mecánico de los vehículos.
- **Portal para Clientes:** En esta etapa, no se desarrollará una interfaz web o móvil para que los clientes finales puedan ver el estado de sus propios pedidos.

3.2. Modelado de Casos de Uso



3.3. Matriz de trazabilidad (RF y CU)

Id RU/RE	Descripción del RU/RE	Id. RF	Descripción del RF	Id CU	Nombre del Caso de Uso
RU01	Gerente necesita visualizar pedidos en una interfaz centralizada.	RF02	Permitir al Gerente visualizar una lista de pedidos pendientes.	CU02	Gestionar Pedidos Pendientes
RU01	Gerente necesita visualizar pedidos en una interfaz centralizada.	RF03	Mostrar la ubicación de los pedidos en un mapa interactivo.	CU12	Visualizar Pedidos en Mapa
RU02	Gerente necesita sugerencias automáticas de rutas eficientes.	RF04	Generar automáticamente e hojas de ruta optimizadas.	CU03	Generar Hojas de Ruta
RU03	Gerente necesita poder modificar las rutas generadas.	RF05	Permitir al Gerente modificar rutas con "drag-and-drop".	CU04	Modificar Hoja de Ruta

RU04	Conductor necesita recibir su hoja de ruta en el móvil.	RF07	Mostrar al Conductor la hoja de ruta asignada en la app.	CU08	Consultar Hoja de Ruta
RU05	El conductor necesita actualizar el estado de la entrega.	RF09	Permitir al Conductor cambiar el estado de una entrega.	CU10	Registrar Resultado de Entrega
RU06	El conductor necesita capturar una prueba de entrega digital.	RF10	Permitir al Conductor capturar una ePOD (firma/foto).	CU11	Capturar Prueba de Entrega
RE01	Reducir costos operativos a través de la optimización.	RF04	Generar automáticamente e hojas de ruta optimizadas.	CU03	Generar Hojas de Ruta
RE02	Asegurar cumplimiento de entrega en 48 horas.	RF06	Permitir al Gerente asignar una hoja de ruta a un conductor.	CU05	Asignar Hoja de Ruta
RE03	Tener visibilidad en tiempo real de la flota y entregas.	RF11	Mostrar en el mapa del Gerente la ubicación en tiempo real.	CU06	Monitorear Flota

RE03	Tener visibilidad en tiempo real de la flota y entregas.	RF09	Permitir al Conductor cambiar el estado de una entrega.	CU10	Registrar Resultado de Entrega
RE04	Formalizar y automatizar el flujo de información.	RF02	Permitir al Gerente visualizar una lista de pedidos pendientes.	CU02	Gestionar Pedidos Pendientes
RE05	Acelerar el proceso de facturación.	RF10	Permitir al Conductor capturar una ePOD (firma/foto).	CU11	Capturar Prueba de Entrega
N/A	Requisito implícito de seguridad.	RF01	Permitir la autenticación de usuarios con credenciales.	CU01	Iniciar Sesión
N/A	Requisito implícito de análisis.	RF12	Generar reportes básicos de rendimiento.	CU07	Consultar Reportes
N/A	Requisito implícito de análisis.	RF12	Ver:Entregas realizadas, Km recorridos, Tiempos, Conductor asignado	CU13	Visualizar Historial de Rutas

N/A	El conductor necesita actualizar el estado de la entrega.	RF09	Motivos por ejemplo: Cliente ausente, Dirección incorrecta, Rechazo, Ruta insegura	CU14	Registrar Motivo de No Entrega
-----	---	------	--	------	--------------------------------

3.4. Especificaciones de Casos de Uso

Especificación caso de uso número 1

Id. Caso de uso:	CU01
Nombre caso de uso:	Iniciar Sesión
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	21/10/2025
Actor Primario	Gerente de Logística, Conductor
Descripción del Caso de Uso	Permite a un usuario registrado (Gerente o Conductor) autenticarse en el sistema mediante sus credenciales para acceder a las funcionalidades correspondientes a su rol.

Evento disparador	El usuario abre la aplicación (web o móvil) e intenta acceder.
Precondiciones	El usuario debe tener una cuenta válida y no estar autenticado en la sesión actual.
Postcondiciones	El sistema valida las credenciales y otorga al usuario acceso a la interfaz principal de su rol.
Prioridad	Alta
Frecuencia de Uso	Alta (Al inicio de cada sesión de trabajo).
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña.
2	El Usuario acciona el botón "Ingresar".
3	El Sistema verifica que las credenciales sean correctas y que el usuario esté activo.
4	El Sistema redirige al Usuario a la pantalla principal correspondiente a su rol.

FLUJOS ALTERNATIVOS	
Paso	Actor o Sistema
2a	El Usuario selecciona la opción "¿Olvidó su contraseña?".
2b	El Sistema inicia el flujo de recuperación de contraseña.
Se inicia en	Paso 2 o 3
Reanuda en	Paso 1
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
3a	Si las credenciales son incorrectas, el Sistema muestra un mensaje de error "Usuario o contraseña inválidos" y permite al usuario intentarlo de nuevo.
Reanuda en	Paso 1
3b	Si la cuenta del usuario está bloqueada o inactiva el Sistema muestra un mensaje informando la situación
Reanuda en	Fin del CU

Includes	N/A
Extends	N/A
Requerimientos funcionales (RF)	RF01
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF05
Notas:	La interfaz principal post-login es diferente para cada actor.

Especificación caso de uso número 2

Id. Caso de uso:	CU03
Nombre caso de uso:	Generar Hojas de Ruta
Creado por:	Grupo 3

Fecha de creación:	21/10/2025
Actor Primario	Gerente de Logística
Descripción del Caso de Uso	Permite al Gerente de Logística seleccionar un conjunto de pedidos pendientes y utilizar el sistema para que genere automáticamente hojas de ruta optimizadas, asignando los pedidos a los vehículos disponibles de la manera más eficiente.
Evento disparador	El Gerente de Logística inicia la planificación de los repartos del día.
Precondiciones	1. El Gerente de Logística ha iniciado sesión en la plataforma (CU01). 2. Existen pedidos de entrega en estado "Pendiente" en el sistema.
Postcondiciones	1. El sistema genera una o más hojas de ruta optimizadas. 2. Los pedidos seleccionados cambian su estado a "Planificado".
Prioridad	Alta
Frecuencia de Uso	Alta (Varias veces al día, especialmente al inicio de la jornada).
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema

1	El Gerente de Logística selecciona la opción "Planificar Rutas".
2	El Sistema muestra la lista de pedidos pendientes y los vehículos disponibles.
3	El Gerente selecciona los pedidos que desea incluir en la planificación.
4	El Gerente selecciona los vehículos y conductores que participarán en el reparto.
5	El Gerente acciona el comando "Generar Rutas".
6	El Sistema procesa la información utilizando el algoritmo de optimización.
7	El Sistema presenta las hojas de ruta generadas, mostrando en un mapa y en una lista la secuencia de entregas para cada vehículo.
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
6a	Si ocurre un error durante el procesamiento (ej. falla de conexión con el servicio de mapas), el sistema cancela la operación y muestra un mensaje de error.

Reanuda en	Paso 5 (el Gerente puede reintentar “Generar Rutas”).
Includes	N/A
Extends	N/A
Requerimientos funcionales (RF)	RF04
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF01
Notas:	El algoritmo debe considerar la capacidad del vehículo y las ubicaciones geográficas para minimizar la distancia total

Especificación caso de uso número 3

Id. Caso de uso:	CU04
Nombre caso de uso:	Modificar Hoja de Ruta

Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	21/10/2025
Actor Primario	Gerente de Logística
Descripción del Caso de Uso	Permite al Gerente de Logística realizar ajustes manuales sobre una hoja de ruta ya generada, como reordenar las paradas o mover una entrega de un vehículo a otro.
Evento disparador	El Gerente necesita ajustar una ruta debido a un imprevisto o para aplicar su conocimiento específico del terreno.
Precondiciones	1. El Gerente de Logística ha iniciado sesión en la plataforma (CU01). 2. Existe al menos una hoja de ruta en estado "Planificado" (generada mediante CU03).
Postcondiciones	La hoja de ruta es actualizada con los cambios realizados y sus métricas (distancia, tiempo) son recalculadas.
Prioridad	Media
Frecuencia de Uso	Media (Ocurre cuando surgen imprevistos).
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema

1	El Gerente de Logística selecciona una hoja de ruta existente.
2	El Sistema muestra el detalle de la ruta en el mapa y en una lista.
3	El Gerente arrastra una parada y la suelta en una nueva posición dentro de la misma ruta o en una ruta diferente.
4	El Sistema valida en tiempo real si el cambio es posible (ej. no excede la capacidad del vehículo de destino).
5	El Gerente confirma la modificación.
6	El Sistema guarda la nueva configuración de la ruta y actualiza sus datos (km, tiempo estimado).
FLUJOS ALTERNATIVOS	
Paso	Actor o Sistema
5a	El Gerente decide cancelar la modificación y el Sistema revierte la ruta a su estado original.
Reanuda en	Paso 2 (visualización de la ruta)
EXCEPCIONES	

Paso	Descripción
4a	Si la modificación viola una restricción (ej. capacidad del camión), el Sistema no permite la acción, muestra un mensaje de error ("Capacidad excedida") y mantiene la parada en su lugar original.
Reanuda en	Paso 3 (intenta otra modificación)
Includes	N/A
Extends	N/A
Requerimientos funcionales (RF)	RF05
Requerimientos no funcionales (RNF)	N/A
Notas:	La interfaz debe proporcionar retroalimentación visual inmediata al Gerente durante la operación de arrastrar y soltar.

Especificación caso de uso número 4

--	--

Id. Caso de uso:	CU10
Nombre caso de uso:	Registrar Resultado de Entrega
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	21/10/2025
Actor Primario	Conductor
Descripción del Caso de Uso	Permite al Conductor, una vez en la ubicación del cliente, registrar el resultado de una entrega, actualizando su estado y adjuntando la evidencia correspondiente.
Evento disparador	El Conductor finaliza la operación de descarga en el domicilio de un cliente.
Precondiciones	1. El Conductor ha iniciado sesión en la aplicación móvil (CU01). 2. El Conductor tiene una hoja de ruta activa con entregas pendientes (CU08).
Postcondiciones	1. El estado de la entrega se actualiza en el sistema (ej. de "En Ruta" a "Entregado"). 2. La prueba de entrega queda registrada y asociada al pedido.
Prioridad	Alta
Frecuencia de Uso	Muy Alta (Tantas veces como entregas haya en un día).

FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Conductor selecciona la entrega actual en su hoja de ruta.
2	El Conductor presiona la opción "Actualizar Estado".
3	El Sistema muestra las opciones de estado: "Entregado", "No Entregado", "Rechazado".
4	El Conductor selecciona "Entregado".
5	El Sistema ejecuta el caso de uso CU11: Capturar Prueba de Entrega .
6	Una vez capturada la prueba, el Sistema confirma la actualización y marca la entrega como completada.
FLUJOS ALTERNATIVOS	
Paso	Actor o Sistema
4a	El Conductor selecciona "No Entregado" o "Rechazado".

4b	El Sistema solicita al Conductor que seleccione un motivo de una lista predefinida (ej. "Cliente ausente") y le permite añadir una nota o foto como evidencia.
4c	El Sistema actualiza el estado de la entrega con el motivo seleccionado y notifica al Gerente.
Reanuda en	Paso 6 (confirmación) o Fin del CU.
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
6a	Si el dispositivo no tiene conexión a internet, el Sistema guarda la actualización y la prueba de entrega localmente y la sincroniza automáticamente cuando se restablezca la conexión.
Reanuda en	Paso 6 cuando vuelve la red.
Includes	CU11: Capturar Prueba de Entrega
Extends	N/A
Requerimientos	RF09, RF10

funcionales (RF)	
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF02, RNF03
Notas:	La actualización de estado debe enviar una notificación en tiempo real al dashboard del Gerente si hay conexión disponible.

Especificación caso de uso número 5

Id. Caso de uso:	CU02
Nombre caso de uso:	Gestionar pedidos pendientes
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	18/11/2025
Actor Primario	Gerente de logística
Descripción del Caso de Uso	Permite al gerente de logística visualizar, filtrar, priorizar y organizar todos los pedidos entrantes que aún no han sido asignados a una ruta. Centraliza la demanda proveniente del área comercial eliminando la dependencia de canales

	informales
Precondiciones	1. El Gerente ha iniciado sesión en el sistema (CU01). 2. El Equipo Comercial ha ingresado las órdenes de venta en el sistema integrado (ERP/CRM)
Postcondiciones	El Gerente dispone de una vista clara y organizada de la demanda, con pedidos validados y listos para la planificación de rutas.
Prioridad	Alta
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Gerente selecciona el módulo "Pedidos Pendientes" desde la barra de navegación principal del Dashboard.
2	El Sistema consulta la base de datos para todos los pedidos con estado "Pendiente" y los muestra en una vista de lista detallada (Cliente, Producto, Toneladas/Litros, Fecha, código de producto).
3	El Sistema recupera los datos de geolocalización de cada pedido y renderiza marcadores correspondientes en el mapa.
4	El Gerente aplica filtros a la lista para segmentar la demanda (ej: Filtrar por Zona: "Lincoln", "Junín"; o tipo de producto: "Fertilizante Líquido").

5	El Sistema actualiza la lista y los marcadores del mapa en tiempo real para reflejar solo los criterios filtrados.
6	El Gerente selecciona un pedido específico para visualizar detalles críticos (Volumen exacto, Tolerancia del Cliente, Ventana de Entrega).
7	El Sistema despliega una ventana modal o panel lateral con los detalles específicos y notas comerciales.
FLUJOS ALTERNATIVOS	
Paso	Actor o Sistema
2a	Estado Vacío: En el paso 2, si no existen pedidos pendientes en la base de datos, el Sistema muestra una notificación: "No hay pedidos pendientes para planificar" y presenta un gráfico de estado vacío. El flujo termina o el Gerente navega a otro módulo.
6a	Priorización Manual: En el paso 6 el gerente marca un pedido como "Urgente". El Sistema actualiza el indicador visual del pedido y lo mueve al tope de la lista de prioridades. El flujo se retoma en el paso 2 con la lista reordenada.
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
6a	Si el dispositivo no tiene conexión a internet, el Sistema guarda la actualización y la prueba de entrega localmente y la sincroniza automáticamente cuando se restablezca la conexión. Mostrar "No se pudo cargar pedidos, reintente"

Reanuda en	Paso 2 (tras reintentar)
Incluye	CU12 (Visualizar pedidos en mapa)
Requerimientos funcionales (RF)	RF02, RF03
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF04, RNF05, RNF07

Especificación caso de uso número 6

Id. Caso de uso:	CU05
Nombre caso de uso:	Asignar hoja de ruta
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	18/11/2025
Actor Primario	Gerente de logística

Descripción del Caso de Uso	Permite al Gerente confirmar una hoja de ruta previamente planificada y vincularla formalmente a un conductor y vehículo, disparando el envío de la información a la app móvil del chofer.
Precondiciones	- Existen hojas de ruta en estado "Planificada" (generadas en CU03 o modificadas en CU04). - El vehículo y conductor están disponibles.
Postcondiciones	- El estado de la hoja de ruta cambia a "Asignada" a "En Curso" - Los pedidos asociados cambian de "Pendiente" a "En Reparto". - La ruta se hace visible en la app del conductor.
Prioridad	Alta
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Gerente selecciona una hoja de ruta planificada en el mapa o lista.
2	El Sistema muestra el resumen de la ruta (km totales, carga total) y el conductor propuesto.
3	El Gerente presiona el botón "Confirmar y Asignar".

4	El Sistema valida que el conductor no tenga otra ruta activa.
5	El Sistema actualiza los estados en la base de datos y notifica a la app del conductor.
6	El Sistema muestra el mensaje de éxito "Ruta asignada al móvil del conductor".
FLUJOS ALTERNATIVOS	
Paso	Actor o Sistema
3a	Reasignar: El Gerente decide cambiar el conductor antes de confirmar. Selecciona otro de la lista de disponibles y luego confirma
Reanuda en	Paso 3 (volver a "Confirmar y Asignar").
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
5a	Si hay error de conexión con el servicio de notificaciones el Sistema guarda la asignación pero alerta: "Ruta asignada, pero no se pudo notificar al móvil".
Reanuda en	Paso 6 (mensaje de éxito con advertencia).

Includes	N/A
Extends	N/A
Requerimientos funcionales (RF)	RF06
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF04

Especificación caso de uso número 7

Id. Caso de uso:	CU08
Nombre caso de uso:	Consultar hoja de ruta
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	18/11/2025
Actor Primario	Conductor

Descripción del Caso de Uso	Permite al conductor visualizar en su dispositivo móvil la secuencia ordenada de entregas que debe realizar en el día.
Precondiciones	1. El Conductor ha iniciado sesión en la app (CU01). 2. El Gerente ha asignado una ruta al conductor (CU05).
Postcondiciones	El Conductor visualiza el listado de clientes y destinos
Prioridad	Alta
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Conductor accede a la sección "Mi Ruta" en la app
2	El Sistema recupera la hoja de ruta asignada para la fecha actual.
3	El Sistema muestra la lista de paradas ordenadas secuencialmente con el estado de cada una.
4	El Conductor selecciona una parada para ver el detalle.
FLUJOS ALTERNATIVOS	

Paso	Actor o Sistema
2a	Si no hay ruta asignada el Sistema muestra "No tienes recorridos pendientes para hoy".
Reanuda en	Fin del CU
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
2b	Si no hay internet el Sistema recupera la última versión de la ruta guardada localmente (Modo Offline).
Reanuda en	Paso 3 (mostrar lista)
Includes	N/A
Extends	N/A
Requerimientos funcionales (RF)	RF07
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF02, RNF03, RNF06

Especificación caso de uso número 8

Id. Caso de uso:	CU06
Nombre caso de uso:	Monitorear flota
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	18/11/2025
Actor Primario	Gerente de logística
Descripción del Caso de Uso	Permite al Gerente visualizar en tiempo real la ubicación geográfica de todos los vehículos de la flota sobre el mapa para controlar el progreso de la operación.
Precondiciones	1. El Gerente ha iniciado sesión en la web 2. Los conductores tienen la app abierta y con GPS activo
Postcondiciones	Se actualiza la posición de los íconos en el mapa
Prioridad	Media

FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Gerente accede al "Dashboard de Operaciones"
2	El Sistema consulta la última ubicación GPS reportada por cada dispositivo móvil activo.
3	El Sistema renderiza íconos de camiones sobre el mapa en las coordenadas correspondientes.
4	El Gerente hace clic sobre un camión
5	El Sistema despliega información: Conductor, Patente, Último reporte, Próxima parada.
FLUJOS ALTERNATIVOS	N/A
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
2a	Si un camión no reporta ubicación hace más de 30 minutos el Sistema muestra el ícono en gris y alerta "Sin señal reciente".
Reanuda en	Paso 3 (mapa renderizado con estado gris)

Includes	N/A
Extends	N/A
Requerimientos funcionales (RF)	RF11
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNFO4

Especificación caso de uso número 9

Id. Caso de uso:	CU11
Nombre caso de uso:	Capturar prueba de entrega (ePOD)
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	18/11/2025
Actor Primario	Conductor

Descripción del Caso de Uso	Permite capturar la evidencia digital de la entrega (firma del cliente o foto del remito/ticket del surtidor) para validar la operación y habilitar la facturación.
Precondiciones	El caso de uso es invocado por CU10 (Registrar Resultado de Entrega).
Postcondiciones	La imagen o firma queda asociada al pedido en la base de datos
Prioridad	Alta
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Sistema solicita el tipo de prueba: "Firma Digital" o "Fotografía"
2	El Conductor selecciona "Firma Digital"
3	El Sistema habilita el panel táctil de firma
4	El Cliente firma sobre la pantalla del dispositivo
5	El Conductor confirma la firma.

6	El Sistema guarda la imagen y la adjunta al registro de la entrega
FLUJOS ALTERNATIVOS	
Paso	Actor o Sistema
Paso	Descripción
2a	Fotografía: El Conductor selecciona "Tomar Foto". El Sistema activa la cámara y el Conductor fotografía el ticket del surtidor/remito firmado.
Reanuda en	Paso 6 (guardar y adjuntar)
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
6a	Fallo de almacenamiento: Si no hay espacio en el dispositivo, el sistema alerta "Libere espacio para guardar la evidencia"
Reanuda en	Paso 1 (reiniciar captura) tras liberar espacio.

Includes	N/A
Extends	N/A
Requerimientos funcionales (RF)	RF10
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF02

Especificación caso de uso número 10

Id. Caso de uso:	CU07
Nombre caso de uso:	Consultar reportes
Creado por:	Grupo 3
Fecha de creación:	18/11/2025
Actor Primario	Gerente de logística

Descripción del Caso de Uso	Permite al Gerente visualizar indicadores clave de desempeño (KPIs) y estadísticas históricas para analizar la eficiencia de la logística y tomar decisiones.
Precondiciones	El Gerente ha iniciado sesión en la web. Existen datos históricos de entregas cerradas.
Postcondiciones	Se visualizan los gráficos estadísticos en pantalla.
Prioridad	Media
FLUJO NORMAL	
Paso	Actor o Sistema
1	El Gerente navega a la pestaña "Dashboard de Rendimiento".
2	El Sistema consulta la base de datos histórica.
3	El Sistema calcula y muestra los KPIs principales: Entregas Totales, Tasa de Cumplimiento (a tiempo), Motivos de Rechazo.
4	El Gerente filtra por rango de fechas.
5	El Sistema actualiza los gráficos según el filtro aplicado

FLUJOS ALTERNATIVOS	
Paso	Actor o Sistema
3a	Ver Detalle: El Gerente hace clic en una métrica para ver el desglose.
Reanuda en	paso 4 (ajuste de filtros) o paso 3 (panel).
EXCEPCIONES	
Paso	Descripción
2a	Si no hay datos para el período seleccionado el Sistema muestra "No se encontraron registros para este rango de fechas".
Reanuda en	Fin del CU.
Includes	N/A
Extends	N/A

Requerimientos funcionales (RF)	RF12
Requerimientos no funcionales (RNF)	RNF04

3.5. Historias de Usuario

A continuación, se presentan las Historias de Usuario priorizadas, que describen las funcionalidades desde la perspectiva del usuario.

HU01 - Traza con el RF04: Generación de rutas optimizadas.

Como Gerente de Logística,

Quiero que el sistema me sugiera automáticamente las rutas de reparto más eficientes,

Para poder reducir los costos de combustible y los tiempos de entrega, y asegurar que los camiones se utilicen a su máxima capacidad.

Descripción de la funcionalidad: Esta funcionalidad permite que el sistema genere automáticamente rutas de reparto optimizadas según los pedidos pendientes y los camiones disponibles. Tiene en cuenta la capacidad máxima de cada vehículo y busca reducir los costos de combustible y los tiempos de entrega, aprovechando al máximo los recursos.

Criterios de aceptación:

1. Dado que el gerente ha seleccionado 10 pedidos pendientes y 2 camiones disponibles, cuando el gerente ejecuta la función "Generar Rutas", entonces el sistema debe presentar 2 hojas de ruta, una para cada camión, distribuyendo los 10 pedidos entre ellas.

2. Dado que un camión tiene una capacidad máxima de 15.000 litros, cuando el sistema genera una ruta para ese camión, entonces la suma de los volúmenes de los pedidos asignados no debe superar los 15.000 litros.
3. Dado que el sistema ha generado las rutas cuando el gerente visualiza las rutas en el mapa, entonces el sistema debe mostrar la secuencia de paradas para cada vehículo de forma clara y ordenada.

HU02 - Traza con el RF05: Modificación manual de rutas.

Como Gerente de Logística,

Quiero poder arrastrar y soltar un pedido de una ruta a otra, o cambiar el orden de las paradas,

Para poder aplicar mi conocimiento del negocio, gestionar pedidos urgentes de último minuto y ajustar la carga de trabajo entre los conductores.

Descripción de la funcionalidad:

Con esta funcionalidad, el Gerente de Logística puede modificar manualmente las rutas ya generadas, por ejemplo, arrastrando y soltando pedidos entre rutas o cambiando el orden de las paradas. El sistema valida que no se supere la capacidad de los camiones y actualiza los datos de distancia y tiempo automáticamente después de los cambios

Criterios de aceptación:

1. Dado que existen dos rutas generadas (Ruta A y Ruta B), cuando el usuario arrastra una parada de la Ruta A y la suelta en la Ruta B, entonces el sistema debe eliminar esa parada de la Ruta A y agregarla a la Ruta B.
2. Dado que se intenta mover una parada a una ruta cuyo camión no tiene capacidad suficiente, cuando el usuario intenta soltar la parada, entonces el sistema debe mostrar una alerta de "Capacidad excedida" y no permitir completar la acción.

3. Dado que el usuario ha cambiado el orden de dos paradas dentro de la misma ruta, cuando el usuario guarda los cambios, entonces el sistema debe recalcular y mostrar la nueva distancia total y el nuevo tiempo estimado para esa ruta.

HU03 - Traza con el RF09 y RF10: Registro de entrega en la App.

Como Conductor,

Quiero poder actualizar el estado de una entrega y capturar la firma del cliente directamente en mi celular,

Para confirmar la entrega en tiempo real, eliminar el papeleo y agilizar el proceso de facturación para la empresa.

Descripción de la funcionalidad: Esta funcionalidad permite que los conductores actualicen el estado de las entregas desde una app móvil. Pueden registrar la firma digital del cliente o subir una foto como evidencia si hubo algún problema. Cuando hay conexión, los datos se sincronizan con el sistema principal para que el Gerente vea las entregas en tiempo real.

Criterios de aceptación:

1. Dado que el conductor está visualizando la pantalla de una entrega, cuando el conductor selecciona el estado "Entregado", entonces el sistema debe abrir automáticamente la pantalla para capturar la firma digital del cliente.
2. Dado que el cliente ha firmado en la pantalla y el conductor ha presionado "Confirmar", cuando existe conexión a internet, entonces el sistema debe marcar la entrega como "Completada" en la lista del conductor y actualizar el estado en el dashboard del Gerente de forma instantánea.
3. Dado que el conductor ha seleccionado un estado de fallo (por ejemplo, "Cliente ausente"), cuando el conductor confirma la acción, entonces el sistema debe permitir registrar una foto como evidencia y marcar la entrega con el estado correspondiente.

HU04 - Traza con el RF01: Autenticación de usuarios.

Como gerente de logística o conductor,

Quiero iniciar sesión en el sistema de forma segura con un usuario y contraseña,

Para acceder únicamente a las funciones y datos que corresponden a mi rol.

Descripción de la funcionalidad: Esta funcionalidad protege el sistema mediante credenciales. Valida que el usuario exista y tenga permisos redirigiendo al gerente al dashboard del backoffice y al conductor a la app móvil asegurando la confidencialidad de la información.

Criterios de aceptación:

1. Dado que un usuario está en la pantalla de "Login", cuando ingresa credenciales válidas correspondientes a un gerente, entonces el sistema debe autenticarlo y redirigirlo al dashboard principal.
2. Dado que un usuario está en la pantalla de "Login", cuando ingresa credenciales válidas correspondientes a un conductor, entonces el sistema debe autenticarlo y redirigirlo a la pantalla principal de la app móvil.
3. Dado que un usuario está en la pantalla de "Login", cuando ingresa credenciales inválidas, entonces el sistema debe mostrar un mensaje de error "Usuario o contraseña incorrectos" y no debe permitir el acceso.

HU05 - Traza con el RF02 y RF03: Visualización de pedidos pendientes.

Como gerente de logística,

Quiero ver todos los pedidos pendientes en una lista y marcados en un mapa,

Para tener una visión completa de los pedidos diarios y planificar la logística.

Descripción de la funcionalidad: Está HU reemplaza el uso manual de WhatsApp y la pizarra, mostrando al gerente todos los pedidos pendientes en la columna "Pedidos Pendientes" y sus ubicaciones geográficas en el mapa interactivo.

Criterios de aceptación:

1. Dado que el gerente está en la pantalla de “operaciones”, cuando el sistema carga, entonces el sistema debe mostrar todos los pedidos con estado "Pendiente" en la columna "Pedidos Pendientes".
2. Dado que los pedidos están cargados en la lista, cuando el mapa termina de cargar, entonces el sistema debe mostrar la ubicación geográfica correspondiente a cada pedido pendiente.

HU06 - Traza con el RF06: Asignación de ruta al conductor.

Como Gerente de Logística,

Quiero poder "confirmar" o "asignar" una ruta planificada a un conductor específico,

Para que esa hoja de ruta se envíe a la aplicación móvil del conductor e inicie formalmente el reparto.

Descripción de la funcionalidad: Una vez que el gerente aprueba la ruta (generada automáticamente y/o modificada manualmente), queda activa. Esto la bloquea para edición y la hace visible para el conductor en su app.

Criterios de aceptación:

1. Dado que el gerente ha finalizado la planificación de una ruta para "Mauro - Camión 25", cuando presiona el botón "Asignar Ruta", entonces el sistema debe cambiar el estado de los pedidos de "Pendiente" a "En progreso".
2. Dado que la ruta fue asignada, cuando el conductor "Mauro" abre su aplicación móvil, entonces el sistema debe mostrarle la lista de paradas asignadas.

HU07 - Traza con el RF07: Consulta de hoja de ruta en la app.

Como conductor,

Quiero ver mi hoja de ruta del día en la app, con todas las paradas ordenadas secuencialmente,

Para saber exactamente qué clientes deben visitar y en qué orden (para eliminar la dependencia foto de pizarra).

Descripción de la funcionalidad: Digitaliza la hoja de ruta en el móvil del conductor en la aplicación móvil. Muestra la lista de entregas en el orden exacto definido previamente por el gerente permitiendo al conductor ver su próxima parada y el estado de cada una (ej. pendiente, completada).

Criterios de aceptación:

1. Dado que un conductor ha iniciado sesión en la app, cuando accede a la pantalla "Mi Ruta", entonces el sistema debe mostrar la lista de paradas asignadas para ese día.
2. Dado que la lista de paradas se muestra, cuando el conductor la visualiza, entonces el sistema debe mostrar las paradas en la secuencia exacta definida por el gerente (ej. 1. Cliente 1 A., 2. Cliente 2, etc.).
3. Dado que una entrega fue completada (HU03), cuando el conductor vuelve a la pantalla "Mi Ruta", entonces el sistema debe mostrar esa parada como "Completado" (ej. con un tic verde).

HU08 - Traza con el RF08: Iniciar navegación GPS.

Como Conductor,

Quiero iniciar la navegación GPS a la dirección de mi siguiente parada presionando un solo botón "Iniciar navegación",

Para llegar a la ubicación del cliente de la forma más rápida y sin tener que tipear la dirección manualmente en otra app.

Descripción de la funcionalidad: Integra la app de logística con las herramientas de navegación del dispositivo móvil (Google maps por ejemplo) para guiar al conductor.

Criterios de aceptación:

1. Dado que el conductor está viendo el detalle de una parada, cuando presiona el botón "Iniciar Navegación", entonces el sistema debe abrir la aplicación de mapas por defecto del dispositivo (ej. Google Maps) con la dirección del cliente como destino.

HU09 - Traza con el RF11: Monitoreo de flota en tiempo real.

Como gerente de logística,

Quiero ver la ubicación en tiempo real de todos mis camiones en el mapa del centro de operaciones ("Dashboard de operaciones"),

Para poder monitorear el progreso general de las entregas y reaccionar a imprevistos (ej: cliente no se encuentra).

Descripción de la funcionalidad: Proporciona visibilidad en tiempo real de la flota de camiones, utilizando el GPS de la app de cada conductor para reportar su ubicación al mapa del gerente.

Criterios de aceptación:

1. Dado que el gerente está en el "Dashboard de Operaciones", cuando el conductor "Mauro" tiene su app activa y en movimiento, entonces el sistema debe mostrar un ícono de camión en el mapa, actualizando su posición en la ubicación GPS real de "Mauro".
2. Dado que el gerente hace clic en el ícono del camión de "Mauro", cuando aparece un "Modal", entonces el sistema debe mostrar el nombre del conductor y el estado actual (ej. "En ruta a: Dirección 1").

HU10 - Traza con el RF12: Consulta de reportes y KPIs.

Como gerente de logística,

Quiero acceder a un dashboard con reportes y KPIs (como entregas por día, km recorridos, tasa de entregas fallidas),

Para poder analizar el rendimiento histórico y tomar decisiones basadas en datos.

Descripción de la funcionalidad: Es el módulo de inteligencia de negocio. Agrega los datos históricos generados por la operación y los presenta en gráficos y métricas para el análisis gerencial.

Criterios de aceptación:

1. Dado que el gerente accede a la pestaña "Dashboard de Rendimiento Operativo", cuando la página carga entonces el sistema debe mostrar gráficos con KPIs clave como "Entregas Totales" y "Tasa de Entrega a Tiempo" para el rango de fechas seleccionado.
2. Dado que el gerente está en el "Dashboard de Rendimiento Operativo", cuando visualiza el gráfico "Motivos de Entregas Fallidas", entonces el sistema debe mostrar un gráfico (ej. de torta) totalizando los motivos registrados por los conductores (ej: 50% "Dirección Incorrecta", 33% "Cliente Ausente").

4. Validación

4.1. Técnica Prototipo

Para la fase de validación del proyecto se ha empleado la técnica de prototipado de alta fidelidad. Esta técnica se seleccionó por su capacidad para representar de forma visual, clara e interactiva las funcionalidades clave del sistema permitiendo una validación temprana y tangible de los flujos de trabajo definidos en la etapa de Análisis y Especificación.

El prototipo se ha clasificado como desechable ya que su objetivo principal no es que su código sea reutilizado sino actuar como una herramienta de validación rápida y eficaz. Permite al equipo de proyecto y a los stakeholders (como el Gerente de Logística) "ver y sentir" la solución facilitando la detección de malentendidos y la recolección de feedback antes de invertir recursos y evitar re-trabajos.

El prototipo representa dos partes fundamentales de la solución que atacan directamente a las problemáticas encontradas en la elicitación:

- **El backoffice web (dashboard para el gerente):** Una plataforma web para que el gerente planifique, gestione y monitoree la operativa del día a día.
- La app móvil (app de conductor): Una app pensada y diseñada para los conductores enfocada en ser una hoja de ruta y reportar en tiempo real.

El **prototipo del backoffice** es relevante por digitalizar y reemplazar las dos herramientas principales que utilizan en la operativa del día a día: la pizarra física y el conocimiento del gerente.

Pantalla de login (imagen 1): Valida el acceso seguro y profesional al sistema (RNF05)

Dashboard de operaciones (imagen 2): Es el nuevo centro de mando. Esta pantalla valida los casos de uso CU02, CU03 y CU04. Reemplazamos la pizarra y centralizamos todos los pedidos pendientes y las rutas del día en un solo lugar. Además tiene la funcionalidad para generar rutas automáticas (CU03) pero el gerente tiene la potestad de modificar manualmente esas rutas mediante “drag and drop”.

Dashboard de rendimiento operativo (imagen 3): Es un punto crucial del backoffice porque soluciona la problemática de “falta de registro histórico” y los datos no estructurados de la pizarra. Esta pantalla valida el CU07 permitiendo al gerente analizar KPIs, ver el rendimiento por conductor y entender las causas de entregas fallidas para habilitar la toma de decisiones basada en evidencia que el negocio no posee actualmente.

Por otro lado, **el prototipo de la app móvil** es relevante porque cierra el ciclo operativo en tiempo real y soluciona la ineficiencia central del “remito” de papel.

La pantalla de hoja de ruta reemplaza la foto de la pizarra que el conductor recibe. Valida el CU08 dándole al conductor una lista interactiva de sus paradas y la capacidad de iniciar navegación (CU09).

El flujo de “confirmar pedido” es la validación más importante. Reemplaza directamente al remito físico, validando la CU10 y CU11. Demuestra la captura de la “Prueba de entrega electrónica” mediante “subir foto” y la “firma del cliente”. Como se especificó en los requerimientos (RF10).

La pantalla “Reportar incidencia” permite al conductor informar un fallo y provee al gerente visibilidad inmediata.

En conjunto este prototipo de alta fidelidad permite validar la totalidad de los flujos de trabajo críticos del proyecto, asegurando que la solución propuesta está alineada con las necesidades de los usuarios y resuelve las problemáticas de negocio identificadas.

4.2. Pantallas Prototipo



Maximizando la productividad del campo argentino.

Su aliado estratégico en cada etapa del ciclo productivo.

Bienvenido al Dashboard de Operaciones

Ingrese sus credenciales para continuar.

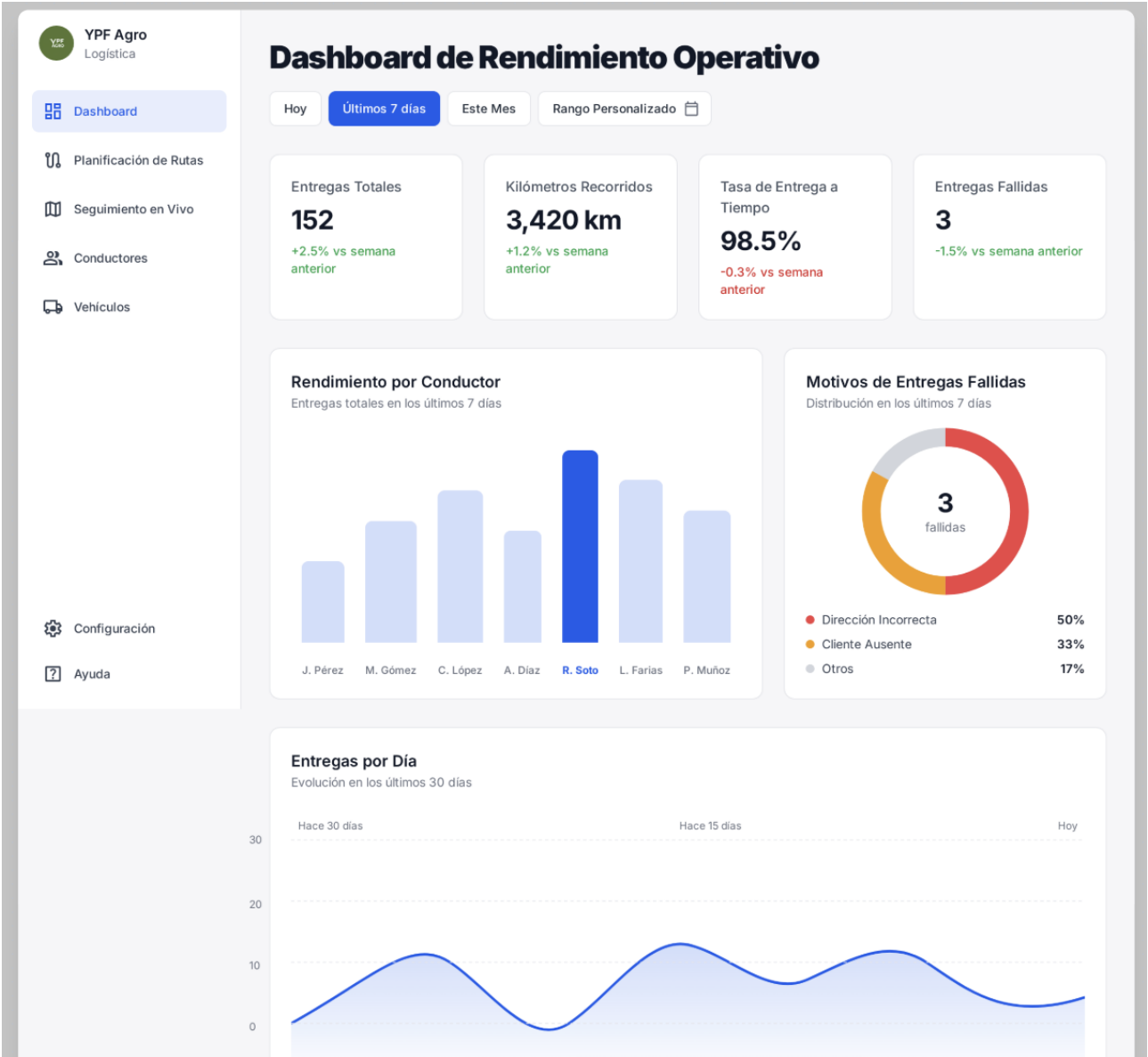
Usuario

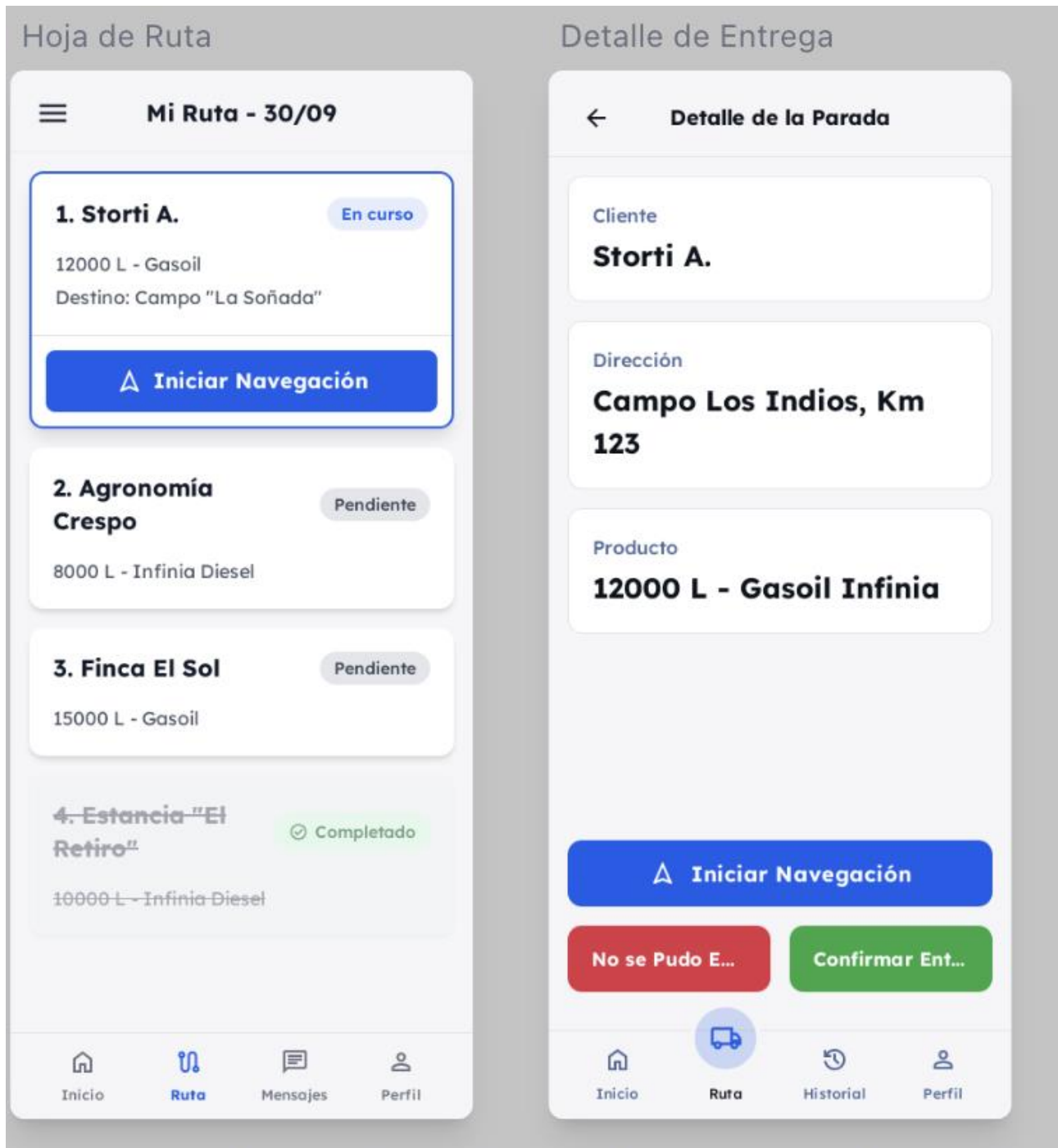
Contraseña

☐ Recordarme [¿Olvidó su contraseña?](#)

Iniciar Sesión

© 2024 YPF S.A. Todos los derechos reservados.





5. Conclusiones de la actividad

La realización de este trabajo práctico nos ha representado un ejercicio integral que ha permitido conectar de manera directa la teoría de la ingeniería de requerimientos con la práctica de un caso de negocio real y complejo como el de YPF agro.

El proyecto comenzó con la identificación de una problemática empresarial evidente: un proceso de logística capilar crítico, de alta presión y dependiente de picos estacionales que era gestionado en su totalidad de manera manual. Algo que es frágil y no escalable.

Las herramientas que utilizaban también eran informales y no escalables (Whatsapp para la toma de pedidos y una pizarra física como hoja de ruta).

A través del proceso de ingeniería de requerimientos logramos:

Elicitar y comprender estas necesidades no documentadas, traduciendo las frustraciones del gerente en requerimientos claros.

Analizar y desglosar el dominio, identificando los artefactos claves (pizarra, remito) y definiendo formalmente a los stakeholders, sus necesidades y los límites de una solución viable.

Especificar esta solución mediante un lenguaje técnico y formal, creando casos de uso y requerimientos funcionales y no funcionales e historias de usuario.

Validar nuestra solución no solo en papel sino en un prototipo de alta fidelidad que materializa la visión del proyecto. Esto fue de mucha importancia porque nos permitió demostrar visualmente como el “dashboard de operación” reemplaza y potencia la pizarra, como también la “app de conductor” digitaliza el remito y como el “dashboard de rendimiento” soluciona la falta de registro histórico.

Este trabajo práctico ha sido una experiencia valiosa para nuestra formación como futuros profesionales. Nos ha permitido vivenciar el rol de un analista de requerimientos de principio a fin demostrando que la parte más crítica de un proyecto de software no es la codificación sino la comprensión y definición correcta del problema.

Aprendimos que la Ingeniería de Requerimientos no es un simple formalismo burocrático, sino la principal herramienta de gestión de riesgo de un proyecto. Nos enseñó la importancia de las "habilidades blandas" en la etapa de elicitación (saber escuchar, preguntar y observar) y la importancia del rigor técnico para modelar y especificar.

El mayor aporte fue ver el ciclo completo: cómo una entrevista informal se convierte en requerimientos (ej. RU03 "necesito poder modificarlo"), cómo esos requerimientos se especifican en un Caso de Uso (CU04 "Modificar Hoja de Ruta") y cómo, finalmente, se materializan en una funcionalidad tangible que el usuario puede ver y validar (la función de "drag and drop" en el prototipo).

Esta actividad nos ha proporcionado un marco de trabajo metodológico que nos da la confianza para enfrentar problemas empresariales complejos, descomponerlos en partes manejables y diseñar soluciones tecnológicas que aporten valor real al negocio.