

# RFP

## MMS LIPU



# Índice

## Índice

Contexto y organización funcional del MMS

### 1. Requerimientos

#### 1.1 Requerimientos funcionales del negocio

Módulo 01. Gestión

Módulo 02. Operación

Módulo 03. Otros

#### 1.2 Requerimientos no funcionales

##### 1. Disponibilidad y confiabilidad

1.1 Disponibilidad del Sistema

1.2 Arquitectura de Alta Disponibilidad

1.3 Patrones de Resiliencia

1.4 Respaldo y Recuperación

##### 2. Rendimiento y escalabilidad

2.1 Tiempos de Respuesta (SLOs)

2.2 Capacidad y Concurrencia

2.3 Escalabilidad

##### 3. Seguridad y cumplimiento

3.1 Autenticación y Autorización

3.2 Cifrado y Protección de Datos

3.3 Seguridad de APIs y Perímetro

3.4 Auditoría y Trazabilidad

3.6 Pruebas y Evaluaciones de Seguridad

##### 4. Gestión de datos

4.1 Arquitectura de Almacenamiento

4.2 Políticas de Retención y Depuración

4.3 Calidad e Integridad de Datos

4.4 Gestión Documental

##### 5. Integración y conectividad

5.1 Sistemas Externos

5.2 Patrones de Integración

5.3 Características de Resiliencia

##### 6. Observabilidad y monitoreo

- 6.1 Stack de Monitoreo
- 6.2 Métricas Clave (KPIs Técnicos)
- 6.3 Logging Estructurado
- 6.4 SLO/SLA y Error Budgets
- 6.5 Alertas y Notificaciones
- 6.6 Dashboards Operacionales
- 7. Infraestructura y despliegue
  - 7.1 Cloud y Contenedores
  - 7.2 Ambientes
  - 7.3 Infrastructure as Code (IaC)
  - 7.4 CI/CD (DevOps)
  - 7.5 Gestión de Configuración
- 8. Usabilidad y experiencia de usuario
  - 8.1 Diseño de Interfaz
  - 8.2 Accesibilidad
  - 8.3 Interactividad y Productividad
  - 8.4 Capacitación y Adopción
- 9. Notificaciones y comunicación
  - 9.1 Canales de Notificación
  - 9.2 Tipos de Notificaciones
  - 9.3 Gestión de Preferencias
  - 9.4 Fiabilidad de Notificaciones
- 10. Costos y finops
  - 10.1 Estrategia de Optimización de Costos
- 11. Calidad y testing
  - 11.1 Estrategia de Pruebas (Testing Pyramid)
  - 11.2 Quality Gates
- 12. Soporte y mantenimiento
  - 12.1 Niveles de Soporte
  - 12.2 Tipos de Mantenimiento
  - 12.3 Service Level Agreements (SLAs)
  - 12.4 Gestión de Incidentes
  - 12.5 Documentación
- 13. Consideraciones adicionales

- 13.1 Migración desde Sistema Legacy
- 13.3 Sostenibilidad y Green IT
- 14. Anexos
  - 14.1 Glosario de Términos
  - 14.3 Herramientas y Tecnologías Recomendadas
- 1.3 Supuestos
- 1.4 Limitaciones
- 1.5. Arquitectura General
- 2. Alcance y tamaño funcional de la solución
  - 2.1 Módulo de Gestión
    - Descripción
    - Estructura del módulo
  - 2.2 Submódulo de administración de clientes
    - Descripción
    - Beneficios
    - Funcionalidades clave
    - Entradas:
    - Salidas:
    - Contexto y limitaciones
    - Flujo sugerido de usuario
    - Supuestos y preguntas abiertas
    - Métricas clave
    - Dependencias
    - Criterios de aceptación
    - Consideraciones
    - Story Map
    - Story Map Técnico
    - Descripción de la interfaz - Catálogo de Clientes
    - Campos - Catálogo de Clientes
    - Visual de la interfaz - Catálogo de Clientes
    - Descripción de la interfaz - Datos Generales del Cliente
    - Campos – Datos Generales del Cliente
    - Visual de la interfaz - Datos Generales del Cliente
    - Descripción de la interfaz - Plantas del Clientes

Campos - Plantas del Clientes

Visual de la interfaz - Plantas del Clientes

Descripción de la interfaz - Operadores del cliente

Campos - Operadores del cliente

Visual de la interfaz - Operadores del cliente

Descripción de la interfaz - Unidades del cliente

Campos - Unidades del cliente

Visual de la interfaz - Unidades del cliente

## 2.3 Submódulo de administración de operadores

Descripción

Beneficios

Funcionalidades clave

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Consideraciones

Descripción de la interfaz - Catálogo de Operadores

Campos - Catálogo de Operadores

Visual de la interfaz - Catálogo de Operadores

Descripción de la interfaz - Información General del Operador

Campos - Información General del Operador

Visual de la interfaz - Información General del Operador

Descripción de la interfaz - Disponibilidad y Estatus del Operador

Campos - Disponibilidad y Estatus del Operador

Visual de la interfaz - Disponibilidad y Estatus del Operador

Descripción de la interfaz - Documentos del Operador

Campos - Documentos del Operador

Visual de la interfaz - Documentos del Operador

Descripción de la interfaz - Historial y Bitácora del Operador

Campos - Historial y Bitácora del Operador

Visual de la interfaz - Historial y Bitácora del Operador

## 2.4 Submódulo de administración de unidades

Descripción

Beneficios

Funcionalidades clave

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Consideraciones

Story Map

Story Map Técnico

Descripción de la interfaz - Catálogo de Unidades

Campos - Catálogo de Unidades

Visual de la interfaz - Catálogo de Unidades

Descripción de la interfaz - Información General de la Unidad

Campos - Información General de la Unidad

Visual de la interfaz - Información General de la Unidad

Descripción de la interfaz - Características Técnicas de la Unidad

Campos - Características Técnicas de la Unidad

Visual de la interfaz - Información General de la Unidad

Descripción de la interfaz - Documentos de la Unidad

Campos - Documentos de la Unidad

Visual de la interfaz - Documentos de la Unidad

Descripción de la interfaz - Mantenimiento de la Unidad

Campos - Mantenimiento de la Unidad

Visual de la interfaz - Mantenimiento de la Unidad

Descripción de la interfaz - Bitácora de la Unidad

Campos - Bitácora de la Unidad

Visual de la interfaz - Bitácora de la Unidad

## 2.5 Submódulo de Administración de Rutas

Descripción

Beneficios

Funcionalidades

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Consideraciones

Story Map

Story Map Técnico

Descripción de la interfaz - Catálogo de Rutas

Campos - Catálogo de Rutas

Visual de la interfaz - Catálogo de Rutas

Descripción de la interfaz - Detalle de Rutas

Visual de la interfaz - Detalle de Rutas

## 2.6 Submódulo Administración de Servicios

Descripción

Beneficios

Funcionalidades

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Consideraciones

Story Map

Story Map Técnico

Descripción de interfaz – Agregar servicio

Campos – Agregar servicio

Visual de la interfaz - Agregar servicio

Descripción de interfaz – Vista calendario de servicios

Campos – Vista calendario de servicios

Visual de la interfaz – Vista calendario de servicios

## 2.7 Submódulo de programación maestra (Viajes)

Descripción

Beneficios

Funcionalidades

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Consideraciones

Story Map

Story Map Técnico

Descripción de interfaz – Vista calendario de viajes

Campos – Vista calendario de viajes

Descripción de interfaz – Vista calendario de viajes

Campos – Vista calendario de viajes

Visual de la interfaz – Vista calendario de viajes

Descripción de interfaz – Vista tabular de viajes

Campos – Vista tabular de viajes

Visual de la interfaz – Vista tabular de viajes

## 2.8 Submódulo de Viajes Especiales

Descripción

Beneficios

Funcionalidades

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Consideraciones

Story Map

Story Map Técnico

Campos – Viaje Especial

Visual de la interfaz – Viaje especial

Descripción

Estructura del módulo

### 3.1 Submódulo de Viajes (Reprogramaciones)

Descripción

Beneficios

Funcionalidades

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Story Map

Story Map Técnico

Descripción de la interfaz – Reprogramación de Viajes

Campos – Reprogramación de Viajes

### 3.2 Submódulo de Monitoreo

Descripción

Beneficios

Funcionalidades

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Story Map

Story Map Técnico

Descripción de la interfaz – Vista Tabular de Monitoreo

Campos – Vista Tabular de Monitoreo

Visual de la Interfaz - Vista Tabular de Monitoreo

Descripción de la interfaz – Vista Mapa de Monitoreo

Campos – Vista Mapa de Monitoreo

Visual de la Interfaz - Vista Mapa de Monitoreo

### 3.3 Submódulo de cierre de operaciones

Descripción

Beneficios

Funcionalidades

Entradas:

Salidas:

Contexto y limitaciones

Flujo sugerido de usuario

Supuestos y preguntas abiertas

Métricas clave

Dependencias

Criterios de aceptación

Story Map

Story Map Técnico

### 3.4 Submódulo de Carga de combustible

Descripción

- Benefits
  - Functionalities
  - Inputs
  - Outputs
  - Context and limitations
  - Suggested user flow
  - Assumptions and open questions
  - Key metrics
  - Dependencies
  - Acceptance criteria
  - Description of the interface – Register Load
  - Fields – Register Load View
  - Visual interface – Register Load
  - Description of the interface – Fuel Management
  - Fields – Fuel Management
  - Visual interface – Fuel Management
  - Story Map
  - Technical Story Map
- 3.5 Submodule of Incidents
- Description
  - Benefits
  - Functionalities
  - Inputs
  - Outputs
  - Context and limitations
  - Suggested user flow
  - Assumptions and open questions
  - Dependencies
  - Acceptance criteria
  - Story Map
  - Technical Story Map
- Module 03. Others
- Description
  - Module structure

#### 4.1 Submódulo Reportes

- Descripción
- Beneficios
- Funcionalidades
- Entradas
- Salidas
- Contexto y limitaciones
- Flujo sugerido de usuario
- Supuestos y preguntas abiertas
- Métricas clave
- Dependencia
- Criterios de aceptación
- Story Map
- Story Map Técnico

#### 4.2 Configuración General del MMS

- Descripción
- Beneficios
- Funcionalidades
- Entradas
- Salidas
- Contexto y limitaciones
- Flujo sugerido de usuario
- Supuestos y preguntas abiertas
- Métricas clave
- Dependencia
- Criterios de aceptación
- Story Map
- Story Map Técnico

#### 4.3 Portal de Vista a Clientes

- Descripción
- Beneficios
- Funcionalidades
- Entradas
- Salidas

- Contexto y limitaciones
- Flujo sugerido de usuario
- Supuestos y preguntas abiertas
- Métricas clave
- Dependencia
- Criterios de aceptación
- Story Map
- Story Map Técnico
- Descripción de la interfaz – Portal Vista a Clientes
- Campos – Portal Vista a Clientes
- Visual de la Interfaz - Portal Vista a Clientes

#### 4.4 Submódulo de Cotizaciones

- Descripción
- Beneficios
- Funcionalidades
- Entradas
- Salidas
- Contexto y limitaciones
- Flujo sugerido de usuario
- Supuestos y preguntas abiertas
- Métricas clave
- Dependencia
- Criterios de aceptación
- Story Map

#### 4.5 PWA del MMS (capa móvil multi-rol)

- Descripción
- Beneficios
- Funcionalidades
- Entradas
- Salidas
- Contexto y limitaciones
- Flujo sugerido de usuario
- Supuestos y preguntas abiertas
- Métricas clave

Dependencia

Criterios de aceptación

Story Map

#### 5.1 Disponibilidad y SLA

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas

Criterios de aceptación

#### 5.2 Escalabilidad y modularidad

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas

Criterios de aceptación

#### 5.3 Seguridad y cumplimiento

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas

Criterios de aceptación

#### 5.4 Usabilidad y accesibilidad

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas (inputs/outputs)

Criterios de aceptación

#### 5.5 Integraciones

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas

Criterios de aceptación

#### 5.6 Conurrencia y volumen esperado

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas

Criterios de aceptación

#### 5.7 Gestión documental

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas

Criterios de aceptación

#### 5.8 Back-ups y depuración de datos

Descripción

Funcionalidades clave

Entradas y salidas

Criterios de aceptación

## Contexto y organización funcional del MMS

El Mobility Management System (MMS) se ha diseñado para cubrir de forma integral el ciclo operativo de LIPU, desde la administración de clientes y recursos hasta la ejecución diaria incluyendo todos los procesos de operación. A diferencia del TMS original, en esta versión adopta una estructura más clara y modular que organiza la solución en módulos y submódulos, facilitando la trazabilidad y la alineación con la operación real.

La división principal se da entre dos módulos principales, el de Gestión y el de Operación. Cada módulo se compone de diferentes submódulos que componen una serie de funcionalidades que componen el objetivo principal del mismo. El módulo de Gestión concentra la definición y administración de todos los elementos base necesarios para planear y preparar la movilidad: clientes, operadores, unidades, rutas y servicios, incluyendo la programación maestra. Por su parte, el módulo de Operación abarca la ejecución del día a día, con funcionalidades que permiten llevar a cabo los viajes, gestionar reprogramaciones, monitorear en tiempo real, registrar incidencias, administrar la carga de combustible y realizar el cierre administrativo de la operación.

Respecto al **TMS original**, se realizaron ajustes para reflejar la realidad tecnológica y operativa actual de LIPU. Algunos apartados ya no se contemplan como módulos independientes dentro del MMS, al estar cubiertos por otros sistemas o integrarse en submódulos existentes.

- **Prospección comercial:** en el TMS se incluía. En el MMS solo se contempla la gestión operativa de clientes, alimentada desde Salesforce, con capacidad de alta puntual.
- **Tecnología a bordo:** en el TMS original era un módulo independiente. En el MMS se integró dentro de Unidades como un atributo más.
- **Facturación:** en el TMS original era un módulo independiente. En el MMS se limita a un output hacia el sistema actual de facturación.
- **Mantenimiento (separado en preventivo y correctivo):** en el TMS original aparecía de forma desagregada. En el MMS se incluye dentro de Unidades, conectado con Mecanix, como una consulta unificada de historial.
- **Fuerza comercial / prospección de clientes:** ciertos apartados del TMS original estaban enfocados en la gestión de pipeline comercial. Esto ya no forma parte del MMS, pues está cubierto en Salesforce.
- **Gestión de Incidencias:** El TMS original contemplaba un módulo completo de gestión de incidencias. En el MMS solo se considera el registro básico de siniestros, con envío automático a SIGI, sistema especializado en la gestión y resolución de incidencias.
- **Carga de combustible:** No se contemplaba como módulo independiente en el TMS original; en el MMS se incorpora como submódulo dentro de Unidades para dar trazabilidad a consumos.

La nueva estructura del MMS no es solo una simplificación frente al TMS original, sino una mejora real en usabilidad y alineación operativa. Al agrupar funcionalidades en dos bloques principales (Gestión y Operación), se integran pantallas y procesos, reduciendo pasos y reutilizando componentes en programación, reprogramación y monitoreo. Esto facilita la adopción del sistema, elimina duplicidades y mejora la trazabilidad.

Además, el MMS estará empaquetado como una Aplicación Web Progresiva (PWA), lo que garantiza acceso inmediato desde cualquier dispositivo móvil sin depender de instalaciones complejas, habilitando a la organización a operar de forma más ágil y transversal.

### Comparativo TMS vs MMS

TMS	MMS	Notas
-----	-----	-------

<b>Prospección comercial</b>	Vive en Salesforce	Eliminado como módulo; hoy lo cubre Salesforce.
<b>Administración de Clientes</b>	Administración de Clientes	Se mantiene igual.
<b>Administración de Operadores</b>	Administración de Operadores	Se mantiene igual.
<b>Administración de Unidades</b>	Administración de Unidades	Se mantiene igual; ahora incluye submódulos.
<b>Mantenimiento preventivo</b>	Mantenimiento a Unidades	Unificado en un solo submódulo.
<b>Mantenimiento correctivo</b>	Mantenimiento a Unidades	Unificado en un solo submódulo.
<b>Tecnología a bordo</b>	Tecnología a Bordo (en Unidades)	Antes independiente; ahora atributo de Unidades.
<b>Administración de Rutas</b>	Administración de Rutas	Se mantiene igual.
<b>Administración de Servicios</b>	Administración de Servicios (submódulo de Rutas)	Se mantiene.
<b>Programación</b>	Programación Maestra (Rutas)	Reorganizado como Programación Maestra.
<b>Monitoreo (embebido en Programación)</b>	Monitoreo (submódulo de Viajes)	En MMS separado como submódulo de Viajes.
<b>Reprogramación</b>	Reprogramación (submódulo de Viajes)	Se mantiene, ahora bajo Viajes.
<b>Viajes especiales</b>	Viajes Especiales (submódulo de Viajes)	Se mantiene.
<b>Cierre de Operaciones</b>	Cierre de Operaciones	Se mantiene igual.
<b>Incidencias</b>	Incidencias	Simplificado: solo registro y envío a SIGI.
<b>Facturación</b>	Output Facturación	Ya no módulo; solo salida hacia sistema contable.
<b>Nómina</b>	Output Nómina	Ya no módulo; solo salida de datos.
<b>Reportes</b>	Reportes	Se mantiene en ambos.
<b>Interfaces</b>	Interfaces	Se mantiene como integraciones técnicas.
<b>Módulo General</b>	Módulo General / Configuración	Se mantiene en ambos.
<b>Combustible</b>	Carga de Combustible	Se mantiene en ambos

# 1. Requerimientos

## 1.1 Requerimientos funcionales del negocio

El presente apartado detalla los requerimientos funcionales del negocio que debe cubrir el MMS, organizados en tres bloques principales: Gestión, Operación y Otros. Cada submódulo incluye su requerimiento, criterio de aceptación, así como los orígenes y destinos de información asociados, asegurando una visión integral del sistema.

Módulo 01. Gestión				
Submódulo	Requerimiento	Criterio de Aceptación	Origen de Información	Destino de Información
1.1 Administración de Clientes	Centralizar información de clientes en el MMS consumiendo Salesforce	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MMS debe sincronizar de forma automática con Salesforce para mostrar todos los clientes registrados y su estatus (activo / inactivo).</li> <li>El alta de clientes desde el MMS debe permitir registrar datos básicos obligatorios (nombre, razón social, RFC, estatus) además con sus respectivas plantas/ubicaciones y asociar un contrato/cotización digitalizada.</li> <li>No debe ser posible crear un cliente sin capturar la información mínima requerida.</li> <li>Los clientes creados en el MMS deben quedar disponibles para su asociación inmediata con rutas y servicios.</li> <li>Toda modificación o baja debe quedar registrada en una bitácora de cambios con fecha y responsable.</li> <li>El catálogo de clientes debe permitir búsqueda y filtrado por estatus, asegurando la trazabilidad de registros activos e inactivos.</li> <li>Se puede visualizar operadores, unidades, rutas y servicios relacionados con el cliente, de forma histórica y con filtros personalizados según el ítem.</li> </ul>	Salesforce	MMS / Rutas / Servicios / Operadores / Unidades
1.2 Administración de Operadores	Administrar catálogo de operadores integrando datos de Odoo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MMS debe sincronizarse con Odoo para mostrar el catálogo actualizado de operadores.</li> <li>Cada registro de operador debe incluir la información básica definida en pantallas: nombre completo, CURP/RFC, datos de contacto y estatus laboral.</li> <li>La disponibilidad del operador debe reflejarse en tiempo real para ser considerada en la programación de servicios y asignación de rutas.</li> <li>El sistema debe permitir la carga y consulta de documentación asociada (licencia, certificados e identificaciones).</li> <li>Los operadores deben quedar disponibles solo si cuentan con estatus activo en Odoo.</li> <li>Todas las modificaciones (alta, baja, cambios de estatus o documentación) deben registrarse en una bitácora de cambios con fecha y responsable.</li> </ul>	Odoo	MMS / Programación / Viajes / Unidades
1.3 Administración de Unidades	Control de catálogo de unidades e	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MMS debe sincronizarse con Odoo para mostrar el catálogo de unidades actualizado.</li> </ul>	Odoo + Mecanix	MMS / Programación / Viajes /

	historial de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada registro de unidad debe incluir los campos definidos en pantallas: número económico, placas, capacidad, tipo de unidad, cliente asignado y estatus (activo/inactivo).</li> <li>El sistema debe permitir la carga y consulta de documentación de la unidad, incluyendo pólizas de seguro y tarjetas de circulación.</li> <li>El historial de mantenimientos preventivos y correctivos debe consultarse de forma integrada desde Mecanix, sin capturas duplicadas en el MMS.</li> <li>El estatus de mantenimiento de cada unidad (disponible, en servicio, en mantenimiento) debe reflejarse en tiempo real y condicionar su disponibilidad en la programación de servicios.</li> <li>Todas las modificaciones o bajas en el catálogo de unidades deben registrarse en una bitácora de cambios con fecha y responsable.</li> </ul>		Administración Operadores
<b>1.4 Mantenimiento a Unidades</b>	Visualizar historial de mantenimientos correctivos y preventivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MMS debe sincronizarse con Odoo para mostrar el catálogo de unidades actualizado.</li> <li>Cada registro de unidad debe incluir los campos definidos en pantallas: número económico, placas, capacidad, tipo de unidad, cliente asignado y estatus (activo/inactivo).</li> <li>El sistema debe permitir la carga y consulta de documentación de la unidad, incluyendo pólizas de seguro y tarjetas de circulación.</li> <li>El historial de mantenimientos preventivos y correctivos debe consultarse de forma integrada desde Mecanix, sin capturas duplicadas en el MMS.</li> <li>El estatus de mantenimiento de cada unidad (disponible, en servicio, en mantenimiento) debe reflejarse en tiempo real y condicionar su disponibilidad en la programación de servicios.</li> <li>Todas las modificaciones o bajas en el catálogo de unidades deben registrarse en una bitácora de cambios con fecha y responsable.</li> </ul>	Mecanix	MMS / Programación / Administración de Operadores / Administración de Servicios
<b>1.5 Administración de Rutas</b>	Crear, editar y gestionar rutas incluyendo carga desde TourSolver	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MMS debe permitir la creación, edición y consulta de rutas, vinculándolas a clientes y contratos.</li> <li>El sistema debe permitir la carga de archivos de rutas desde TourSolver para agilizar la configuración.</li> <li>Cada ruta debe incluir información mínima: origen, destino, paradas intermedias, tiempos estimados y distancia.</li> <li>No debe ser posible guardar rutas duplicadas.</li> <li>Toda modificación debe quedar registrada en una bitácora de cambios con fecha y responsable.</li> <li>Las rutas deben quedar disponibles para su asociación a servicios en el mismo sistema.</li> </ul>	TourSolver	MMS / Programación / Viajes / Administración de Servicios /Administración de Operadores / Administración de Clientes
<b>1.6 Administración de Servicios</b>	Configurar servicios asociados a rutas (horario, cliente, operador, unidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada servicio debe estar obligatoriamente asociado a una ruta, un cliente, un operador y una unidad.</li> <li>El registro del servicio debe incluir al menos: fecha, horario, frecuencia (único o recurrente) y condiciones contractuales.</li> <li>No debe permitirse programar operadores o unidades con conflicto de horario o estatus inactivo.</li> <li>Los servicios deben poder modificarse o cancelarse con registro en bitácora de cambios.</li> <li>La cancelación de un servicio debe notificar a los módulos involucrados (programación, viajes, monitoreo).</li> </ul>	MMS	MMS / Programación / Viajes / Administración de Rutas /Administración de Operadores / Administración de Clientes
<b>1.7 Programación Maestra</b>	Definir calendario base de servicios recurrentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema debe permitir cargar un calendario base de servicios recurrentes (ej. semanales o mensuales).</li> </ul>	MMS	MMS / Administración de Servicios /

		<ul style="list-style-type: none"> <li>La programación debe validar la disponibilidad de unidades y operadores antes de confirmarse.</li> <li>La vista de calendario debe permitir la edición de servicios (mover, ajustar, eliminar).</li> <li>La programación maestra debe generar alertas automáticas en caso de conflictos de horarios o sobreasignación.</li> <li>Todas las modificaciones deben quedar registradas en una bitácora de cambios.</li> </ul>		Unidades / Administración de Operadores
<b>1.8 Viajes Especiales</b>	Registrar servicios extraordinarios fuera de la programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema debe permitir la creación de viajes fuera de la programación regular.</li> <li>Cada viaje especial debe estar asociado a un cliente, operador y unidad disponibles.</li> <li>El registro debe incluir: motivo, fecha, horario y contrato/cotización vinculada.</li> <li>Los viajes especiales deben mostrarse en la programación diferenciados de los servicios regulares.</li> <li>Estos viajes deben aparecer en reportes de manera separada para efectos de control y trazabilidad.</li> </ul>	MMS	MMS / Unidades / Operadores / Programación Maestra / Servicios / Administración de Clientes

<b>Módulo 02. Operación</b>				
Submódulo	Requerimiento	Criterio de Aceptación	Origen de Información	Destino de Información
<b>2.1 Viajes</b>	Gestionar viajes con opción de reprogramación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reprogramación registrada con motivo, fecha y hora del cambio.</li> <li>Nueva asignación reflejada en la programación en tiempo real.</li> <li>Notificación automática a los módulos relacionados (monitoreo y cierre de operaciones).</li> <li>Generación de salida con datos de asistencia de operadores exportable a nómina.</li> </ul>	MMS	Nómina/ Cierre Operaciones / Programación / Nomina / Facturación
<b>2.2 Monitoreo</b>	Monitoreo operativo en tiempo real y gestión de alertas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estatus de viajes Visualización en tiempo real de unidades en ruta.</li> <li>Generación de alertas ante retrasos, desvíos o incumplimiento de programación.</li> <li>Filtros de consulta por ruta, servicio, cliente o unidad.</li> <li>Registro de todas las alertas con fecha, hora y responsable.</li> </ul>	GPS / Telemetría / MMS.	Incidencias / Cierre Operaciones / Nomina / Facturación
<b>2.3 Cierre de Operaciones</b>	Consolidar la operación diaria con salida hacia nómina y facturación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación automática de viajes ejecutados, reprogramados y cancelados.</li> <li>Validación de asistencia de operadores y cumplimiento de horarios.</li> <li>Generación de salida de datos para Nómina.</li> <li>Generación de salida de datos para Facturación.</li> <li>No permitir cierre con viajes en estatus “pendiente” o incidencias sin resolver.</li> <li></li> </ul>	MMS	Nómina / Facturación / Reportes.
<b>2.4 Carga de Combustible</b>	Registrar y controlar cargas de combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro con unidad, operador, fecha/hora, odómetro, litros, precio, ticket y estación.</li> </ul>	Estaciones de carga / telemetría	MMS / Programación / Reportes.

	con validación contra programación y telemetría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación contra programación para confirmar unidad autorizada.</li> <li>Validación de ubicación y tiempo de carga vía telemetría.</li> <li>Integración con proveedor de combustible para confirmar litros y precios.</li> <li>Generación de alertas por cargas no autorizadas o inconsistencias.</li> </ul>		
<b>2.5 Incidencias</b>	Registrar y dar seguimiento básico a incidencias y siniestros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema debe permitir el registro básico de un siniestro (fecha/hora, unidad, operador y descripción).</li> <li>Las incidencias deben poder clasificarse y consultarse en el MMS, con opción de exportación.</li> <li>Todas las incidencias deben enviarse automáticamente al sistema externo de gestión para su atención y resolución.</li> <li>El MMS debe notificar al módulo de Programación para reflejar el impacto de la incidencia en los servicios o viajes asociados.</li> </ul>	MMS	Sistema de gestión de incidencias externo / Programación / Operador / Unidades / Clientes / Cierre de Operaciones

### Módulo 03. Otros

Submódulo	Requerimiento	Criterio de Aceptación	Origen de Información	Destino de Información
<b>3.1 Reportes</b>	Generar reportes operativos y administrativos con filtros y exportación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de reportes configurables (PDF/Excel).           <ul style="list-style-type: none"> <li>Filtros por fecha, cliente, ruta, servicio y operador.</li> </ul> </li> <li>Exportación de reportes en XLSX y PDF.</li> <li>Acceso controlado según perfil de usuario.</li> </ul>	MMS (viajes, rutas, operadores, clientes).	Áreas operativas, comerciales y dirección.
<b>3.2 Configuración General del MMS</b>	Administrar reglas generales, parámetros y catálogos maestros del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametrización de reglas de negocio (ej. horarios límite, tolerancias).</li> <li>Gestión de catálogos maestros (ej. estaciones de servicio, tipos de unidad, tipos de incidencia).</li> <li>Administración de roles y permisos de acceso.</li> <li>Cambios registrados en bitácora de auditoría.</li> </ul>	Administración del MMS.	MMS (impacto transversal a todos los módulos).
<b>3.3 Portal de Vista a Clientes</b>	Proveer acceso controlado a clientes externos para consulta de servicios y reportes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso autenticado por cliente.</li> <li>Visualización de servicios contratados y estatus.</li> <li>Consulta de reportes autorizados (ej. puntualidad, cumplimiento de rutas).</li> <li>Acceso restringido únicamente a información propia del cliente.</li> </ul>	MMS (catálogo de clientes, rutas y servicios).	Clientes corporativos vía portal web.
<b>3.4 Cotización</b>	Permitir la generación de cotizaciones de servicios o viajes especiales, calculando	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de cotizaciones ligadas a cliente, ruta y servicio.</li> <li>Validación de disponibilidad de operador y unidad antes de confirmar la cotización.</li> <li>Cálculo automático con base en kilometraje, casetas y parámetros de combustible.</li> </ul>	MMS (catálogo de clientes, rutas, servicios)	Áreas comerciales y clientes

	tarifas en función de parámetros establecidos.			
<b>3.5 PWA del MMS</b>	Exponer el MMS en versión web/móvil responsive, con vistas diferenciadas por rol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso desde navegador sin necesidad de instalación.</li> <li>• Autenticación de usuarios y despliegue de funcionalidades según rol (RBAC).</li> <li>• Sincronización en tiempo real con el MMS central.</li> <li>• Bitácora de accesos y operaciones registradas.</li> </ul>	MMS (todos los módulos).	Múltiples roles diferenciados con acceso

## 1.2 Requerimientos no funcionales

El MMS deberá cumplir con condiciones que aseguren continuidad, seguridad, desempeño y facilidad de uso. Los requerimientos no funcionales contemplados son

Tipo	Descripción
Disponibilidad y SLA	El sistema deberá estar disponible 24/7 con un SLA mínimo de 99.5%, contando con mecanismos de redundancia y planes de contingencia para garantizar la continuidad operativa.
Disponibilidad de Datos	El sistema deberá generar respaldos periódicos y mecanismos de depuración con retención mínima de 5 años. La información deberá estar disponible para consulta histórica de al menos 2 años.
Infraestructura	El sistema deberá operar en ambientes diferenciados de Desarrollo, Calidad y Producción, sobre infraestructura en la nube (AWS). Las integraciones con sistemas externos deberán realizarse vía APIs y servicios web.
Volumen y Concurrencia	El sistema deberá soportar al menos 100 usuarios internos concurrentes y más de 7,000 operadores. Deberá garantizar desempeño óptimo en horarios pico de operación (particularmente entre 5:00 a.m. y 8:00 a.m.).
Accesibilidad	El sistema deberá estar disponible a través de una aplicación web responsive accesible desde PC, tablets y dispositivos móviles, con soporte para navegadores Chrome y Firefox.
Desempeño	Las pantallas críticas deberán responder en menos de 3 segundos bajo condiciones normales de operación.
Usabilidad	El sistema deberá contar con una interfaz intuitiva, con funcionalidades que permitan <i>drag &amp; drop</i> , selección múltiple, cambios masivos y reportes exportables a Excel.
Seguridad	El sistema deberá contar con controles de acceso por roles, bitácoras de usuario y políticas de autenticación seguras (sin contraseñas en texto plano). Deberá incluir cifrado en tránsito y reposo, pruebas de penetración, uso de HTTPS/SSL y mecanismos de auditoría bajo estándares ISO/GDPR.
Escalabilidad	El sistema deberá tener una arquitectura modular que permita la incorporación de nuevas funcionalidades y módulos mediante microservicios o APIs, garantizando crecimiento en usuarios y servicios sin afectar el desempeño.
Rastreabilidad	El sistema deberá generar bitácoras de transacciones con registro de usuario, operación y <i>timestamp</i> , asegurando trazabilidad completa de la operación.
Capacitación	El sistema deberá incluir recursos de auto capacitación mediante tutoriales en video y guías básicas para usuarios.
Catálogos	El sistema deberá contemplar carga inicial de catálogos y entidades para garantizar consistencia en la operación desde el arranque.
Notificaciones	El sistema deberá enviar notificaciones a usuarios vía correo electrónico y aplicación móvil nativa.

## Carga de Archivos

El sistema deberá permitir carga de archivos de hasta 5 MB en formatos PDF, DOCX, XLSX, JPG y PNG.

## Disponibilidad del Sistema

- **SLA objetivo:** ≥99.5% mensual (~3.6 horas máximo de inactividad/mes)
- **Ventanas críticas de operación:**
  - **Horario pico:** 4:00 AM - 8:00 AM y 5:00 PM - 9:00 PM (lunes a viernes)
    - 100% usuarios internos concurrentes (≥100)
    - 5,200-7,000 operadores móviles activos simultáneamente
    - Carga máxima de sincronización GPS/Traffilog
  - **Carga media:** 11:00 AM - 2:00 PM y 3:00 PM - 5:00 PM (80% capacidad)
- **Ventanas de mantenimiento:** 2:00 AM - 4:00 AM con notificación previa de 72 horas
- **Tiempo máximo de recuperación (RTO):** ≤1 hora desde detección de falla crítica
- **Punto de recuperación objetivo (RPO):** ≤15 minutos de pérdida de datos
- **Tolerancia a picos:** Sistema debe mantener tiempos de respuesta bajo 120% de carga esperada

## Arquitectura de Alta Disponibilidad

- **Multi-zona primaria:** Despliegue en 3 zonas de disponibilidad dentro de región Azure principal
- **Región secundaria:** Warm standby para Disaster Recovery en región geográficamente distante
- **Componentes distribuidos:**
  - **Compute:** AKS/Azure Container Apps con nodos distribuidos en múltiples AZ
  - **Bases de datos:**
    - PostgreSQL con réplicas síncronas intra-región y asíncronas inter-región
    - Cosmos DB con escrituras multi-región y resolución automática de conflictos
  - **Almacenamiento:** GRS (Geo-Redundant Storage) para blobs y archivos
- **Balanceo de carga:** Azure Load Balancer con health probes cada 30 segundos
- **Failover automático:** Traffic Manager/Front Door para redirección de tráfico

## Patrones de Resiliencia

- **Health Probes:** Liveness y Readiness en todos los contenedores
- **Auto-restart:** Reinicio automático de pods/instancias fallidas

- **Circuit Breakers:** Protección contra fallos en cascada de servicios externos
- **Bulkheads:** Aislamiento de pools de recursos por módulo crítico
- **Retry con backoff exponencial:** 3 intentos (1s, 5s, 15s) para operaciones transitorias
- **Dead Letter Queues:** Azure Service Bus para mensajes no procesables con análisis posterior
- **Timeout configurables:** Por tipo de operación y servicio externo

## Respaldo y Recuperación

### Estrategia de Backups

- **Bases de datos:**
  - **Incrementales:** Cada 4 horas
  - **Completos:** Diarios a las 2:00 AM
  - **Snapshots:** Cada hora para PostgreSQL
  - **Point-in-Time Recovery:** Habilitado con ventana de 30 días
- **Retención:**
  - Diarios: 30 días
  - Semanales: 12 semanas
  - Mensuales: 7 años (cumplimiento fiscal México)
- **Ubicación:** Georeplica en región secundaria Azure (GRS)
- **Cifrado:** AES-256 para todos los respaldos

## Tiempos de Respuesta (SLOs)

### APIs Backend

- **Operaciones de lectura críticas:** <500ms en percentil 95
  - Consulta de clientes, rutas, historial, catálogos
  - Medición continua con Azure Application Insights
- **Operaciones de escritura:** <800ms en percentil 95
  - Altas, actualizaciones, registro de cambios transaccionales
- **Operaciones complejas:** <2s para agregaciones y cálculos
- **Validación:** Pruebas de carga automatizadas en pipeline CI/CD

## Interfaz de Usuario

- **Pantallas críticas:** <3 segundos bajo operación normal
  - Programación Maestra, Monitoreo en tiempo real, Reprogramación
- **Consultas simples:** <2 segundos (listados con paginación)
- **Reportes complejos:** <10 segundos para datasets ≤100,000 registros
- **Operaciones de escritura:** <1 segundo (feedback inmediato al usuario)
- **Refrescamiento de dashboards:** Automático cada 30 segundos
- **Sincronización GPS en tiempo real:** Latencia <30 segundos

## Procesamiento Batch y ETL

- **Integración con Salesforce,** sincronización diaria <24 horas
- **Integración con Odoo,** sincronización diaria <24 horas
- **Telemetría Traffilog:** Near real-time con lag máximo de 30 segundos
- **Integración Mecanix:** Consultas en tiempo real, sincronización diaria <24 horas
- **Cierre de operaciones:** Procesamiento completo <20 minutos
- **Implementación:** Azure Data Factory + Azure Functions optimizadas

## Capacidad y Conurrencia

### Usuarios Concurrentes

- **Usuarios internos:** ≥100 concurrentes (operaciones, monitoreo, administración)
- **Operadores móviles (PWA):** 5,200-7,000 simultáneos con crecimiento proyectado
- **Clientes externos (portal):** 50 concurrentes
- **Total sistema:** 5,350+ usuarios en horario pico
- **Transacciones por segundo (TPS):** Mínimo 500 TPS sostenidas

### Volumen de Datos Operacionales

- **Viajes diarios:** 30,000-35,000 viajes
- **Viajes anuales:** ~11,440,000 viajes

- **Eventos de telemetría:** >100,000 eventos/hora en horario pico
- **Crecimiento anual estimado:** 10% año sobre año

## Procesamiento de Cargas

- **Concurrencia sin degradación:** >15% en tiempos de respuesta bajo carga máxima
- **Procesamiento masivo:** 50,000 registros en <10 minutos
- **Operaciones batch:** Ejecutadas en horarios de baja demanda (2:00-4:00 AM)

## Escalabilidad

### Escalamiento Horizontal (Autoescalado)

- **Triggers de escalado:**
  - CPU >70% sostenido por 5 minutos
  - Memoria >80% sostenida por 5 minutos
  - Latencia de respuesta >2s sostenida
  - Longitud de colas Service Bus >1,000 mensajes
  - Lag de Event Hubs >5 minutos
- **Tecnología:** HPA (Horizontal Pod Autoscaler) / KEDA para AKS y Functions
- **Headroom operacional:** ≥30% capacidad adicional en pruebas de carga
- **Cool-down:** Período de estabilización de 5 minutos antes de scale-down

### Proyección de Crecimiento

- **Arquitectura preparada:** Microservicios desacoplados, sharding de DB, particionamiento por fecha/cliente

## Autenticación y Autorización

### Identidad y Acceso

- **Proveedor de identidad:** Azure Active Directory B2C para autenticación centralizada
- **Autenticación multifactor (MFA):** Obligatoria para usuarios administrativos

- **Tokens de sesión:** JWT con expiración de 8 horas, refresh tokens cada 24 horas
- **Single Sign-On (SSO):** Soporte para integración con directorios corporativos

## Control de Acceso Basado en Roles (RBAC)

- **Segregación por:**
  - Módulos y submódulos del MMS
  - Unidades de negocio / regiones
  - Clientes específicos (para rol Cliente externo)
  - Operaciones (lectura, escritura, eliminación, aprobación)
- **Roles identificados:**
  - Administrador de sistema
  - Coordinador de operaciones
  - Operador de monitoreo
  - Supervisor/Gerente
  - Operador móvil
  - Cliente externo
  - Área de mantenimiento
  - Área de facturación/nómina

## Políticas de Contraseñas

- **Requisitos mínimos:**
  - 12 caracteres mínimo
  - Combinación de mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales
  - Cambio obligatorio cada 90 días
  - Prohibición de últimas 5 contraseñas
  - Sin contraseñas comunes (lista OWASP)
- **Bloqueo de cuenta:** Tras 5 intentos fallidos por 30 minutos
- **Almacenamiento:** Nunca en texto claro, hashing con bcrypt/Argon2

## Cifrado y Protección de Datos

### Cifrado en Tránsito

- **Protocolo obligatorio:** TLS 1.3 (mínimo TLS 1.2)
- **Certificados SSL:** Renovación automática mediante Azure App Service / Let's Encrypt
- **HTTPS obligatorio:** Toda comunicación cliente-servidor
- **Comunicación interna:** mTLS entre microservicios críticos

### Cifrado en Reposo

- **Azure Storage (Blobs/Files):** AES-256 habilitado por defecto
- **Cosmos DB:** Cifrado transparente (TDE) habilitado
- **PostgreSQL/Azure SQL:**
  - TDE para cifrado de base de datos
  - Always Encrypted para columnas sensibles (RFC, CURP, datos médicos, salarios)
- **Backups:** Cifrados con AES-256

### Gestión de Secretos y Claves

- **Azure Key Vault obligatorio:** Prohibición absoluta de secretos en código fuente
- **Tipos de secretos gestionados:**
  - Connection strings de bases de datos
  - API keys de servicios externos
  - Certificados y claves privadas
  - Tokens de acceso
- **Rotación automática:** Cada 90 días con alertas previas
- **Auditoría:** Registro completo de accesos a secretos
- **Soft-delete:** Habilitado con recuperación de 30 días
- **Managed Identities:** Para acceso entre servicios Azure sin credenciales

## Seguridad de APIs y Perímetro

### Azure API Management

- **Obligatorio para todas las APIs expuestas** (internas y externas)
- **Políticas implementadas:**
  - **Rate Limiting:** Límites por IP, usuario y suscripción
  - **Throttling:** Protección contra ataques DoS/DDoS
  - **API Key obligatoria:** Para consumo de servicios
  - **IP Whitelisting:** Para integraciones B2B críticas (Salesforce, Odoo, Oracle)
  - **Request/Response validation:** Contra esquemas OpenAPI
  - **CORS policies:** Configuradas por origen

### Seguridad de Red

- **Private Endpoints:** Para bases de datos, Storage y servicios críticos
- **VNet Integration:** Aislamiento de compute en redes virtuales
- **Network Security Groups (NSG):** Principio de mínimo privilegio
- **WAF (Web Application Firewall):** Azure Front Door con reglas OWASP Top 10
- **DDoS Protection Standard:** Habilitado en recursos públicos
- **Restricción por IP:** Para accesos administrativos y backoffice

### Auditoría y Trazabilidad

#### Bitácora Transaccional Completa

- **Registro obligatorio en todas las tablas:** Altas, bajas, modificaciones
- **Campos de auditoría:**
  - Usuario responsable (ID y nombre)
  - Timestamp con timezone (ISO 8601)
  - Operación realizada (CREATE, READ, UPDATE, DELETE)
  - Valores anteriores y nuevos (para actualizaciones)
  - IP de origen

- Módulo/submódulo accedido
- Fuente (manual, automático, integración externa)
- **Implementación:** Triggers de base de datos + event sourcing

## Logs de Seguridad

- **Centralización:** Azure Log Analytics Workspace
- **Estructura de logs (JSON estructurado):** { "timestamp": "2025-10-02T14:30:00Z", "level": "INFO|WARN|ERROR|CRITICAL", "correlationId": "uuid", "userId": "user@domain.com", "module": "Reprogramación", "action": "UPDATE\_TRIP", "ipAddress": "192.168.1.100", "result": "SUCCESS|FAILURE", "metadata": {...}}
- **Retención de logs:** Online: 90 días, luego archivado en frío

## Auditoría de Accesos

- **Reportes automáticos mensuales:** Accesos por usuario, rol y módulo
- **Detección de anomalías con alertas:**
  - Accesos desde IPs no autorizadas
  - Intentos masivos de acceso fallido
  - Cambios masivos de datos fuera de horario laboral
  - Exportaciones masivas de información
  - Escalación de privilegios no autorizada

## Pruebas y Evaluaciones de Seguridad

### Seguridad en Pipeline CI/CD

- **SAST (Static Application Security Testing):** SonarQube en cada build
- **DAST (Dynamic Application Security Testing):** OWASP ZAP en ambiente QA
- **Dependency Scanning:** Renovate/Dependabot para vulnerabilidades en librerías
- **Container Scanning:** Trivy/Clair para imágenes Docker
- **Secret Scanning:** Git-secrets para prevenir commit de credenciales
- **Infrastructure as Code Scanning:** Checkov para Terraform

## Arquitectura de Almacenamiento

### Bases de Datos Operativas

- **PostgreSQL (Azure Database for PostgreSQL):**
  - Datos transaccionales y relacionales
  - pgvector habilitado para búsquedas semánticas (futuro)
  - Particionamiento por fecha y cliente
  - Índices optimizados para consultas frecuentes
  - Connection pooling (PgBouncer)
- **Cosmos DB (NoSQL):**
  - Datos operativos en tiempo real (telemetría, eventos)
  - Escalabilidad elástica
  - Distribución global con multi-región
  - Consistencia eventual configurable
- **Capacidad inicial:** 2 TB con auto-scaling hasta 50 TB

### Data Lake (Azure Data Lake Gen2)

- **Arquitectura Medallion:**
  - **Bronze/Raw Layer:** Datos crudos de origen (inmutables, append-only)
  - **Silver/Stage Layer:** Transformaciones, limpieza, validaciones
  - **Gold/Curated Layer:** Modelos analíticos, agregaciones, métricas de negocio
- **Data Catalog:** Azure Purview para descubrimiento, lineage y clasificación
- **Formato:** Parquet comprimido con esquema evolutivo
- **Particionamiento:** Por fecha, cliente y tipo de evento

### Almacenamiento de Archivos

- **Azure Blob Storage:** Documentos y archivos adjuntos
- **Tipos de acceso:**
  - Hot: Documentos activos (<2 años)
  - Cool: Documentos recientes (2-5 años)
  - Archive: Históricos (>5 años, acceso frío)
- **SAS Tokens:** URLs firmadas con expiración para acceso seguro
- **CDN:** Azure CDN para descarga rápida de documentos frecuentes
- **Antivirus:** Microsoft Defender for Storage

## Políticas de Retención y Depuración

### Datos Operativos

- **Base caliente (PostgreSQL/Cosmos DB):** 2 años de datos activos
- **Data Lake accesible:** 5 años totales (2 años calientes + 3 años históricos)
- **Archivado frío:** Datos >5 años en Archive Storage
- **Datos fiscales/legales:** 7 años mínimo (Código Fiscal México)

### Proceso de Depuración

- **Frecuencia:** Automático mensual en horario de baja demanda
- **Estrategia:**
  - Migración de datos 2-5 años a Data Lake
  - Archivado de datos >5 años a Cold Storage
  - Eliminación física solo tras cumplir retención legal
- **Logs depurados:**
  - 90 días en Log Analytics (hot)
  - Luego archivados en Storage para retención total

### Documentos

- **Retención por tipo:**
  - Contratos: Vigencia + 7 años
  - Pólizas de seguro: Vigencia + 5 años
  - Licencias de operadores: Vigencia + 2 años
  - Facturas: 7 años (fiscal)
  - Evidencias de siniestros: 10 años

## Calidad e Integridad de Datos

### Validaciones en Ingesta

- **Esquema validation:** JSON Schema, Avro schemas en Event Hubs
- **Data quality checks:**
  - Completitud (campos obligatorios)
  - Formato (tipos de datos, regex)
  - Rango (valores numéricos dentro de límites esperados)
  - Referencias (foreign keys válidas)

- **Dead-letter handling:** Mensajes rechazados a DLQ para análisis manual

## Reconciliaciones Operativas

- **Cierre de turno:**
  - Viajes programados vs. ejecutados
  - Operadores asignados vs. activos
  - Unidades programadas vs. reportadas
- **Facturación:**
  - Servicios ejecutados vs. contratos
  - Kilómetros registrados vs. GPS
  - Reprogramaciones vs. tarifas aplicables
- **Nómina:**
  - Horas trabajadas vs. viajes completados
  - Bonificaciones vs. KPIs cumplidos
  - Deducciones vs. incidencias

## Consistencia Distribuida

- **Idempotencia:** Obligatoria en todas las APIs de escritura (deduplication keys)
- **Outbox pattern:** Publicación de eventos transaccional con garantía de entrega
- **Saga pattern:** Orquestación de procesos de larga duración con compensación
- **Consistencia eventual:** Aceptable en lecturas no críticas con cache

## Gestión Documental

### Formatos y Límites

- **Formatos soportados:** PDF, DOCX, XLSX, JPG, PNG
- **Tamaño máximo por archivo:** 5 MB (configurable por tipo de documento)
- **Análisis de baseline:** Revisión para elevar límite según necesidad operativa
- **Compresión:** Automática al almacenar (gzip)

### Funcionalidades Avanzadas

- **Versionamiento:** Control de versiones para documentos críticos (contratos, pólizas)
- **OCR (Optical Character Recognition):** Extracción automática de texto en documentos escaneados
- **Metadata extraction:** Tags automáticos (fecha, cliente, tipo documento)

- **Full-text search:** Indexación con Azure Cognitive Search
- **Watermarking:** Marca de agua en documentos sensibles descargados
- **Auditoría de descargas:** Registro de usuario, fecha y documento accedido

## Sistemas Externos

### Arquitectura de Integración

- **Patrón principal:** Event-driven con Azure Service Bus y Event Hubs
- **Protocolos:** REST API, SOAP (legacy), Event streaming
- **Seguridad:** OAuth2/OpenID Connect, mutual TLS para B2B
- **Resiliencia:** Circuit breakers, retry policies, timeout configurables

## Sistemas Integrados

Sistema	Protocolo	Frecuencia	Datos Sincronizados
Salesforce (CRM)	REST API	Diaria	Clientes, prospectos, contratos, oportunidades
Odoo (ERP)	XML-RPC / REST	Diaria	Operadores, unidades, disponibilidad, inventario
TourSolver	Importación KML/GPX	Bajo demanda	Rutas optimizadas, geocercas, paradas, tiempos
Traffilog (GPS)	REST API / WebSockets	Tiempo real (30s)	Ubicación GPS, telemetría, eventos de unidad
Mecanix	REST API	Real-time consultas + sync diaria	Historial mantenimientos, estatus unidades, órdenes
SIGI/BDO	REST API	Tiempo real	Registro y gestión de siniestros
Nómina	Exportación archivos / API	Diaria/Quincenal	Viajes realizados, horas trabajadas, bonificaciones
Proveedor Combustible	REST API	Tiempo real + conciliación diaria	Cargas de diésel, litros, precios, tickets

## Patrones de Integración

### Sincronización y ETL

- **Azure Data Factory:** Orquestación de pipelines batch

- **Azure Functions:** Procesamiento event-driven y transformaciones ligeras
- **Change Data Capture:** Detección de cambios en fuentes externas
- **Incremental sync:** Solo deltas para eficiencia

## Mensajería Asíncrona

- **Azure Service Bus:**
  - Topics/Subscriptions para eventos de dominio
  - Eventos: viaje.programado, viaje.cancelado, incidencia.registrada
  - Multiple subscribers sin acoplamiento
  - Dead-letter queues para mensajes fallidos
- **Azure Event Hubs:**
  - Ingesta de telemetría de alto volumen (>100k eventos/hora)
  - Procesamiento con Azure Stream Analytics
  - Retención configurable para replay

## APIs y Contratos

- **Especificación:** OpenAPI 3.0 para todas las APIs del MMS
- **Versionamiento:** Rutas versionadas en API Management (v1, v2)
- **Backward compatibility:** Mínimo 6 meses de soporte a versiones anteriores
- **Documentación:** Portal de desarrolladores en APIM con ejemplos interactivos

## Características de Resiliencia

### Manejo de Fallos

- **Reintentos con backoff exponencial:** 3 intentos (1s, 5s, 15s)
- **Circuit breaker:** Protección contra sistemas externos caídos
  - Umbral: 50% de fallos en ventana de 1 minuto
  - Estado abierto: 30 segundos antes de retry
- **Timeout por operación:**
  - Consultas rápidas: 5s
  - Operaciones complejas: 30s
  - Batch/ETL: 5 minutos
- **Fallback strategies:** Datos en cache cuando servicio externo no disponible

## Monitoreo de Integraciones

- **Métricas por integración:**
  - Latencia (p50, p95, p99)
  - Tasa de éxito/fallo
  - Volumen de mensajes
  - Tiempo en dead-letter queue
- **Alertas automáticas:**
  - Fallo de integración >5 minutos consecutivos
  - Tasa de error >10% en ventana de 15 minutos
  - Dead-letter queue >100 mensajes
  - Lag en Event Hubs >10 minutos

## Logging de Integraciones

- **Auditoría completa:**
  - Timestamp de llamada
  - Sistema destino
  - Endpoint invocado
  - Request/Response (sanitized)
  - Latencia
  - Status code
  - Errores y reintentos

## Stack de Monitoreo

### Herramientas Azure

- **Azure Monitor:** Monitoreo centralizado de infraestructura
- **Application Insights:** Telemetría de aplicación en tiempo real
- **Log Analytics Workspace:** Agregación y consulta de logs
- **Azure Workbooks:** Dashboards personalizados por módulo
- **Azure Alerts:** Alertas configurables con múltiples canales

## Métricas Clave (KPIs Técnicos)

### Disponibilidad

- **Uptime por servicio:** Medido con synthetic monitoring

- **Disponibilidad de endpoints críticos:** Health checks cada 30s
- **MTBF (Mean Time Between Failures):** Tiempo promedio entre fallos
- **MTTR (Mean Time To Repair):** Tiempo promedio de recuperación

## Performance

- **Latencia de APIs:**
  - p50, p95, p99 por endpoint
  - Desglose por operación (GET, POST, PUT, DELETE)
- **Tiempo de renderizado (frontend):**
  - First Contentful Paint (FCP)
  - Largest Contentful Paint (LCP)
  - Time to Interactive (TTI)
- **Throughput:** Transacciones por segundo (TPS)
- **Saturation:** Uso de CPU, memoria, disco, red

## Errores

- **Error rate:** Porcentaje de requests fallidos (4xx, 5xx)
- **Error budget consumption:** Consumo mensual de budget de errores
- **Excepciones no manejadas:** Stack traces y frecuencia
- **Failed dependencies:** Fallos en llamadas a servicios externos

## Negocio (Métricas Operativas)

- **Viajes programados vs. ejecutados:** Por día/semana/mes
- **Alertas generadas:** Por tipo y severidad
- **Reprogramaciones:** Frecuencia y motivos
- **Cierres de turno:** Tiempo promedio y discrepancias
- **Usuarios activos:** Concurrencia en tiempo real

## Logging Estructurado

### Formato de Logs

```
{  
  "timestamp": "2025-10-02T14:30:00.123Z",  
  "level": "INFO",  
  "correlationId": "550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000",
```

```

"traceId": "b7ad6b7169203331",
"spanId": "00f067aa0ba902b7",
"service": "mms-reprogramacion-api",
"module": "Reprogramacion",
"userId": "operador123@lipu.com",
"sessionId": "sess_abc123",
"clientId": "cliente_acme",
"action": "UPDATE_TRIP",
"ipAddress": "10.0.1.50",
"result": "SUCCESS",
"duration_ms": 342,
"metadata": {
    "tripId": "trip_789",
    "originalDriver": "driver_456",
    "newDriver": "driver_789"
}
}
}

```

## Niveles de Log

- **DEBUG:** Información detallada para desarrollo (solo en DEV)
- **INFO:** Eventos normales de aplicación (transacciones exitosas)
- **WARN:** Eventos anómalos que no impiden operación (retry exitoso)
- **ERROR:** Errores manejados que afectan funcionalidad
- **CRITICAL:** Errores graves que requieren intervención inmediata

## Distributed Tracing

- **Implementación:** Application Insights con propagación de contexto
- **Traceld único:** Propagado en todos los microservicios de una transacción
- **Dependency tracking:** Mapa de dependencias entre servicios
- **Sampling:** Inteligente (100% errores, 10% éxitos bajo carga normal)

## SLO/SLA y Error Budgets

### Service Level Objectives (SLOs) por Servicio Crítico

Servicio	Disponibilidad	Latencia (p95)	Error Rate
API Clientes	99.9%	<500ms	<0.5%
Programación Maestra	99.8%	<2s	<1%
Reprogramación	99.5%	<3s	<1%

Monitoreo GPS	99.0%	<30s	<2%
Cierre de Operaciones	99.5%	<10s	<1%

## Error Budgets

- **Cálculo:** Error Budget = 1 - SLO
  - Ejemplo: SLO 99.9% → Error Budget 0.1% (43 minutos/mes)
- **Consumo monitoreado:** Dashboard en tiempo real
- **Alertas:**
  - 75% consumido → Alerta a equipo de desarrollo
  - 90% consumido → Escalación a liderazgo técnico
  - 100% consumido → Freeze de features, solo bugfixes

## Service Level Agreements (SLAs)

- **SLA público:** 99.5% uptime mensual
- **Penalizaciones:** Créditos de servicio por incumplimiento
- **Exclusiones:** Mantenimientos programados notificados

## Alertas y Notificaciones

### Clasificación por Severidad

#### SEV1 - Crítico (Respuesta: 30 minutos)

- Sistema caído (downtime >5 minutos)
- Pérdida/corrupción de datos
- Brecha de seguridad confirmada
- Fallos de integraciones críticas (GPS, Salesforce)
- Errores >10% en ventana de 5 minutos

#### SEV2 - Alto (Respuesta: 2 horas)

- Degrado de rendimiento >50%
- Funcionalidad crítica afectada (reprogramación, cierre)
- Errores >5% en ventana de 15 minutos
- Uso de recursos >95% sostenido

#### SEV3 - Medio (Respuesta: 8 horas laborales)

- Degradación de rendimiento <50%
- Funcionalidad no crítica afectada
- Uso de recursos >85% sostenido
- Errores >2% sostenido

#### SEV4 - Bajo (Respuesta: 48 horas)

- Bugs menores sin impacto operativo
- Mejoras de UX
- Optimizaciones de performance

#### Canales de Notificación

- **Microsoft Teams:** Canal dedicado #mms-alerts
- **Email:** Listas de distribución por severidad
- **SMS:** Solo para SEV1
- **PagerDuty/OpsGenie:** Rotación on-call 24/7
- **Escalación automática:** Según tiempo de respuesta y severidad

### Dashboards Operacionales

#### Dashboard Ejecutivo

- Disponibilidad general del sistema
- Viajes programados vs. ejecutados (hoy/semana/mes)
- Alertas activas por severidad
- Top 5 incidencias del día
- SLA compliance mensual

#### Dashboard Técnico

- Latencia por endpoint (p50, p95, p99)
- Error rate por servicio
- Uso de recursos (CPU, memoria, disco)
- Estado de integraciones externas
- Queue depths (Service Bus)
- Error budget consumption

## Dashboard de Negocio

- Usuarios activos concurrentes
- Viajes en curso en tiempo real
- Reprogramaciones del día
- Incidencias por tipo
- Cierres de turno pendientes
- Unidades monitoreadas activas

## Cloud y Contenedores

### Plataforma Base

- **Cloud Provider:** Microsoft Azure
- **Regiones:**
  - Primaria: Azure México Central
  - Secundaria (DR): Azure México Norte / US South Central
- **Compute:**
  - **AKS (Azure Kubernetes Service):** Para microservicios core
  - **Azure Container Apps:** Para servicios event-driven ligeros
  - **Azure Functions (Container-based):** Para ETL y procesamiento batch
- **Registry:** Azure Container Registry (ACR) con geo-replicación

### Arquitectura de Contenedores

- **Base images:** Distroless o Alpine para minimizar superficie de ataque
- **Multi-stage builds:** Optimización de tamaño de imágenes
- **Image scanning:** Trivy/Clair en pipeline CI/CD
- **Resource limits:** CPU y memoria definidos por contenedor
- **Health checks:**
  - Liveness: Verifica que contenedor esté vivo
  - Readiness: Verifica que contenedor esté listo para tráfico
  - Startup: Para aplicaciones con arranque lento

## Ambientes

### Desarrollo (DEV)

- **Recursos:** 25% de capacidad de producción

- **Datos:** Sintéticos o anonimizados (no datos reales)
- **Actualizaciones:** Continuas (CI/CD automático)
- **Propósito:** Desarrollo activo, experimentación
- **Acceso:** Equipo de desarrollo completo

## Quality Assurance (QA)

- **Recursos:** 50% de capacidad de producción
- **Datos:** Copia anonimizada de producción (refresh mensual)
- **Actualizaciones:** Por sprint (cada 2 semanas)
- **Propósito:** Pruebas funcionales, integración, performance
- **Acceso:** Desarrollo + QA + Product Owners

## Producción (PROD)

- **Recursos:** 100% con auto-scaling hasta 300%
- **Datos:** Datos reales operativos
- **Actualizaciones:** Ventanas programadas con aprobación dual
- **Propósito:** Operación en vivo
- **Acceso:** Restringido (ops, support con auditoría completa)
- **Redundancia:** Multi-zona + región secundaria

## Aislamiento entre Ambientes

- **Redes:** VNets separadas con peering controlado
- **Identidad:** Subscriptions o Resource Groups independientes
- **Secretos:** Key Vaults segregados por ambiente
- **Datos:** Sin datos de producción en DEV/QA sin anonimización

## Infrastructure as Code (IaC)

### Herramientas

- **Terraform o Bicep** para definición de infraestructura
- **Repositorio:** Git con control de versiones
- **Validación:** terraform plan/validate en PR
- **State management:** Remote state en Azure Storage con lock
- **Módulos reutilizables:** Por tipo de recurso (AKS, PostgreSQL, Storage)

## Principios

- **Inmutabilidad:** Recrear en lugar de modificar in-place
- **Idempotencia:** Aplicar múltiples veces sin efectos secundarios
- **Versionamiento:** Git tags para releases de infraestructura
- **Documentación:** README por módulo con ejemplos

## CI/CD (DevOps)

### Pipeline de Integración Continua

**Trigger:** Commit a rama de desarrollo

1. **Checkout código**
2. **Análisis estático (SAST):**
  - a. SonarQube (quality gates)
  - b. Secret scanning (git-secrets)
  - c. Dependency check (OWASP, Snyk)
3. **Build:**
  - a. Compilación de código
  - b. Construcción de imágenes Docker
4. **Testing:**
  - a. Unit tests (>80% cobertura backend, >70% frontend)
  - b. Integration tests (mocks de dependencias)
  - c. Code coverage report
5. **Escaneo de imágenes:** Trivy para vulnerabilidades
6. **Push a ACR:** Solo si todos los checks pasan
7. **Notificación:** Teams/Slack con resultado

### Pipeline de Despliegue Continuo

#### DEV (Automático)

- Trigger: Push a rama develop
- Despliegue: Inmediato tras CI exitoso
- Validación: Smoke tests automatizados

#### QA (Automático con Gate)

- Trigger: Merge a rama release/\*
- Validación previa: Suite completa de tests (unit + integration + E2E)

- Despliegue: Automático si tests pasan
- Pruebas post-deploy:
  - E2E tests (Cypress/Selenium)
  - Performance tests (JMeter/Gatling)
  - Security tests (DAST con OWASP ZAP)

## PROD (Manual con Aprobación Dual)

- Trigger: Tag de release en main
- Aprobaciones requeridas:
  - Tech Lead
  - Product Owner
- Estrategia de despliegue:
  - **Blue/Green:** Dos ambientes completos, switch de tráfico
  - **Canary:** Rollout progresivo (10% → 50% → 100%)
- Validación: Health checks obligatorios
- Rollback automático: Si health checks fallan >3 minutos
- Post-deployment:
  - Smoke tests críticos
  - Monitoreo intensivo por 1 hora
  - Notificación a stakeholders

## Herramientas

- **Azure DevOps Pipelines o GitHub Actions**
- **GitFlow:** Estrategia de branching
  - main: Producción estable
  - develop: Integración continua
  - release/\*: Preparación de release
  - hotfix/\*: Parches urgentes
- **Semantic Versioning:** MAJOR.MINOR.PATCH
- **Changelog:** Generado automáticamente (Conventional Commits)

## Gestión de Configuración

### Configuración por Ambiente

- **Nunca en código:** Variables de ambiente, conexiones, URLs
- **Almacenamiento:**
  - Secretos sensibles: Azure Key Vault

- Configuración no sensible: Azure App Configuration
- **Inyección en runtime:** Via environment variables o volume mounts
- **Versionamiento:** Cambios de config trackeados en Git (IaC)

## Feature Flags

- **Implementación:** Azure App Configuration Feature Manager
- **Casos de uso:**
  - Despliegue progresivo de funcionalidades
  - A/B testing
  - Kill switch para features problemáticas
- **Targeting:** Por usuario, rol, cliente, porcentaje
- **Auditoría:** Registro de cambios de flags

## Diseño de Interfaz

### Principios de Diseño

- **Diseño responsive:** Adaptable a resoluciones desde 320px (móvil) hasta 4K desktop
- **Mobile-first:** Prioridad en experiencia móvil para operadores
- **Consistencia:** Design system con componentes reutilizables
- **Feedback visual inmediato:** Confirmaciones, errores, estados de carga

### Compatibilidad de Navegadores

- **Soportados completamente (últimas 2 versiones):**
  - Google Chrome 90+ (recomendado)
  - Mozilla Firefox 88+
  - Microsoft Edge 90+
  - Safari 14+ (iOS/macOS)
- **Degrado elegante:** Funcionalidad básica en navegadores legacy
- **Testing:** BrowserStack para validación cross-browser

### Progressive Web App (PWA)

- **Características:**
  - Instalable desde navegador (sin app stores)
  - Funciona offline para consultas básicas (Service Workers)
  - Push notifications habilitadas

- Cache inteligente de recursos estáticos
- Splash screen personalizada
- **Plataformas:** iOS (Safari), Android (Chrome), Desktop
- **Actualización:** Transparente en segundo plano
- **Tamaño:** <5 MB para instalación inicial

## Accesibilidad

### Estándares WCAG 2.1 Nivel AA

- **Contraste de colores:**
  - Texto normal: Mínimo 4.5:1
  - Texto grande (>18pt): Mínimo 3:1
  - Elementos UI: Mínimo 3:1
- **Navegación por teclado:**
  - Todos los elementos interactivos accesibles con Tab
  - Focus visible y distinguible
  - Skip links para navegación rápida
- **Lectores de pantalla:**
  - Etiquetas ARIA apropiadas
  - Estructura semántica (headings, landmarks)
  - Texto alternativo en imágenes informativas
- **Responsive text:** Zoom hasta 200% sin pérdida de funcionalidad

### Internacionalización

- **Idiomas:**
  - Español (primario) - México
  - Inglés (secundario) - para reportes/exports
- **Formatos:**
  - Fechas: DD/MM/YYYY (localizable)
  - Números: Separador de miles (coma/punto según locale)
  - Moneda: MXN con símbolo \$
  - Teléfonos: Formato mexicano +52 XX XXXX XXXX

## Interactividad y Productividad

### Funcionalidades Avanzadas

- **Drag & Drop:**
  - Reprogramación de viajes (arrastrar operador/unidad a servicio)
  - Reorganización de elementos en listas
- **Selección múltiple:**
  - Ctrl/Cmd + Click para elementos individuales
  - Shift + Click para rangos
  - Checkbox para selección masiva con "Seleccionar todos"
- **Acciones masivas:**
  - Cancelación de múltiples viajes
  - Reasignación masiva de recursos
  - Exportación por lotes
  - Aplicar cambios a selección
- **Atajos de teclado:**
  - Ctrl+S: Guardar
  - Ctrl+F: Buscar
  - Esc: Cerrar modal
  - Configurables por usuario

### Filtros y Búsqueda

- **Filtros dinámicos:**
  - Aplicación en tiempo real (sin botón "Buscar")
  - Múltiples filtros combinables
  - Persistencia de filtros por sesión
  - Guardado de filtros favoritos
- **Autocompletado:**
  - Activado con >3 caracteres
  - Sugerencias basadas en historial
  - Búsqueda fuzzy (tolerante a errores tipográficos)
- **Búsqueda avanzada:**
  - Operadores booleanos (AND, OR, NOT)
  - Búsqueda por rangos de fechas
  - Filtros por múltiples criterios

## Indicadores Visuales

- **Estados por colores:**
  - Verde: Activo/Exitoso/Disponible
  - Amarillo: Advertencia/En proceso/Próximo
  - Rojo: Error/Crítico/Vencido
  - Gris: Inactivo/Cancelado/No disponible
- **Badges de alertas:** Contador de notificaciones no leídas
- **Progress bars:** Para operaciones largas (exports, procesamiento masivo)
- **Tooltips informativos:** Ayuda contextual en hover
- **Skeleton screens:** Placeholders durante carga de contenido

## Capacitación y Adopción

### Materiales Integrados

- **Tutoriales en video:**
  - Máximo 5 minutos por funcionalidad
  - Contextuales (aparecen en módulo relevante)
  - Formato MP4 con subtítulos
  - Reproducibles sin salir del sistema
- **Tour guiado interactivo:**
  - Activado en primera visita a módulo nuevo
  - Pasos secuenciales con highlights
  - Opción de saltar o repetir
- **Tooltips y ayuda inline:**
  - Ícono "?" junto a campos complejos
  - Explicaciones cortas y claras
  - Ejemplos cuando aplica
- **Centro de ayuda:**
  - Buscable por palabras clave
  - FAQs categorizadas por módulo
  - Artículos con screenshots y videos

### Documentación Externa

- **Manuales de usuario por rol:**
  - Administrador (30 páginas)
  - Coordinador de Operaciones (25 páginas)
  - Operador de Monitoreo (20 páginas)

- Operador Móvil (10 páginas)
- Cliente (15 páginas)
- **Quick reference guides:**
  - Tarjetas laminadas de 1-2 páginas
  - Imprimibles para escritorio
  - Atajos de teclado y workflows comunes

## Onboarding

- **Capacitación inicial:** 8 horas presenciales/virtuales por rol
- **Ambiente sandbox:** Datos ficticios para práctica sin riesgo
- **Sesiones de Q&A:** Semanales durante primer mes post-implementación
- **Knowledge base:** Wiki interna con casos de uso reales

## Canales de Notificación

### In-App (Dentro del Sistema)

- **Campana de notificaciones:** Badge con contador de pendientes
- **Centro de notificaciones:** Panel con historial de últimas 30 días
- **Notificaciones push en navegador:** Para usuarios con permisos
- **Badges en módulos:** Indicadores de elementos pendientes

### Email

- **Destinatarios:**
  - Usuarios internos (coordinadores, supervisores)
  - Clientes (reportes, alertas contractuales)
- **Plantillas HTML responsivas**
- **Personalización:** Logo, colores corporativos
- **Unsubscribe:** Opción de darse de baja (excepto críticas)

### Push Notifications (PWA)

- **Plataformas:** iOS, Android, Desktop
- **Permisos:** Solicitados con contexto claro
- **Segmentación:** Por rol y preferencias
- **Rich notifications:** Con imágenes y acciones rápidas

## Tipos de Notificaciones

### Alertas Operativas (Tiempo Real)

- **Eventos:**
  - Retraso de viaje >5 minutos
  - Unidad fuera de ruta >300 metros
  - Incidencia registrada
  - Reprogramación realizada
- **Destinatarios:** Coordinadores, operadores de monitoreo
- **Canales:** In-app + Push (móvil)

### Alertas Administrativas (Batch)

- **Eventos:**
  - Vencimiento de documentos (30 días antes)
  - Mantenimientos preventivos próximos (7 días antes)
  - Licencias por vencer (15 días antes)
  - Coberturas de seguro próximas a expirar
- **Frecuencia:** Diaria (resumen matutino)
- **Destinatarios:** Áreas administrativas, supervisores
- **Canales:** Email + In-app

### Reportes Programados

- **Periodicidad:** Diaria, semanal, mensual
- **Tipos:**
  - Resumen de operaciones (viajes, incidencias)
  - KPIs de desempeño (puntualidad, cumplimiento)
  - Consumo de combustible
  - Mantenimientos realizados
- **Destinatarios:** Gerentes, directores, clientes (según contrato)
- **Formato:** PDF adjunto + Excel para datos
- **Canales:** Email

### Notificaciones de Sistema

- **Eventos:**
  - Mantenimientos programados (72 horas antes)

- Nuevas funcionalidades disponibles
- Actualizaciones de términos y condiciones
- **Frecuencia:** Ad-hoc
- **Destinatarios:** Todos los usuarios
- **Canales:** In-app + Email

## Gestión de Preferencias

- **Panel de configuración por usuario:**
  - Elegir canales preferidos por tipo de notificación
  - Horarios de no molestar (para no críticas)
  - Frecuencia de resúmenes (inmediato vs. consolidado)
- **Defaults sensatos:** Configuración por rol con opciones de personalización
- **Respeto a preferencias:** Excepto notificaciones críticas de seguridad

## Fiabilidad de Notificaciones

- **Encolado transaccional:** Azure Service Bus con garantía de entrega
- **Reintentos:** 3 intentos con backoff exponencial para emails
- **Dead-letter queue:** Notificaciones fallidas para revisión manual
- **Auditoría:** Log de todas las notificaciones enviadas con status

## Estrategia de Optimización de Costos

### Tagging y Asignación

- **Tags obligatorios:**
  - Environment: DEV/QA/PROD
  - Module: Nombre del módulo MMS
  - CostCenter: Centro de costo empresarial
  - Client: Cliente específico (cuando aplica)
  - Owner: Equipo responsable
  - Project: MMS
- **Políticas de Azure Policy:** Enforcement automático de tags
- **Chargeback>Showback:** Reportes mensuales por centro de costo

### Monitoreo de Costos

- **Azure Cost Management:**

- Dashboards por recurso, resource group, tag
- Alertas de presupuesto (75%, 90%, 100%)
- Análisis de tendencias y proyecciones
- **Métricas FinOps:**
  - Costo por usuario activo mensual
  - Costo por viaje procesado
  - Costo por transacción de API
  - TCO (Total Cost of Ownership) por unidad de negocio
- **Revisión mensual:** Reunión con arquitectura y finanzas

## Optimización Continua

- **Rightsizing:**
  - Análisis trimestral de recursos sobredimensionados
  - Ajuste de SKUs de bases de datos, VMs, contenedores
  - Eliminación de recursos huérfanos o no utilizados
- **Reserved Instances / Savings Plans:**
  - Compra de reservas para cargas predecibles (1-3 años)
  - Análisis de elasticity vs. commitment
- **Spot Instances:**
  - Para cargas de trabajo tolerantes a interrupciones (ETL batch)
  - Ahorro hasta 90% con políticas de retry
- **Storage tiering:**
  - Políticas de lifecycle management
  - Migración automática a tiers fríos (Cool, Archive)
  - Compresión de logs y datos históricos
- **Auto-scaling policies:**
  - Scale-in agresivo durante horarios de baja demanda
  - Warm-up gradual antes de horario pico

## Cost Avoidance

- **Prevención de waste:**
  - Apagado automático de ambientes no productivos fuera de horario laboral
  - Detección de recursos no etiquetados o mal configurados
  - Limpieza automática de snapshots antiguos
- **FinOps culture:** Sensibilización del equipo técnico sobre impacto de decisiones

## Estrategia de Pruebas (Testing Pyramid)

### Unit Testing (Base de la pirámide)

- **Cobertura objetivo:**
  - Backend: ≥80%
  - Frontend: ≥70%
- **Frameworks:**
  - Backend: Node.js, pytest (Python)
  - Frontend: React + React Testing Library
- **Ejecución:** En cada commit (pre-commit hooks)
- **Criterio de bloqueo:** Build falla si cobertura baja

### Integration Testing

- **Alcance:** Endpoints críticos con mocks de dependencias externas
- **Herramientas:** Postman/Newman, Supertest
- **Casos cubiertos:**
  - Flujos CRUD completos por módulo
  - Validaciones de negocio
  - Manejo de errores
- **Ejecución:** En pipeline CI tras unit tests

### End-to-End Testing

- **Flujos principales:**
  - Alta de cliente → Creación de ruta → Programación de servicio → Ejecución de viaje
  - Reprogramación ante incidencia → Cierre de turno → Output nómina
  - Registro de siniestro → Envío a SIGI → Trazabilidad
- **Herramientas:** Cypress (preferido), Selenium
- **Ambientes:** QA con datos sintéticos realistas
- **Ejecución:** Pre-deploy a QA y PROD

### Performance Testing

- **Tipos:**
  - **Load testing:** Comportamiento bajo carga esperada (500 TPS)
  - **Stress testing:** Punto de quiebre del sistema
  - **Spike testing:** Picos súbitos de tráfico

- **Soak testing:** Estabilidad bajo carga prolongada (8 horas)
- **Herramientas:** JMeter, Gatling, Azure Load Testing
- **Escenarios:**
  - Horario pico (5-8 AM) con 5,000+ operadores concurrentes
  - Cierre de turno simultáneo de múltiples regiones
  - Generación de reportes mensuales por 100 clientes
- **Criterios de éxito:** SLOs de latencia cumplidos al 95% bajo carga
- **Ejecución:** Semanal en QA, obligatorio pre-release a PROD

## Security Testing

- **SAST (Static Application Security Testing):**
  - Herramienta: SonarQube
  - Ejecución: En cada PR
  - Bloqueo: Vulnerabilidades críticas o altas
- **DAST (Dynamic Application Security Testing):**
  - Herramienta: OWASP ZAP
  - Ejecución: Nightly en QA
  - Reporte: Vulnerabilidades encontradas con CVSS scores
- **Dependency Scanning:**
  - Herramientas: Renovate, Dependabot, Snyk
  - Ejecución: Continua
  - Alertas: Vulnerabilidades en librerías de terceros
- **Container Scanning:**
  - Herramienta: Trivy, Clair
  - Ejecución: Al construir imágenes Docker
  - Bloqueo: Vulnerabilidades críticas en imágenes base
- **Penetration Testing:**
  - Frecuencia: Semestral
  - Ejecutor: Tercero certificado (OSCP/CEH)
  - Alcance: APIs públicas, interfaces web, infraestructura

## Accessibility Testing

- **Herramientas:** aXe, WAVE, Lighthouse
- **Validación:** WCAG 2.1 Level AA
- **Ejecución:** En pipeline CI para componentes críticos

## Regression Testing

- **Suite completa:** Ejecutada en cada deploy a QA/PROD
- **Automatización:** 90% automatizado, 10% pruebas exploratorias manuales
- **Reporte:** Comparación con baseline de release anterior

## Quality Gates

### SonarQube Quality Gate (Obligatorio)

- **Métricas evaluadas:**
  - **Bugs:** 0 críticos, 0 altos
  - **Vulnerabilidades:** 0 críticas, 0 altas
  - **Code smells:** Debt ratio <5%
  - **Cobertura:** ≥80% backend, ≥70% frontend
  - **Duplicación:** <3%
  - **Maintainability rating:** A o B
- **Bloqueo:** Merge a main no permitido si Quality Gate falla

### Criterios de Release

- **Bugs en Producción:**
  - Críticos: 0 tolerados
  - Altos: <5 permitidos con plan de remediación
  - Medios/Bajos: No bloqueantes
- **Deuda técnica:**
  - Revisión mensual obligatoria
  - Roadmap de remediación trimestral
  - Límite: <20% del tiempo de sprint dedicado a deuda
- **Performance:**
  - Todos los SLOs cumplidos en pruebas de carga
  - No degradación >10% respecto a release anterior

## Niveles de Soporte

### Soporte 24/7 (Incidencias Críticas)

- **Cobertura:** SEV1 únicamente (sistema caído, pérdida de datos)
- **Canales:** PagerDuty, teléfono de emergencia, Teams

- **Tiempo de respuesta:** 30 minutos
- **Escalación:** Automática tras 15 minutos sin respuesta inicial

## Soporte en Horario Extendido

- **Cobertura:** SEV2 y SEV3
- **Horario:** 6:00 AM - 10:00 PM (lunes a domingo)
- **Canales:** Email [sopporte@mms.lipu.com](mailto:sopporte@mms.lipu.com), Teams, portal de tickets
- **Tiempos de respuesta:**
  - SEV2 (Alto): 2 horas
  - SEV3 (Medio): 8 horas laborales

## Soporte en Horario Laboral

- **Cobertura:** SEV4, consultas, capacitación
- **Horario:** 9:00 AM - 6:00 PM (lunes a viernes)
- **Canales:** Email, Teams, portal de tickets
- **Tiempo de respuesta:** 48 horas laborales

## Tipos de Mantenimiento

### Preventivo

- **Frecuencia:** Mensual
- **Ventana:** Sábados 2:00-4:00 AM (notificación 72 horas antes)
- **Actividades:**
  - Aplicación de parches de seguridad
  - Actualizaciones de dependencias
  - Optimización de bases de datos (VACUUM, REINDEX)
  - Limpieza de logs y archivos temporales
  - Revisión de alertas y ajuste de umbrales

### Correctivo

- **Priorización:** Según severidad (SEV1 > SEV2 > SEV3 > SEV4)
- **SLAs de resolución:**
  - SEV1: 4 horas (best effort)
  - SEV2: 24 horas
  - SEV3: 72 horas

- SEV4: 2 semanas
- **Proceso:** Análisis de causa raíz (RCA) obligatorio para SEV1/SEV2

Tienes razón, el documento se cortó. Aquí continúo desde donde quedó la sección de **Mantenimiento Evolutivo**:

## Evolutivo

- **Metodología:** Scrum/Agile con sprints de 2 semanas
- **Releases:** Cada 2-4 semanas (minor releases), trimestral (major releases)
- **Priorización:** Product backlog gestionado por Product Owner
- **Proceso:**
  - Refinement de backlog
  - Sprint planning
  - Daily standups
  - Sprint review y retrospectiva
- **Tipos de cambios:**
  - Nuevas funcionalidades
  - Mejoras de UX/UI
  - Optimizaciones de rendimiento
  - Refactoring técnico

## Adaptativo

- **Respuesta a cambios regulatorios:** Actualizaciones urgentes según nueva normativa
- **Integración de nuevos sistemas:** Onboarding de sistemas externos adicionales
- **Ajustes por feedback de usuarios:** Mejoras basadas en uso real

## Service Level Agreements (SLAs)

### Disponibilidad

- **Uptime mensual:** ≥99.5% (excluye mantenimientos programados)
- **Mantenimientos programados:** Máximo 4 horas/mes con notificación 72 horas
- **Compensación por incumplimiento:**
  - 99.0-99.49%: 10% crédito mensual
  - 98.0-98.99%: 25% crédito mensual
  - <98.0%: 50% crédito mensual

## Tiempo de Respuesta (según severidad)

Severidad	Primera Respuesta	Resolución Objetivo
SEV1	30 minutos	4 horas
SEV2	2 horas	24 horas
SEV3	8 horas laborales	72 horas
SEV4	48 horas laborales	2 semanas

## Performance

- **APIs críticas:** <500ms p95
- **Interfaces de usuario:** <3s pantallas críticas
- **Procesamiento batch:** Según SLOs definidos por proceso

## Gestión de Incidentes

### Proceso de Escalación

1. **Reporte inicial:** Usuario crea ticket en portal o contacta soporte
2. **Clasificación:** Soporte asigna severidad (SEV1-4)
3. **Asignación:** Segundo severidad y módulo afectado
4. **Trabajo activo:** Ingeniero trabaja en resolución
5. **Escalación automática:** Si SLA de respuesta se aproxima
6. **Resolución:** Fix aplicado y validado
7. **RCA (Root Cause Analysis):** Obligatorio para SEV1/SEV2
8. **Cierre:** Usuario confirma resolución

### Herramientas

- **Ticketing:** Azure DevOps (Work Items) o Jira Service Management
- **On-call rotation:** PagerDuty con rotación semanal
- **Knowledge base:** Confluence/SharePoint para runbooks
- **Post-mortems:** Documentación de incidentes mayores

## Documentación

### Documentación Técnica (para equipo interno)

- **Arquitectura:** Diagramas C4, ADRs (Architecture Decision Records)
- **APIs:** OpenAPI 3.0 specs con ejemplos
- **Base de datos:** ERDs actualizados, diccionario de datos
- **Runbooks operacionales:**
  - Procedimientos de deployment
  - Troubleshooting por módulo
  - Disaster recovery
  - Escalación de incidentes
- **Actualización:** Continua, sincronizada con código (docs as code)

### Documentación de Usuario

- **Manuales por rol:** PDF descargables desde portal
- **Help center:** Base de conocimiento con búsqueda
- **Release notes:** Publicadas con cada deployment
- **Video tutoriales:** Biblioteca categorizada por módulo
- **Actualización:** Con cada release (previo a deployment)

## Migración desde Sistema Legacy

### Estrategia de Migración

- **Enfoque:** Migración por fases (big bang no recomendado)
- **Coexistencia temporal:** Sistema legacy y MMS operando en paralelo
- **Sincronización bidireccional:** Durante período de transición
- **Piloto:** Región/cliente específico como validación inicial

### Plan de Datos

- **Análisis de calidad:** Limpieza y normalización pre-migración
- **ETL automatizado:** Scripts reproducibles y testeados
- **Validación post-migración:** Reconciliación automatizada
- **Rollback plan:** Capacidad de revertir si fallos críticos

## Capacitación de Transición

- **Power users:** Capacitación intensiva 2 semanas antes
- **Usuarios generales:** 1 semana antes con práctica en sandbox
- **Soporte reforzado:** 4 semanas post go-live con equipo ampliado

## Sostenibilidad y Green IT

### Eficiencia Energética

- **Optimización de recursos:** Rightsizing continuo para minimizar waste
- **Región Azure:** Elección de regiones con energía renovable
- **Carbon awareness:** Preferencia por procesamiento batch en horarios de menor demanda
- **Métricas:** Seguimiento de Carbon Intensity con Azure Sustainability Calculator

### Ciclo de Vida de Hardware

- **Virtualización:** Máximo aprovechamiento de recursos físicos
- **Shared tenancy:** Preferencia sobre infraestructura dedicada cuando seguridad lo permita

## Glosario de Términos

- **AKS:** Azure Kubernetes Service
- **APIM:** Azure API Management
- **ARCO:** Acceso, Rectificación, Cancelación, Oposición (derechos LFPDPPP)
- **ACR:** Azure Container Registry
- **DAST:** Dynamic Application Security Testing
- **DLQ:** Dead Letter Queue
- **DR:** Disaster Recovery
- **FinOps:** Financial Operations (gestión de costos cloud)
- **HPA:** Horizontal Pod Autoscaler
- **IaC:** Infrastructure as Code
- **MTBF:** Mean Time Between Failures
- **MTTR:** Mean Time To Repair
- **PWA:** Progressive Web App
- **RCA:** Root Cause Analysis
- **RPO:** Recovery Point Objective
- **RTO:** Recovery Time Objective
- **SAST:** Static Application Security Testing

- **SLA:** Service Level Agreement
- **SLO:** Service Level Objective
- **TDE:** Transparent Data Encryption
- **TPS:** Transactions Per Second
- **WCAG:** Web Content Accessibility Guidelines

## Herramientas y Tecnologías Recomendadas

### Monitoreo y Observabilidad

- Azure Monitor, Application Insights, Log Analytics
- Grafana, Prometheus (complementarios)
- Azure Workbooks

### Seguridad

- Azure Key Vault, Azure AD B2C
- SonarQube, OWASP ZAP
- Trivy, Snyk

### CI/CD

- Azure DevOps Pipelines, GitHub Actions
- Terraform/Bicep
- Helm (para Kubernetes)

### Testing

- Jest, pytest, React Testing Library
- Cypress, Selenium

### Documentación

- OpenAPI (Swagger)
- Confluence, SharePoint
- PlantUML (diagramas)

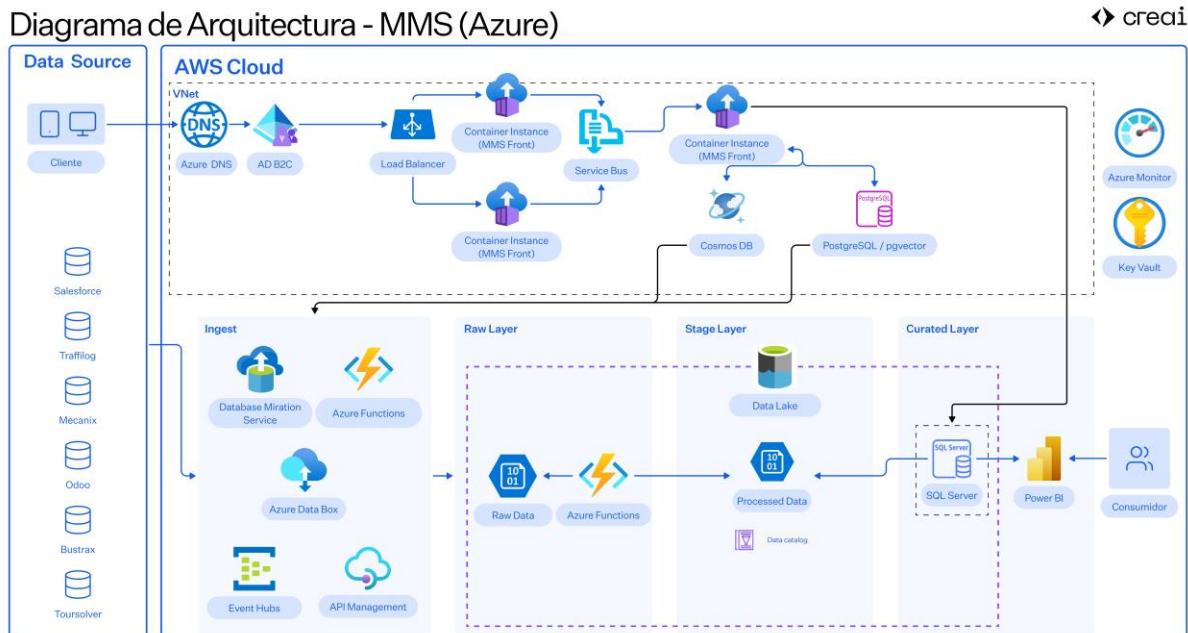
## 1.3 Supuestos

- El desarrollo se realizará de manera iterativa, con entregables parciales validados por usuarios de negocio.
- Se contará con información inicial validada (clientes, rutas, unidades, operadores y contratos) para su carga en el sistema.
- Existirá una matriz de roles y permisos que defina accesos y responsabilidades de cada perfil.
- Los catálogos y parámetros de operación estarán definidos y validados para su configuración inicial.
- El sistema se integrará con aplicaciones externas siempre que dispongan de conectores y documentación técnica.
- La calidad y oportunidad de los datos de entrada será responsabilidad de las áreas operativas de LIPU.
- El soporte y mantenimiento del sistema incluirá esquemas evolutivos y correctivos posteriores a la implementación.
- Funcionalidades no contempladas en este documento podrán incluirse en fases futuras.

## 1.4 Limitaciones

- El portal de clientes tendrá alcance únicamente de consulta y descarga de información autorizada.
- La calidad de reportes dependerá de la correcta captura y actualización de datos en el MMS y sistemas externos.
- La integración con aplicaciones externas dependerá de la disponibilidad de conectores y documentación técnica.
- Los catálogos maestros (clientes, operadores, unidades, servicios, POIs) deberán mantenerse actualizados para garantizar la operación.
- Funcionalidades adicionales no contempladas en esta versión serán consideradas evolutivas en fases posteriores.

## 1.5. Arquitectura General



## 2. Alcance y tamaño funcional de la solución

El MMS contempla un conjunto de **módulos y submódulos funcionales** que cubren integralmente la operación de movilidad de LIPU, desde la planeación y gestión de servicios hasta la consolidación de información para clientes y áreas internas.

Cada submódulo deberá documentarse en esta sección utilizando la siguiente estructura:

- Descripción: propósito y valor del submódulo.
- Beneficios: principales impactos esperados en la operación.
- Funcionalidades clave: procesos habilitados y capacidades centrales.
- Entradas y salidas (inputs/outputs): información requerida y generada.
- Contexto y limitaciones: condiciones que restringen o condicionan la operación del submódulo.
- Flujo de usuario sugerido: pasos principales que siguen los usuarios para interactuar con el submódulo.
- Supuestos y preguntas abiertas: elementos que deben cumplirse y aspectos pendientes por validar.
- Métricas clave: indicadores de éxito que habilita el submódulo.
- Dependencias: relación con otros módulos o sistemas externos.
- Criterios de aceptación: condiciones mínimas para validar el correcto funcionamiento.
- *Story Map*: desglose en épicas, actividades y tareas que conforman la construcción del submódulo.
- Story Map Técnico: detalle técnico de las tareas a desarrollar para cada submódulo.
- Descripción de la interfaz: descripción de la interfaz de usuario asociada al submódulo.
- Campos de la interfaz: detalle de los datos visibles, editables y obligatorios en cada pantalla.
- Visual de la interfaz: representación gráfica o mockup de la interfaz.

Este nivel de desglose permitirá asegurar trazabilidad entre los requerimientos levantados y el diseño funcional de la solución, garantizando que el MMS atienda tanto las necesidades operativas como las de control y análisis.

### 2.1 Módulo de Gestión

#### Descripción

El módulo de Gestión del MMS agrupa los submódulos responsables de estructurar, parametrizar y mantener los elementos base sobre los cuales se apoya la operación diaria. Su propósito es garantizar que catálogos, reglas, contratos, rutas, servicios y recursos estén actualizados, validados y disponibles de forma centralizada y trazable.

En otras palabras, es la capa que prepara y sostiene la operación, asegurando que la programación, el monitoreo y la ejecución se basen en información confiable, estandarizada y alineada con las condiciones contractuales y operativas.

## **Estructura del módulo**

Submódulo	Funcionalidades
Cuentas	Administración de Cuentas
Operadores	Administración de operadores
Unidades	Administración de unidades Mantenimiento a unidades
Rutas	Administración de Rutas Administración de Servicios Programación Maestra Viajes Especiales

## **2.2 Submódulo de administración de clientes**

### **Descripción**

Centraliza la información de clientes y contratos en un solo repositorio, consumiendo datos desde Salesforce y permitiendo también la creación de clientes directamente en el MMS. Esto garantiza trazabilidad, control documental y disponibilidad de información confiable para la operación y la toma de decisiones.

### **Beneficios**

- Vista consolidada de todos los clientes con su estatus (activo/inactivo).
- Sincronización automática con Salesforce como fuente maestra de datos.
- Capacidad de crear clientes nuevos desde el MMS en casos operativos específicos.
- Reducción de duplicidades y errores administrativos mediante reglas de validación.
- Trazabilidad de contratos y condiciones comerciales asociadas a cada cliente.

### **Funcionalidades clave**

- Consumo de información desde Salesforce
  - Sincronización de clientes y estatus.
  - Reglas de validación para evitar duplicados.
- Catálogo de clientes
  - Lista centralizada con filtros y búsqueda.
  - Vista rápida de estatus, tipo, contrato y fecha de inicio.
- Detalle de cliente
  - Datos generales: RFC, razón social, facturación, contratos.
  - Plantas y contactos asociados (con coordenadas, roles y teléfonos).
  - Unidades asociadas con características (ej. GPS, capacidad).
  - Operadores asociados con atributos (licencia, cursos, certificaciones).

- Alta de clientes en MMS
  - Creación con datos básicos y contrato digitalizado.
  - Validación de duplicados antes de guardar.
  - Definir si alta se replica a Salesforce o solo queda local.
- Gestión documental
  - Carga y consulta de contratos digitalizados y anexos.
  - Descarga de documentos desde el detalle de cliente.
- Bitácora de cambios
  - Registro histórico de altas, bajas y modificaciones con usuario y fecha.
- Integración operativa
  - Asociación de clientes a rutas y servicios.

### **Entradas:**

- Datos de clientes sincronizados desde Salesforce.
- Archivos de contratos/cotizaciones en PDF u otros formatos digitales.
- Datos de alta manual (nombre, razón social, RFC, contacto, contrato).

### **Salidas:**

- Catálogo centralizado de clientes disponible en el MMS.
- Registro histórico en bitácora de cambios.
- Información lista para asociación con rutas y servicios.
- Estatus de clientes sincronizado y disponible para operación.

### **Contexto y limitaciones**

- Actualmente la gestión de clientes se concentra en Salesforce, pero no está 100% vinculada con la operación del transporte.
- El MMS debe actuar como consumidor principal de Salesforce, complementado con capacidad de creación interna.
- No se detallan aún todos los campos ni flujos de validación, pues deben confirmarse en sesiones posteriores.
- La integración inicial será con datos generales y estatus; campos adicionales se incluirán en fases posteriores.

### **Flujo sugerido de usuario**

- El sistema sincroniza diariamente clientes y estatus desde Salesforce.
- Usuario consulta el catálogo de clientes en el MMS.
- Si un cliente no existe en Salesforce, puede crearse desde el MMS con datos básicos y contrato.
- El cliente queda disponible para ser asociado a rutas y servicios.
- Toda modificación o baja queda registrada en la bitácora.

## **Supuestos y preguntas abiertas**

- Salesforce será considerado la fuente maestra de clientes.
- Falta validar si el MMS podrá escribir hacia Salesforce en el caso de altas de clientes, o si solo almacenará esos registros internamente.
- Es necesario definir si los contratos digitalizados deben replicarse en Salesforce o solo permanecer en el MMS.
- Debe acordarse la periodicidad de la sincronización de estatus (tiempo real o por lotes).

## **Métricas clave**

- Porcentaje de clientes con contrato digitalizado.
- Tiempo promedio de alta de cliente.
- Porcentaje de sincronización exitosa con Salesforce.
- Número de duplicidades eliminadas.

## **Dependencias**

- Integración con Salesforce como sistema maestro de clientes.
- Módulo de Rutas, para la asociación de clientes a recorridos.
- Módulo de Servicios, para la programación operativa.
- Portal de Vista a Clientes, para compartir información autorizada.
- Roles involucrados: ejecutivos comerciales, área de transformación y coordinadores de operación.

## **Criterios de aceptación**

- El MMS muestra un catálogo único y actualizado de clientes.
- La sincronización con Salesforce es exitosa y confiable.
- Es posible dar de alta un cliente desde el MMS sin inconsistencias.
- Todo cambio queda registrado en la bitácora con usuario, fecha y detalle.
- Los clientes pueden asociarse correctamente a rutas y servicios.

## **Consideraciones**

- El sistema debe consumir clientes desde Salesforce como fuente maestra, permitiendo altas/bajas y sincronización de estatus activo/inactivo.
- Cada cliente debe contar con contrato digitalizado como documento obligatorio.
- El sistema debe aplicar reglas de validación para evitar duplicados de clientes (RFC, razón social, etc.).
- Se debe contemplar un campo CPAC (Costo Promedio Anualizado de Combustible) ligado al módulo de Combustible, para impacto en tarifas.

- El sistema debe permitir asociar condiciones comerciales, tarifas y anexos a cada cliente, con trazabilidad en bitácora.

## Story Map

Épica	Actividad	Tarea
<b>1. Sincronización con Salesforce</b>	Consumo de datos	Sincronizar clientes y su estatus desde Salesforce (proceso automático)
<b>2. Catálogo de clientes</b>	Consultar resumen	Ver totales de clientes, unidades y operadores en cabecera
	Buscar y filtrar	- Buscar clientes por nombre/RFC- Filtrar por estatus (activo/inactivo)- Filtrar por tipo de cliente
	Navegar listado	- Revisar tabla con clientes- Cambiar de página en tabla- Identificar estatus visualmente (verde/rojo)
	Acciones iniciales	- Ingresar al detalle de un cliente- Iniciar alta de cliente desde botón “Agregar cliente”
<b>3. Detalle de cliente – Datos generales</b>	Visualizar información base	- Revisar cabecera (nombre, RFC, tipo, unidad de negocio, estatus)- Consultar datos generales (ID, alias, razón social, facturación, categoría)- Revisar cotizaciones y servicios activos
	Documentos	- Descargar contrato en PDF desde cabecera
<b>4. Detalle de cliente – Plantas</b>	Ubicaciones	- Ver plantas registradas con su dirección- Descargar coordenadas de la planta
	Contactos	- Revisar contactos por planta- Identificar contacto principal- Consultar datos de contacto (rol, teléfono, correo)
<b>5. Detalle de cliente – Unidades</b>	Consultar unidades	- Revisar características de unidades asignadas al cliente (ej. GPS, aire acondicionado, capacidad, equipamiento)
<b>6. Detalle de cliente – Operadores</b>	Consultar operadores	- Revisar características de operadores asociados al cliente (ej. licencias, cursos, experiencia, certificados)

## Story Map Técnico

Épica	Tarea	Descripción
-------	-------	-------------

<b>1. Sincronización con Salesforce</b>	Backend - Conector Salesforce	Integración automática con Salesforce para sincronizar datos de clientes y estatus. Manejo de límites de velocidad, reintentos automáticos y prevención de duplicados por RFC. Notificaciones en tiempo real de cambios.
	Backend - Servicios ETL	Procesos de sincronización para carga inicial masiva y actualizaciones incrementales. Validación de integridad de datos, resolución automática de conflictos y rollback en caso de errores.
	Backend - Auditoría y Monitoreo	Sistema de registro completo de sincronizaciones: origen, destino, campos modificados, resolución de conflictos y tiempo de ejecución. Alertas automáticas por fallos y métricas de rendimiento.
	Base de Datos - Tablas de Auditoría	Tablas para log de sincronizaciones con campos: timestamp, source_system, target_system, records_processed, errors, execution_time. Índices por fecha y tipo de operación para consultas de auditoría.
	DevOps - Programación y Resilencia	Tareas programadas para sincronización (cada 15 min incremental, diaria completa). Manejo inteligente de errores, colas de respaldo para fallos y políticas de reintento configurables.
	QA - Pruebas de Integración	Casos de prueba para sincronización: creación, actualización, eliminación de clientes. Validación de manejo de errores, reintentos y prevención de duplicados. Pruebas de carga para sincronización masiva.
<b>2. Catálogo de clientes</b>	Backend - APIs REST Avanzadas	GET /api/clients con filtros avanzados por nombre, RFC, estatus, tipo y unidad de negocio. Paginación inteligente, ordenamiento múltiple y totales agregados en cabecera para dashboard.
	Backend - Modelo de Datos Optimizado	Base de datos optimizada para clientes con índices para búsquedas rápidas por RFC y nombre. Eliminación suave, campos de auditoría y particionado para clientes históricos.
	Backend - Cache y Performance	Sistema de caché para agregaciones de dashboard con actualización cada 5 minutos. Búsqueda de texto completo optimizada y análisis de rendimiento de consultas.
	Base de Datos - Índices y Optimización	Índices compuestos para búsquedas por RFC, nombre y estatus. Vistas materializadas para agregaciones del dashboard. Procedimientos almacenados para reportes complejos y estadísticas.

	Frontend - Dashboard Ejecutivo	Panel de control con métricas en tiempo real: total de clientes, ratio activos/inactivos, promedio de unidades por cliente, disponibilidad de operadores. Actualización automática cada 30 segundos.
	Frontend - Grid Inteligente	Tabla optimizada para miles de registros con filtros múltiples, ordenamiento por columnas y redimensionamiento.
	Frontend - Exportación Masiva	Sistema de exportación en segundo plano para archivos grandes con indicador de progreso. Formatos: CSV, Excel y PDF. Procesamiento asíncrono para exports masivos.
	QA - Pruebas de Rendimiento	Pruebas de carga para listado de clientes. Validación de filtros, paginación y exportaciones masivas. Pruebas de usabilidad para grid y formularios en diferentes resoluciones.
<b>3. Detalle de cliente - Datos generales</b>	Backend - API Cliente Completa	GET /api/clients/{id} con carga bajo demanda de cotizaciones, servicios activos e historial de cambios. Optimización con caché y control de concurrencia.
	Backend - Visor de Documentos	Servicio para mostrar y descargar contratos que provienen de Salesforce. Autenticación segura, streaming para archivos grandes y registro de descargas.
	Base de Datos - Modelo Extendido Cliente	Tablas relacionadas para cotizaciones, servicios activos e historial de cambios. Claves foráneas optimizadas y triggers para auditoría automática de modificaciones.
	Frontend - Layout Master-Detail	Interfaz con navegación por pestañas: General, Plantas, Unidades, Operadores.
	Frontend - Cabecera Dinámica	Encabezado con badges de estado, acciones rápidas (editar, desactivar, sincronizar) e indicadores de progreso. Diseño responsive que se adapta a móviles.
	QA - Pruebas de Navegación	Casos de prueba para navegación entre pestañas, carga perezosa y responsividad. Validación de descargas de documentos y funcionalidad en diferentes navegadores. Pruebas de accesibilidad.
<b>4. Detalle de cliente - Plantas</b>	Backend - Geolocalización Avanzada	Sistema de coordenadas y direcciones normalizadas con validación automática.

		Cálculo de geocercas con radio configurable y validación de direcciones.
	Backend - APIs Plantas y Contactos	CRUD completo para plantas y contactos anidados. Validaciones: coordenadas en territorio, jerarquía de contactos por rol y contacto principal obligatorio.
	Frontend - Gestión de Contactos	Formularios modales para contactos con validación de emails y teléfonos mexicanos. Reordenamiento por prioridad y acciones masivas.
<b>5. Detalle de cliente - Unidades</b>	Backend - API Características Unidades	GET /api/clients/{id}/vehicles que devuelve listado de unidades con sus características como tags: GPS, aire acondicionado, cámara de seguridad, asientos ejecutivos, wifi, pantalla táctil, cinturones de seguridad, capacidad, etc.
	Frontend - Tags de Características	Componente React que muestra las características de unidades como badges o tags visuales similares a la imagen. Layout horizontal con wrap para múltiples características por unidad.
	Base de Datos - Catálogo de Características	Tabla de características de unidades con relación many-to-many. Campos: nombre, tipo, activo/inactivo. Índices para consultas rápidas por cliente y unidad.
	QA - Pruebas Visuales	Validación de correcta visualización de tags de características, responsive design y consistencia visual entre diferentes tipos de unidades y clientes.
<b>6. Detalle de cliente - Operadores</b>	Backend - API Características Operadores	GET /api/clients/{id}/operators que devuelve operadores con sus características como tags: tipo de licencia, años de experiencia, cursos completados, certificados médicos, antecedentes, uniformado, etc.
	Frontend - Tags de Características Operadores	Componente similar al de unidades pero para mostrar características de operadores como badges. Agrupación

		visual por categorías (licencias, experiencia, certificaciones).
	Base de Datos - Catálogo Características Operadores	Tabla de características de operadores con relación many-to-many. Campos para licencias, experiencia, cursos, certificaciones médicas y otros requisitos del cliente.
	QA - Pruebas de Consistencia	Validación de correcta visualización de características de operadores, agrupación por categorías y responsive design en diferentes dispositivos.

## Descripción de la interfaz - Catálogo de Clientes

La pantalla muestra un resumen general de los clientes:

- En la parte superior se muestran tres indicadores clave:
  - Clientes: total de registros con desglose de activos e inactivos.
  - Unidades: total de unidades con estatus (asignadas, sin asignar, en taller).
  - Operadores: total de operadores con estatus (activos, inactivos).
- En la sección central se despliega una tabla con los clientes registrados, incluyendo las siguientes columnas: Cliente, RFC, Tipo, Estatus, Facturación, Contrato y Fecha de Inicio.
- En la parte superior de la tabla se ubican herramientas de búsqueda y filtrado:
  - Campo de búsqueda por nombre, RFC o razón social.
  - Filtros por estatus y tipo de cliente.
- Cada fila de la tabla incorpora un enlace de acción “Detalles”, que permite consultar la información completa del cliente.
- En la esquina superior derecha de la pantalla se encuentra el botón de acción “Agregar cliente” para iniciar el alta de un nuevo registro.

## Campos - Catálogo de Clientes

Campo mostrado	Descripción	Eje
Cliente	Nombre del cliente registrado	Industrias ACME
RFC	RFC asociado al cliente	IAC890123456
Tipo	Tipo de cliente	Empresarial / Escolar / Mixto
Estatus	Estado del cliente en el sistema	Activo / Inactivo

<b>Facturación</b>	Modalidad de facturación	Fijo / Variable
<b>Contrato</b>	Estado del contrato	Firmado / Pendiente
<b>Inicio</b>	Fecha de inicio de contrato o relación	10/
<b>Acciones</b>	Enlace para consultar detalle del cliente	"De

## Visual de la interfaz - Catálogo de Clientes

The screenshot shows the LIPU client catalog interface. On the left, there's a sidebar with various menu items like MIND, Gestión, Operación, and Servicios. The 'Clientes' tab is selected. The main area has three summary boxes: 'Comercial' (258 Clientes, 255 Activos, 3 Inactivos), 'Operación' (82 Unidades, 72 Asignadas, 8 Sin asignar, 2 Taller), and 'Operación' (116 Operadores, 112 Activos, 4 Inactivos). Below these is a table titled 'Administración clientes y contratos' with columns for Cliente, RFC, Tipo, Estatus, Facturación, Contrato, Inicio, and Acciones. It lists several clients with details like Universidad del Norte (UDN567890123, Escolar, Inactivo, Variable, Pendiente, 11/06/2025), Corporativo XYZ (CXY345678901, Mixto, Activo, Variable, Firmado, 17/05/2025), etc. At the bottom, it shows page navigation from 1 to 5.

## Descripción de la interfaz - Datos Generales del Cliente

La pantalla presenta la ficha principal del cliente seleccionado, mostrando su información clave organizada en una vista de solo consulta:

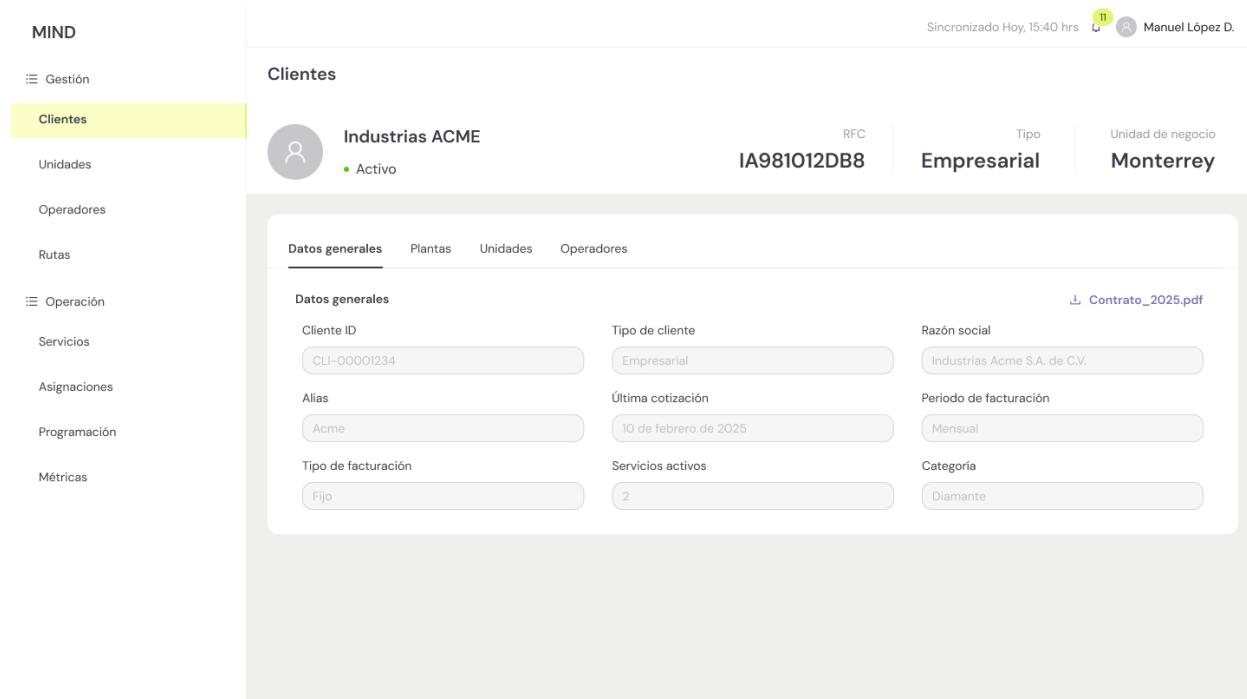
- En la parte superior se muestra la cabecera del cliente, que incluye:
  - Nombre del cliente.
  - Estatus (activo/inactivo).
  - RFC.
  - Tipo de cliente.
  - Unidad de negocio.
- Debajo de la cabecera se encuentra un menú de pestañas: Datos generales, Plantas, Unidades y Operadores.

- La pestaña activa Datos generales despliega la información detallada del cliente:
  - Identificación (Cliente ID, Alias).
  - Datos fiscales y comerciales (Razón social, Tipo de cliente, Categoría).
  - Información de facturación (Periodo de facturación, Tipo de facturación).
  - Información operativa (Última cotización, Servicios activos).
- En la esquina superior derecha se muestra un enlace de acción para descargar el contrato asociado en PDF.

### Campos – Datos Generales del Cliente

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Cliente ID	Identificador único del cliente en el sistema	CLI-00001234
Alias	Nombre corto o referencia del cliente	Acme
Tipo de cliente	Clasificación del cliente	Empresarial
Razón social	Nombre legal registrado del cliente	Industrias Acme S.A. de C.V.
Última cotización	Fecha de la última cotización registrada	10 de febrero de 2025
Periodo de facturación	Frecuencia de facturación establecida	Mensual
Tipo de facturación	Modalidad de facturación	Fijo
Acciones	Enlace para consultar detalle del cliente	“Detalles”
Servicios activos	Número de servicios vigentes asociados al cliente	2
Categoría	Segmentación del cliente por condiciones comerciales	Diamante
Contrato	Archivo digital asociado al cliente, disponible en PDF	Contrato_2025.pdf

## Visual de la interfaz - Datos Generales del Cliente



## Descripción de la interfaz - Plantas del Clientes

La pantalla permite consultar las ubicaciones (plantas o sucursales) asociadas al cliente seleccionado, junto con la información de contacto en cada una.

- En la parte superior se mantiene la cabecera del cliente (nombre, RFC, tipo, unidad de negocio, estatus).
- Dentro de la pestaña Plantas, se listan las distintas ubicaciones registradas:
  - Nombre de la planta (ej. Zona Industrial, Planta Norte).
  - Dirección completa (calle, número, colonia, ciudad, estado, C.P.).
  - Un indicador muestra si la planta es la principal.
- Para cada planta, se despliega un bloque con los contactos asociados, organizados en una tabla con columnas:
  - Contacto.
  - Rol.
  - Teléfono.
  - Correo.
- En la esquina superior derecha de cada bloque de planta se encuentra un enlace para consultar coordenadas.
- Al final de la tabla de contactos, se presenta el botón Agregar contacto.

## Campos - Plantas del Clientes

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Nombre de planta	Identificación de la planta o ubicación	Zona Industrial / Planta Norte
Dirección	Dirección física de la planta	Av. Industrial 1234, Col. Mirador, Ciudad de México, C.P. 64530
Indicador de principal	Señala si la planta es la principal del cliente	Principal
Contacto	Nombre del contacto en la planta	María González Duarte
Rol	Función o cargo del contacto	Gerenta de compras
Teléfono	Número de contacto	+52 81 1234 5678
Correo	Dirección de correo electrónico	<a href="mailto:mariagonzalez@acme.com">mariagonzalez@acme.com</a>

## Visual de la interfaz - Plantas del Clientes

The screenshot displays the MIND software interface for managing clients. On the left, a sidebar shows navigation options like 'Gestión' (Clients, Units, Operators, Routes), 'Operación' (Services, Assignments, Scheduling, Metrics), and 'Unidades' (Units). The main area is titled 'Clientes' and shows a client record for 'Industrias ACME'. The client details include:

- Industrias ACME** (Client Name)
- IA981012DB8** (RFC)
- Empresarial** (Type)
- Monterrey** (Business Unit)
- Status: **Activo**

The interface allows viewing contacts across different plants. Under the 'Plantas' tab, two plants are listed:

- Planta Norte**: Located at Av. Industrial 1234, Col. Mirador, Ciudad de México, C.P. 64530. It lists a contact: Roberto Farias Mendoza (Supervisor de seguridad) with phone +52 81 1234 5678 and email robertofarias@acme.com.
- Planta Industrial**: Located at Av. Industrial 1234, Col. Mirador, Ciudad de México, C.P. 64530. It lists a contact: María González Duarte (Principal) with phone +52 81 1234 5678 and email mariagonzalez@acme.com.

Buttons for adding new contacts ('Agregar contacto') are visible for both sections.

## Descripción de la interfaz - Operadores del cliente

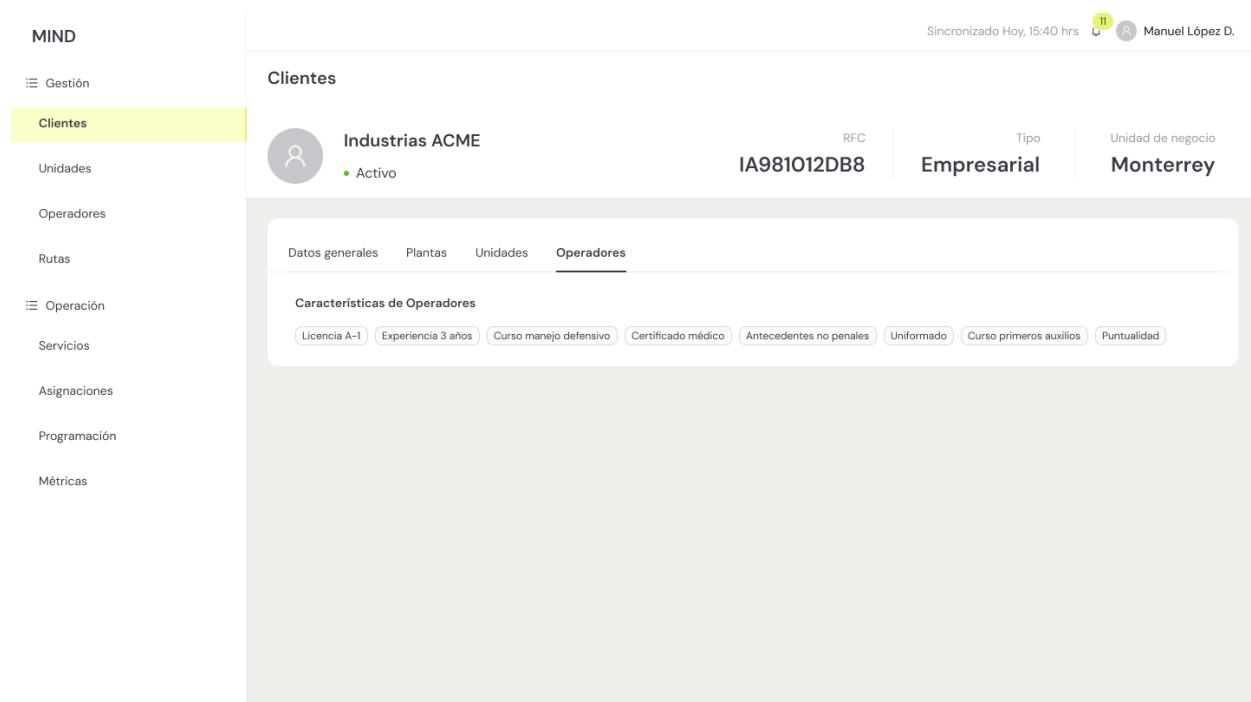
La pantalla muestra las características requeridas o asociadas a los operadores que prestan servicio para el cliente.

- En la parte superior se mantiene la cabecera del cliente (nombre, RFC, tipo, unidad de negocio, estatus).
- Dentro de la pestaña Operadores, se despliega una lista de etiquetas (chips) que indican las condiciones o requisitos que deben cumplir los operadores.
- Estas características se presentan de manera visual, sin tabla ni campos editables, únicamente en formato de etiquetas.
- Ejemplos de características mostradas:
  - Licencia A-1
  - Experiencia 3 años
  - Curso manejo defensivo
  - Certificado médico
  - Antecedentes no penales
  - Uniformado
  - Curso primeros auxilios
  - Puntualidad

## Campos - Operadores del cliente

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Licencia	Tipo de licencia requerida por los operadores	Licencia A-1
Experiencia	Años de experiencia requeridos	Experiencia 3 años
Capacitación	Cursos obligatorios o deseables	Curso manejo defensivo / Curso primeros auxilios
Certificación médica	Estado de salud comprobado	Certificado médico
Antecedentes	Validación legal de no contar con antecedentes penales	Antecedentes no penales
Presentación	Condiciones de imagen requeridas	Uniformado
Habilidades adicionales	Atributos de desempeño esperados	Puntualidad

## Visual de la interfaz - Operadores del cliente



The screenshot shows the LiPU software interface. On the left, there's a sidebar with 'MIND' at the top, followed by 'Gestión' which has several sub-options: 'Clientes' (highlighted in yellow), 'Unidades', 'Operadores', 'Rutas', 'Operación', 'Servicios', 'Asignaciones', 'Programación', and 'Métricas'. The main area is titled 'Clientes' and shows a card for 'Industrias ACME' with the status 'Activo'. Below the card, there are tabs for 'Operadores' (selected) and other sections like 'Datos generales', 'Plantas', and 'Unidades'. Under 'Operadores', there's a section titled 'Características de Operadores' with several status chips: 'Licencia A-1', 'Experiencia 3 años', 'Curso manejo defensivo', 'Certificado médico', 'Antecedentes no penales', 'Uniformado', 'Curso primeros auxilios', and 'Puntualidad'. At the top right, there's a message 'Sincronizado Hoy, 15:40 hrs' with a user icon, and the name 'Manuel López D.'.

## Descripción de la interfaz - Unidades del cliente

La pantalla muestra las características de las unidades asignadas o vinculadas al cliente.

- Se mantiene en la parte superior la cabecera del cliente (nombre, RFC, tipo, unidad de negocio y estatus).
- En la pestaña Unidades, se presentan atributos de las unidades en formato de etiquetas (chips).
- No se muestra una tabla ni campos editables; es solo una visualización de las condiciones o equipamiento que tienen las unidades asociadas al cliente.

Ejemplos de características mostradas:

- Aire acondicionado
- GPS
- Cámara de seguridad
- Asientos ejecutivos
- Wifi
- Pantalla táctil
- Cinturones de seguridad
- Capacidad 25 personas
- Extintor
- Botiquín

## Campos - Unidades del cliente

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Aire acondicionado	Disponibilidad de climatización en la unidad	Aire acondicionado
GPS	Localización satelital integrada	GPS
Cámara de seguridad	Sistema de video en la unidad	Cámara de seguridad
Asientos ejecutivos	Tipo de asientos disponibles	Asientos ejecutivos
Wifi	Acceso a internet en la unidad	Wifi
Pantalla táctil	Pantalla interactiva instalada	Pantalla táctil
Cinturones de seguridad	Seguridad para pasajeros	Cinturones de seguridad
Capacidad	Número de pasajeros permitidos	25 personas
Extintor	Disponibilidad de equipo contra incendios	Extintor
Botiquín	Disponibilidad de primeros auxilios	Botiquín

## Visual de la interfaz - Unidades del cliente

The screenshot shows the MIND software interface. On the left, there is a sidebar with the following navigation items:

- MIND
- Gestión
  - Clientes
  - Unidades
  - Operadores
  - Rutas
- Operación
  - Características de Unidades
  - Unidades
  - Operadores
- Servicios
- Asignaciones
- Programación
- Métricas

The main content area is titled "Clientes". It displays information for a client named "Industrias ACME" (Status: Activo). The details shown are:

- RFC: IA981012DB8
- Tipo: Empresarial
- Unidad de negocio: Monterrey

Below this, there is a tabular view with columns: Datos generales, Plantas y ubicaciones, Unidades (which is currently selected), and Operadores.

Under the "Características de Unidades" section, there is a list of features: Aire acondicionado, GPS, Cámara de seguridad, Asientos ejecutivos, Wifi, Pantalla táctil, Cinturones de seguridad, Capacidad 25 personas, Extintor, and Botiquín.

## 2.3 Submódulo de administración de operadores

### Descripción

Centraliza la información de todos los operadores en un repositorio único, asegurando que la documentación, disponibilidad y estatus laboral estén siempre actualizados. El catálogo principal será consumido desde Odoo, permitiendo complementar y enriquecer la información directamente en el MMS para su uso operativo. Esto garantiza trazabilidad, cumplimiento regulatorio y disponibilidad de información confiable para la asignación de servicios.

### Beneficios

- Registro único y consolidado de todas las unidades de la flota.
- Sincronización automática con Odoo como fuente maestra de unidades.
- Integración con Mecanix para consultar historial de mantenimientos y estatus de unidad.
- Reducción de errores operativos al contar con información actualizada y confiable.
- Mejora en la planeación de servicios gracias a la visibilidad de disponibilidad.
- Cumplimiento regulatorio al gestionar documentación y registros de mantenimiento.

### Funcionalidades clave

- Consumo de información de unidades desde Odoo.
- Alta y edición de unidades en el MMS cuando sea requerido.
- Asociación de unidades a clientes, rutas y servicios activos.
- Gestión documental: pólizas de seguro, tenencias, verificaciones y permisos.
- Integración con Mecanix: visualización del historial de mantenimientos, detalle de servicios realizados y estatus de la unidad.
- Alertas automáticas de vencimientos de documentación o mantenimientos próximos.
- Bitácora de cambios: historial de modificaciones, bajas y mantenimientos asociados.

### Entradas:

- Datos de operadores sincronizados desde Odoo.
- Documentación digitalizada (licencias, exámenes médicos, certificaciones).
- Información de turnos, descansos y restricciones.
- Datos contractuales desde nómina.

### Salidas:

- Catálogo centralizado de operadores disponible en el MMS.
- Alertas de vencimiento de documentos.
- Registro de disponibilidad actualizado.
- Información lista para asignación en rutas y servicios.
- Reportes vinculados a nómina y cumplimiento regulatorio.

## Contexto y limitaciones

- La información maestra de operadores provendrá de Odoo.
- El MMS deberá poder complementarse con registros creados o actualizados internamente cuando sea necesario.
- La integración inicial priorizará sincronización de datos generales, documentación básica y disponibilidad.
- El vínculo con sistemas de nómina aún debe definirse en términos de profundidad y frecuencia de sincronización.

## Flujo sugerido de usuario

- El sistema sincroniza operadores desde Odoo.
- Usuario consulta el catálogo en el MMS.
- Se complementa información operativa (ej. disponibilidad, restricciones).
- Se cargan documentos digitalizados y se validan vigencias.
- Operador queda habilitado para ser asignado a rutas y servicios.
- Alertas notifican vencimientos de documentos o cambios en disponibilidad.
- Toda modificación queda registrada en la bitácora.

## Supuestos y preguntas abiertas

- Odoo será considerado la fuente maestra del catálogo de operadores.
- Falta definir si el MMS podrá escribir hacia Odoo (ej. actualizaciones de datos) o solo será consumidor.
- Se debe validar si la documentación digitalizada debe replicarse en Odoo o permanecer únicamente en el MMS.
- Debe definirse si la gestión de turnos será en el MMS o en otro sistema.

## Métricas clave

- Porcentaje de operadores con documentación vigente.
- Número de alertas atendidas por vencimiento de documentos.
- Tiempo promedio de alta de operador.
- Nivel de disponibilidad registrada frente a la operación real.

## Dependencias

- Integración con Odoo como sistema maestro de operadores.
- Integración con sistema de nómina (para información contractual y pagos).
- Módulo de Unidades (para vinculación operador–unidad).
- Módulo de Rutas y Servicios (para la asignación operativa).
- Roles involucrados: área de operaciones, recursos humanos, Jefes de transporte.

## Criterios de aceptación

- El MMS muestra un catálogo único y actualizado de operadores.

- La sincronización con Odoo es exitosa y confiable.
- Es posible dar de alta o actualizar un operador desde el MMS.
- El sistema genera alertas de vencimientos de documentos en tiempo oportuno.
- Los operadores pueden ser asociados correctamente a unidades, rutas y servicios.
- Todos los cambios quedan registrados en la bitácora con usuario, fecha y detalle.

## **Consideraciones**

- El sistema debe permitir integrar información proveniente de plataformas externas de RH (Odoo), sincronizando altas, bajas y actualizaciones de operadores.
- Se debe contar con validación obligatoria de documentos del operador: licencia vigente, certificado médico, antidoping y pruebas de alcoholemia.
- El sistema debe bloquear la asignación de un operador que no tenga documentación vigente o que tenga estatus inactivo.
- Deben existir reglas de negocio para horas máximas de manejo y descansos. Si un operador excede los límites configurados, no debe poder ser asignado a un viaje.
- La disponibilidad del operador debe considerar historial médico, incidentes, sanciones y horas trabajadas acumuladas para determinar si puede operar un servicio.
- El sistema debe generar alertas preventivas cuando un operador esté próximo a exceder sus horas máximas, o cuando su documentación esté por vencer.
- Todo movimiento en la ficha de operador (altas, bajas, cambios de documentos, estatus) debe registrarse en bitácora de cambios con usuario, fecha y hora.

## **Story Map**

Épica	Actividad	Tareas
1. Sincronización con sistemas externos	Sincronización con Odoo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumir catálogo maestro de operadores desde Odoo</li> <li>- Actualizar datos generales (nombre, CURP, RFC, estatus laboral)</li> <li>- Sincronización periódica de disponibilidad</li> </ul>
	Integración con otros sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar con nómina para datos contractuales</li> </ul>
	Bitácora de sincronización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar fecha/hora de sincronización</li> <li>- Guardar número de registros actualizados y errores detectados</li> </ul>
2. Administración del catálogo	Visualización de catálogo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar listado de operadores con datos clave: nombre, licencia, estado, unidad asignada, última actividad</li> <li>- Página y resumen de totales (activos/inactivos)</li> </ul>
	Herramientas de búsqueda y filtro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda por nombre, unidad o estatus</li> <li>- Filtros por estado (activo/inactivo) y tipo de licencia</li> </ul>
	Acciones rápidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultar detalle de operador</li> <li>- Asignar o reasignar a unidad o cliente</li> <li>- Botón “Agregar operador”</li> </ul>

<b>3. Gestión de operador individual</b>	Datos generales	- Captura y visualización de nombre completo, CURP, RFC, fecha nacimiento, género, dirección, contacto
	Disponibilidad y estatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estatus principal y subestatus</li> <li>- Área responsable</li> <li>- Registro de motivo de baja o suspensión</li> <li>- Campo de recontratabilidad</li> <li>- Fecha de último cambio</li> </ul>
	Documentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cargar y consultar licencias, exámenes médicos, antidoping, comprobantes y certificados</li> <li>- Mostrar estado del documento (vigente, próximo, vencido)</li> <li>- Alertas automáticas de vencimiento</li> </ul>
	Bitácora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar historial de eventos (alta, reasignaciones, vencimientos, pruebas)</li> <li>- Detalle del evento con usuario, fecha y fuente (manual, automático, Odoo)</li> </ul>
<b>4. Disponibilidad operativa</b>	Registro de disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualizar turnos, descansos y restricciones</li> <li>- Visualizar disponibilidad en tiempo real</li> </ul>
	Alertas de disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notificar cambios de disponibilidad</li> <li>- Alertar indisponibilidad por vencimiento de documentos</li> </ul>
<b>5. Trazabilidad y cumplimiento</b>	Bitácora de cambios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guardar todas las modificaciones en historial</li> <li>- Asociar cambios a usuario, fecha y detalle</li> <li>- Permitir auditoría y cumplimiento regulatorio</li> </ul>

## Story Map Técnico

Épica	Tarea	Descripción
<b>1. Sincronización con Odoo</b>	Backend - Conejor Odoo	Integración automática con Odoo para sincronizar catálogo maestro de operadores. Manejo de datos generales (nombre, CURP, RFC, estatus laboral), disponibilidad y datos contractuales con reintentos automáticos.
	Backend - Servicios ETL Operadores	Procesos de sincronización para carga inicial y actualizaciones incrementales de operadores. Validación de integridad, resolución de conflictos y manejo de disponibilidad en tiempo real.
	Backend - Auditoría Sincronización	Sistema de registro de sincronizaciones con Odoo: fecha/hora, registros procesados, errores detectados y tiempo de ejecución. Alertas automáticas por fallos en sincronización.
	Base de Datos - Log de Sincronización	Tablas de auditoría para tracking de sincronizaciones con Odoo: timestamp, records_updated, errors, sync_type. Índices por fecha y tipo para consultas de auditoría rápidas.

	DevOps - Scheduler Odoo	Tareas programadas para sincronización periódica con Odoo (cada 30 min para disponibilidad, diaria para datos maestros). Manejo de errores y políticas de reintento configurables.
	QA - Pruebas de Integración Odoo	Casos de prueba para sincronización: alta, baja, modificación de operadores. Validación de manejo de disponibilidad, conflictos de datos y recuperación ante fallos.
<b>2. Catálogo de operadores</b>	Backend - APIs REST Operadores	GET /api/drivers con filtros por nombre, licencia, estado laboral y unidad asignada. Paginación, ordenamiento múltiple y totales agregados para dashboard (activos/inactivos, asignados/disponibles).
	Backend - Modelo de Datos Operadores	Base de datos optimizada para operadores con índices para búsquedas por nombre, licencia y estado. Campos de auditoría y relaciones con unidades y asignaciones.
	Backend - Cache Dashboard Operadores	Sistema de caché para métricas del dashboard de operadores (total activos, disponibles, en servicio, en taller) con actualización cada 5 minutos y invalidación inteligente.
	Base de Datos - Índices Operadores	Índices compuestos para búsquedas por nombre, número de licencia y estado laboral. Vistas materializadas para dashboard y estadísticas de disponibilidad operativa.
	Frontend - Dashboard Operadores	Panel de control con métricas: 258 Clientes, 82 Unidades (72 asignadas, 8 sin asignar, 2 taller), 116 Operadores (112 activos, 4 inactivos). Actualización automática cada 30 segundos.
	Frontend - Grid Operadores	Tabla con columnas: Operador, Licencia, Estado, Unidad ID, Asignación, Última Actividad, Acciones (Detalle/Asignar/Reasignar). Filtros por estado y tipo, búsqueda por operador/unidad.
	Frontend - Acciones Rápidas	Botones de acción en cada fila: "Detalle" para ver información completa, "Asignar" para operadores disponibles, "Reasignar" para cambiar asignaciones. Botón "Agregar operador" en cabecera.
	QA - Pruebas Dashboard	Validación de métricas en tiempo real, filtros, paginación y acciones masivas. Pruebas de rendimiento con 1000+ operadores y funcionalidad responsive en diferentes dispositivos.
<b>3. Detalle operador - Datos generales</b>	Backend - API Detalle Operador	GET /api/drivers/{id} con datos completos: información personal, contacto, dirección y observaciones. Caché con

		control de concurrencia optimista para ediciones simultáneas.
	Backend - Validaciones Datos Personales	Servicios de validación para CURP, RFC y formatos mexicanos (teléfonos, códigos postales). Integración con servicios de validación gubernamentales cuando esté disponible.
	Base de Datos - Modelo Datos Personales	Tablas para información personal del operador: nombres, apellidos, CURP, RFC, fecha nacimiento, género, dirección completa, contacto y observaciones con campos de auditoría.
	Frontend - Formulario Datos Generales	Formulario React con validaciones en tiempo real: máscaras para CURP/RFC, validación de fecha de nacimiento, formato de teléfono mexicano. Autosave y indicadores de cambios no guardados.
	Frontend - Layout Detalle Operador	Interfaz con navegación por tabs (Datos generales, Disponibilidad, Documentos, Historial). Cabecera con nombre, número de operador, unidad de negocio y unidad ID asignada.
	QA - Pruebas Formularios	Validación de campos obligatorios, formatos correctos (CURP/RFC), límites de caracteres y funcionalidad de autosave. Pruebas de accesibilidad y responsive design.
<b>4. Detalle operador - Disponibilidad y estatus</b>	Backend - Gestión de Estatus	APIs para manejo de estatus principal, sub-estatus, área responsable, recontratabilidad y motivos de baja/suspensión. Workflow de cambios de estatus con validaciones de negocio.
	Backend - Sistema de Comentarios	Servicio para gestión de comentarios adicionales sobre el operador con historial de cambios, usuario que modifica y timestamp para auditoría completa.
	Backend - Características Operadores	Sistema de tags/características: Uso de Lentes, Primeros Auxilios, Certificado Médico, Examen médico, Antidoping, App Móvil Activa, Curso Seguridad Vial con fechas de vigencia.
	Base de Datos - Modelo Estatus y Características	Tablas para estatus principal/secundario, área responsable, características como tags con relación many-to-many. Campos de vigencia para certificaciones y fechas de última actualización.
	Frontend - Formulario Estatus	Dropdowns para estatus principal, sub-estatus, área responsable, recontratabilidad y motivos. Campo de texto largo para comentarios adicionales con contador de caracteres.

	Frontend - Tags Características	Componente React para mostrar características como badges/tags horizontales: Uso de Lentes, Primeros Auxilios, Certificado Médico, etc. Indicadores visuales de vigencia (verde/amarillo/rojo).
	QA - Pruebas de Estatus	Validación de workflows de cambio de estatus, persistencia de comentarios y correcta visualización de tags de características. Pruebas de lógica de negocio para cambios de disponibilidad.
<b>5. Detalle operador - Documentos</b>	Backend - Gestión Documental	APIs para CRUD de documentos del operador: licencias, exámenes médicos, antidoping, comprobantes, certificados. Cálculo automático de días restantes para vencimiento.
	Backend - Sistema de Alertas Vencimientos	Servicio de alertas automáticas 30 días antes del vencimiento de documentos críticos. Integración con sistema de notificaciones por email y dashboard de alertas.
	Backend - Visor de Documentos	Servicio para visualización y descarga segura de documentos PDF. Storage en blob storage con URLs firmadas, watermarking y registro de accesos para auditoría.
	Base de Datos - Catálogo Documentos	Tablas para tipos de documentos (Licencia Federal, Examen Médico, Antidoping, etc.) con fechas de vencimiento, días restantes calculados y estados (vigente/próximo/vencido).
	Frontend - Grid Documentos	Layout en grid de 3 columnas mostrando documentos con badges de estado: Vigente (verde), Próximo (amarillo), Vencido (rojo). Información detallada por tipo de documento con botones Ver/Subir.
	Frontend - Estados Visuales	Sistema de badges de estado para documentos: "Vigente" verde, "Próximo" amarillo, "Vencida" rojo. Información contextual: días restantes, fechas de vencimiento, centros médicos, instituciones.
	QA - Pruebas Documentales	Validación de cálculo de días restantes, correcta visualización de estados, funcionalidad de carga/descarga de archivos y alertas automáticas de vencimientos.
<b>6. Detalle operador - Bitácora</b>	Backend - Sistema de Bitácora	API para registro automático de todos los eventos del operador: actualizaciones de documentos, cambios de estatus, reasignaciones, alertas de vencimiento con usuario y timestamp.

	Backend - Clasificación de Eventos	Servicio para categorizar eventos por tipo: Actualización de Documentación, Test de Alcoholimetría, Reasignación de Cliente, Alerta de Vencimiento, etc. con iconos y colores distintivos.
	Base de Datos - Historial de Eventos	Tabla de bitácora con campos: tipo_evento, descripción, usuario_responsable, fecha_hora, fuente (manual/automático/Odoo). Índices por operador y fecha para consultas eficientes.
	Frontend - Timeline de Eventos	Componente React tipo timeline mostrando historial cronológico de eventos con iconos distintivos por tipo, descripciones detalladas y usuario responsable de cada cambio.
	Frontend - Filtros de Bitácora	Filtros para visualizar eventos por tipo, rango de fechas, usuario responsable o fuente (manual/automático). Búsqueda de texto en descripciones de eventos.
	QA - Pruebas de Auditoría	Validación de registro automático de eventos, correcta clasificación por tipos, funcionalidad de filtros y integridad del historial para cumplimiento regulatorio.

## **Descripción de la interfaz - Catálogo de Operadores**

La pantalla presenta el listado consolidado de todos los operadores registrados en el sistema, con la información clave necesaria para la operación.

- En la parte superior se muestra un resumen de totales: número de operadores activos e inactivos.
- En el centro de la pantalla se despliega una tabla de operadores con columnas principales:
  - Nombre completo.
  - Número de licencia.
  - Estado laboral (activo/inactivo).
  - Unidad asignada (si aplica).
  - Última actividad registrada.
- La tabla incluye herramientas de búsqueda y filtrado:
  - Búsqueda por nombre o número de licencia.
  - Filtro por estado laboral.
- Cada fila de la tabla permite acceder al detalle del operador mediante un enlace o botón de acción.
- En la parte superior derecha se encuentra el botón “Agregar operador” para registrar un nuevo operador desde el MMS.

## Campos - Catálogo de Operadores

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Nombre	Nombre completo del operador	Juan Pérez López
Licencia	Número o tipo de licencia de conducir registrada	A-1234567
Estado	Estatus laboral del operador	Activo / Inactivo
Unidad asignada	Unidad actual vinculada al operador (si aplica)	Autobús 34
Última actividad	Registro de última asignación o movimiento	15/09/2025
Acciones	Enlace/botón para ver detalle del operador	“Detalles”

## Visual de la interfaz - Catálogo de Operadores

The screenshot shows the LIPU software interface with the following details:

- MIND** sidebar:
  - Gestión
  - Cílienes
  - Unidades
  - Operadores** (highlighted in yellow)
  - Rutas
  - Operación
  - Servicios
  - Asignaciones
  - Programación
  - Métricas
- Operadores** section header.
- Top right: Sincronizado Hoy, 15:40 hrs, 11 notifications, Manuel López D.
- Buttons: + Agregar operador.
- Summary boxes:
  - Comercial: 258 Clientes (Activos 255, Inactivos 3)
  - Operación: 82 Unidades (Asignadas 72, Sin asignar 8, Taller 2)
  - Operación: 116 Operadores (Activos 112, Inactivos 4)
- Administración de personal de operación table:
 

Operador	Licencia	Estado	Unidad ID	Asignación	Últ. Actividad	Acciones
Juan Ramírez R. ID: OP3123	A-1 - Vigente	● En servicio	123-1234-ABC	Fijo	Hace 15 min	Detalle Reasignar
Javier Nieves L. ID: OP3144	B - Vigente	● Disponible	Sin asignar	N/A	Hace 2 días	Detalle Asignar
José Cervantes S. ID: OP3190	B - Vence en 9 d	● En servicio	123-1234-ABC	Temporal	Hace 34 min	Detalle Reasignar
Arturo González V. ID: OP1414	A-1 - Vigente	● En servicio	123-1234-ABC	Fijo	Hace 1 hora	Detalle Reasignar
Mauricio Grassi G. ID: OP942	B - Vence en 21 d	● Disponible	Sin asignar	N/A	Hace 3 días	Detalle Asignar
Oswaldo Ortiz N. ID: OP3103	B - Vigente	● En servicio	123-1234-ABC	Fijo	Hace 2 horas	Detalle Reasignar
- Page footer: 6 de 25 clientes, navigation icons (back, forward, first, last).

## Descripción de la interfaz - Información General del Operador

La pantalla presenta la ficha principal del operador seleccionado, mostrando datos generales y de identificación.

- En la parte superior se mantiene la cabecera del operador, con nombre completo y estatus laboral (activo/inactivo).
- El área central despliega un bloque con los datos personales y de identificación del operador:
  - CURP y RFC.
  - Fecha de nacimiento y género.
  - Datos de contacto (teléfono, dirección).
- Incluye también información complementaria proveniente de Odoo.
- Esta vista es de consulta, sin edición directa, y funciona como punto de referencia antes de navegar a las demás secciones (Disponibilidad, Documentos, Historial).

## Campos - Información General del Operador

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Nombre completo	Nombre completo del operador	Juan Pérez López
CURP	Clave Única de Registro de Población	PELJ800101HDFRRN08
RFC	Registro Federal de Contribuyentes	PELJ8001019K2
Fecha de nacimiento	Fecha registrada en sistema	10/01/1980
Género	Género del operador	Masculino
Teléfono	Número de contacto	+52 55 1234 5678
Dirección	Dirección registrada	Av. Reforma 123, CDMX

## Visual de la interfaz - Información General del Operador

The screenshot shows the LIPU software interface. On the left, there's a sidebar with 'MIND' at the top, followed by 'Gestión', 'Clientes', 'Unidades', and a yellow-highlighted 'Operadores' tab. Below these are 'Rutas', 'Operación', 'Servicios', 'Asignaciones', 'Programación', and 'Métricas'. At the top right, it says 'Sincronizado Hoy, 15:40 hrs' with a sync icon, '11' in a circle, and 'Manuel López D.' with a profile picture. The main area is titled 'Operador' and shows a profile picture of 'Juan Ramírez Martínez' with a green 'Activo' status. To the right are fields for 'Operador #12345', 'Unidad de negocio Tijuana', and 'Unidad ID UNI-2021-001'. The central part of the screen is a large form divided into sections: 'Datos generales' (with fields for Número de Nómina, Apellido paterno, etc.), 'Disponibilidad y Estatus' (with 'Activo' checked), 'Documentos' (with CURP and RFC), 'Historial y Bitácora' (empty), 'Dirección' (with Ciudad, Código Postal, and Colonia), and 'Observaciones' (with a note about excellent performance). A small note at the bottom of the observations section says 'Operador con excelente desempeño. Muy responsable y puntual. Ha completado cursos de seguridad vial.'

## Descripción de la interfaz - Disponibilidad y Estatus del Operador

La pantalla presenta el estatus operativo del operador seleccionado, permitiendo identificar su disponibilidad actual y las condiciones bajo las cuales puede ser asignado a una unidad o ruta. En la parte superior se mantiene la cabecera del operador, con nombre completo, número de operador y unidad de negocio.

El área central despliega un bloque con los datos principales de estatus y control:

- Estatus principal (activo/inactivo).
- Subestatus (en servicio, descanso, vacaciones, baja).
- Área responsable que gestiona el estatus.
- Fecha y hora del último cambio.
- Condición de recontratabilidad (sí/no).
- Motivo de baja o suspensión (cuando aplique).
- Campo de comentarios adicionales para observaciones del área.

En la parte inferior se muestran las características del operador en formato de etiquetas (ejemplo: uso de lentes, certificado médico, antidoping, curso de seguridad vial).

## Campos - Disponibilidad y Estatus del Operador

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Estatus principal	Estado laboral actual del operador	Activo
Subestatus	Condición operativa dentro del estatus principal	En servicio
Área responsable	Área encargada de actualizar y validar el estatus	Recursos Humanos
Fecha último cambio	Registro de la última actualización de estatus	01/09/2025, 08:30 AM
Recontratable	Indica si el operador puede ser recontratado	Sí
Motivo de baja	Razón de suspensión o baja, visible solo cuando aplica	N/A – Operador activo
Comentarios	Observaciones relevantes del área sobre el operador	Operador en excelentes condiciones
Características	Etiquetas de certificaciones o condiciones asociadas	Uso de lentes, Primeros Auxilios, Curso Seguridad Vial

## Visual de la interfaz - Disponibilidad y Estatus del Operador

The screenshot shows the MIND software interface. On the left, there's a sidebar with navigation links: MIND, Gestión (Clients), Unidades, and Operadores (selected). Under Operadores, there are links for Rutas, Operación, Servicios, Asignaciones, Programación, and Métricas.

The main content area is titled "Operador" and displays the following information:

- User Profile:** Juan Ramírez Martínez (Active)
- Operator ID:** #12345
- Business Unit:** Tijuana
- Unit ID:** UNI-2021-001

The "Disponibilidad y Estatus" tab is selected. It shows the following fields:

Estatus Principal	Sub Estatus	Fecha Último Cambio
Activo	En servicio	01/09/2025, 8:30 AM
Área Responsable	Recontratable	Motivo de Baja/Suspensión
Recursos humanos	Sí	N/A – Operador activo

**Comentarios Adicionales:** Operador en excelentes condiciones. Mantiene buen desempeño y cumplimiento de políticas. Sin incidencias reportadas.

**Características de los operadores:** Uso de Lentes, Primeros Auxilios, Certificado Médico, Examen médico, Antidoping, App Móvil Activa, Curso Seguridad Vial.

## Descripción de la interfaz - Documentos del Operador

La pantalla presenta el conjunto de documentos obligatorios y complementarios que debe mantener vigente cada operador.

En la parte superior se mantiene la cabecera del operador, con nombre completo, número de operador y unidad de negocio.

El área central despliega un grid de tarjetas, donde cada tarjeta corresponde a un documento. Cada tarjeta incluye:

- Nombre y tipo de documento.
- Datos específicos según el documento (número, institución, centro médico, frecuencia de pruebas).
- Fecha de vencimiento y días restantes o vencidos.
- Estado de vigencia (vigente, próximo a vencer, vencido), representado con colores.
- Resultado más reciente en caso de pruebas periódicas (ej. alcoholimetría, antidoping).
- Acciones rápidas: botón Ver (para consultar el archivo) y Subir (para cargar nueva versión).

### **Campos - Documentos del Operador**

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Tipo de documento	Nombre y clasificación del documento	Licencia Federal Tipo A
Número / Código	Identificador del documento	LLC-BC-123456789
Institución / Centro emisor	Entidad responsable de la emisión	Cruz Roja Mexicana / CEMEFI Tijuana
Fecha de vencimiento	Fecha de expiración del documento	15/10/2026
Días restantes / vencidos	Tiempo hasta la caducidad o días pasados desde el vencimiento	334 días restantes / 27 días vencidos
Resultado	Resultado de la última prueba (cuando aplique)	Negativo (Antidoping), 0.00 mg/L (Alcoholimetría)
Frecuencia / Próxima prueba	Periodicidad y fecha de la siguiente prueba (si aplica)	Mensual – Próxima: 10/10/2025
Acciones	Opciones disponibles sobre el documento	Ver / Subir

## Visual de la interfaz - Documentos del Operador

The screenshot shows the LiPU software interface. On the left, there's a sidebar with 'MIND' at the top, followed by 'Gestión', 'Clientes', 'Unidades', and a yellow-highlighted 'Operadores' section. Below 'Operadores' are 'Rutas', 'Operación', 'Servicios', 'Asignaciones', 'Programación', and 'Métricas'. At the top right, it says 'Sincronizado Hoy, 15:40 hrs' and shows a user icon with 'Manuel López D.'. The main area is titled 'Operador' and shows 'Juan Ramírez Martínez' (status: Activo), 'Operador #12345', 'Unidad de negocio Tijuana', and 'Unidad ID UNI-2021-001'. Below this, there are tabs for 'Datos generales', 'Disponibilidad y Estatus', 'Documentos' (which is selected), and 'Historial y Bitácora'. The 'Documentos' tab displays six cards: 'Licencia Federal' (Vigente), 'Examen Médico' (Próximo), 'Antidoping' (Vencida), 'Test de Alcoholometría' (Vigente), 'Comprobante de Domicilio' (Vigente), and 'Certificado Primeros Auxilios' (Vigente). Each card contains specific details like type, number, expiration date, and remaining days, along with 'Ver' and 'Subir' buttons.

## Descripción de la interfaz - Historial y Bitácora del Operador

La pantalla presenta un registro cronológico de eventos relacionados con el operador, mostrando tanto actualizaciones automáticas del sistema como acciones manuales realizadas por usuarios autorizados. En la parte superior se mantiene la cabecera del operador, con nombre completo, número de operador y unidad de negocio.

El área central despliega una línea de tiempo (timeline) con los eventos ordenados de más reciente a más antiguo. Cada evento incluye:

- Tipo de acción registrada (ej. actualización de documentación, test médico, reasignación de cliente).
- Descripción detallada del evento.
- Fecha y hora de ocurrencia.
- Responsable (persona, área o sistema que realizó la acción).
- Resultado o consecuencia del evento (ej. validación completada, prueba aprobada, alerta generada).

## Campos - Historial y Bitácora del Operador

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Tipo de evento	Clasificación de la acción registrada	Test de Alcoholimetría – Resultado Negativo
Descripción	Detalle de la acción realizada	Prueba mensual completada. Resultado: 0.00 mg/L. Próxima prueba: 10/10/2025
Fecha y hora	Momento en que ocurrió el evento	15/09/2025, 11:30 AM
Responsable	Persona, área o sistema que generó el evento	Sistema Automático (Control Acceso) / Carlos Méndez (Supervisor)
Resultado	Consecuencia o estado derivado del evento	Operador aprobado para servicios del día
Frecuencia / Próxima prueba	Periodicidad y fecha de la siguiente prueba (si aplica)	Mensual – Próxima: 10/10/2025
Acciones	Opciones disponibles sobre el documento	Ver / Subir

## Visual de la interfaz - Historial y Bitácora del Operador

MIND
Sincronizado Hoy, 15:40 hrs Manuel López D.

Gestión
Operador

Clientes
Juan Ramírez Martínez
Operador #12345
Unidad de negocio Tijuana
Unidad ID UNI-2021-001

Unidades
Activo

Operadores
Rutas

Datos generales
Disponibilidad y Estatus
Documentos
Bitácora

Operación
Actualización de Documentación
Se actualizó el comprobante de domicilio con recibo CFE vigente. Documento anterior vencía en 5 días. Validación automática completada exitosamente.  
• Realizado por: María López (Recursos Humanos)

Servicios
Test de Alcoholimetría – Resultado Negativo
Prueba de alcoholimetría mensual completada. Resultado: 0.00 mg/L. Operador aprobado para servicios del dia. Próxima prueba programada para el 10/10/2025.  
• Realizado por: Sistema Automático (Control Acceso)

Asignaciones
Reasignación de Cliente
Operador reasignado del cliente Universidad UIC a ACME Industries por solicitud operativa. Capacitación específica para nuevas rutas completada satisfactoriamente.  
• Realizado por: Carlos Méndez (Supervisor de Operaciones)

Programación
Alerta de Vencimiento – Antidoping
Sistema generó alerta automática por vencimiento próximo de examen antidoping. Fecha límite: 15/08/2025. Se programó cita automática para el 20/08/2025.  
• Realizado por: Sistema de Alertas (Automático)

Métricas
Renovación de Certificado – Primeros Auxilios
Certificado de Primeros Auxilios renovado exitosamente con Cruz Roja Mexicana. Nueva vigencia hasta el 15/06/2026. Operador aprobó todas las evaluaciones teóricas y prácticas.  
• Realizado por: Cruz Roja Mexicana (Certificación Externa)

Rutas
Activación de App Móvil
Aplicación móvil activada en dispositivo del operador. Configuración inicial completada: GPS habilitado, notificaciones push activas, módulo de encuestas de arranque configurado.  
• Realizado por: Soporte Técnico (TI)

Operación
Registro Inicial de Operador
Operador registrado inicialmente en el sistema. Juan Ramírez Martínez, Operador #12345, asignado a Unidad de Negocio Tijuana. Estado inicial: Activo – Capacitación.  
• Realizado por: Ana García (Recursos Humanos)

## 2.4 Submódulo de administración de unidades

### Descripción

Centraliza la información de todas las unidades de transporte en un catálogo único, sincronizado desde Odoo como sistema maestro. El MMS permite complementar esta información con documentación y atributos operativos, además de integrar la visualización del historial y estatus de mantenimientos consultados directamente desde Mecanix. Esta visibilidad asegura que cada unidad pueda programarse correctamente en servicios y rutas, considerando su disponibilidad real.

### Beneficios

- Registro único y consolidado de todas las unidades de la flota.
- Sincronización automática con Odoo como fuente maestra de unidades.
- Integración con Mecanix para consultar historial de mantenimientos y estatus de unidad.
- Reducción de errores operativos al contar con información actualizada y confiable.
- Mejora en la planeación de servicios gracias a la visibilidad de disponibilidad.
- Cumplimiento regulatorio al gestionar documentación y registros de mantenimiento.

### Funcionalidades clave

- Consumo de información de unidades desde Odoo.
- Alta y edición de unidades en el MMS cuando sea requerido.
- Asociación de unidades a clientes, rutas y servicios activos.
- Gestión documental: pólizas de seguro, tenencias, verificaciones y permisos.
- Integración con Mecanix: visualización del historial de mantenimientos, detalle de servicios realizados y estatus de la unidad.
- Alertas automáticas de vencimientos de documentación o mantenimientos próximos.
- Bitácora de cambios: historial de modificaciones, bajas y mantenimientos asociados.

### Entradas:

- Datos de unidades sincronizados desde Odoo.
- Documentación digitalizada (pólizas, verificaciones, permisos).
- Información de mantenimientos consultada desde Mecanix.

### Salidas:

- Catálogo centralizado de unidades disponible en el MMS.
- Visualización del historial de mantenimientos y estatus operativo de la unidad.
- Alertas de vencimiento de documentos y mantenimientos pendientes.
- Información lista para asociación con rutas y servicios.
- Datos de disponibilidad que alimentan la Programación.

## **Contexto y limitaciones**

- Odoo será la fuente maestra del catálogo de unidades.
- Mecanix será la fuente de información de mantenimientos; el MMS solo consulta y muestra la información.
- La disponibilidad de unidades impacta directamente en la programación de servicios.

## **Flujo sugerido de usuario**

- El sistema sincroniza diariamente el catálogo de unidades desde Odoo.
- Usuario consulta el catálogo en el MMS con filtros por estatus o atributos.
- Se cargan y validan documentos digitales asociados a cada unidad.
- El MMS muestra, a través de la integración con Mecanix, el historial de mantenimientos y su estatus actual.
- El sistema emite alertas de vencimientos de documentos o mantenimientos próximos.
- La unidad queda disponible o restringida para programación según su estatus.

## **Supuestos y preguntas abiertas**

- Odoo será considerado la fuente maestra de unidades.
- Mecanix será la fuente única de registros de mantenimiento.
- Falta definir si el MMS deberá mostrar solo historial y estatus o también próximos mantenimientos programados desde Mecanix.
- Se debe validar la periodicidad de sincronización con Mecanix (tiempo real o por lotes).

## **Métricas clave**

- Porcentaje de unidades con documentación vigente.
- Cumplimiento de mantenimientos según calendario de Mecanix.
- Tiempo promedio de inactividad de unidad por mantenimiento.
- Número de alertas atendidas por vencimientos o servicios en Mecanix.

## **Dependencias**

- Integración con Odoo como sistema maestro de unidades.
- Integración con Mecanix para consulta de historial y estatus de mantenimientos.
- Módulo de Programación (disponibilidad de unidades alimenta la planeación).
- Módulo de Operadores (para la asignación operador–unidad).
- Módulo de Rutas y Servicios (para asociación unidad–servicio).
- Roles involucrados: operaciones, mantenimiento, coordinadores

## **Criterios de aceptación**

- El MMS muestra un catálogo único y actualizado de unidades.
- La sincronización con Odoo, Traffilog y Mecanix es exitosa y confiable.
- El sistema permite visualizar historial y estatus de mantenimiento de cada unidad.
- La disponibilidad de unidades se refleja correctamente en la programación.
- Todos los cambios y mantenimientos quedan registrados en la bitácora.

## Consideraciones

- El sistema debe permitir el registro de todas las unidades con sus características de fábrica: marca, modelo, año, número económico, número de serie, capacidad y atributos operativos.
- Se deben poder dar de alta unidades dummy (temporales o simuladas) para asociarlas a contratos y servicios en casos donde aún no se cuente con unidad física disponible.
- Cuando una unidad sea transferida entre operaciones o unidades de negocio en Odoo (fuente maestra), el MMS debe reflejar dicha transferencia en su catálogo y mantener la trazabilidad histórica del cambio.
- Se debe contar con estatus de unidad: activa, inactiva, en mantenimiento preventivo, en mantenimiento correctivo, asignada, en tránsito.
- El sistema debe mostrar la bitácora de mantenimientos realizados con información proveniente de **Mecanix**.
- Las alertas de mantenimiento deben generarse en función de kilometraje, tiempo transcurrido y lecturas de telemetría
- El sistema debe integrar mantenimiento preventivo y correctivo, considerando calendario de uso, kilometraje acumulado y programación de viajes, de modo que la disponibilidad de las unidades refleje su estado real.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
<b>Administración de Unidades</b>	1. Consulta de catálogo de unidades	- Visualizar listado de unidades sincronizadas desde Odoo - Mostrar resumen de totales (asignadas, sin asignar, en taller) - Filtrar por estatus o atributos (activo, en operación, en taller) - Buscar por nombre, ID, placas o cliente asignado - Acceder al detalle de la unidad
	2. Consulta de información general de unidad	- Mostrar ficha con datos de identificación: ID, número económico, marca, modelo, año, color - Visualizar placas estatal y federal - Consultar número de serie (VIN), chasis y carrocería - Mostrar uso de la unidad, odómetro, estatus actual - Ver clientes asignados y comentarios asociados
	3. Consulta de características técnicas	- Visualizar información del motor (marca, número de serie, combustible) - Consultar capacidad: número y tipo de asientos, número de puertas - Revisar configuración de cámaras y control de aforo - Mostrar chips con características adicionales (GPS, ADAS, A/C, cámara, portabultos)
	4. Gestión documental de la unidad	- Visualizar documentos: póliza de seguro, tarjeta de circulación, tenencia, factura - Mostrar estatus documental (vigente, próximo a vencer, vencido) - Consultar fecha de

		vigencia y días restantes - Descargar o visualizar documentos cargados - Subir nueva versión de documentos
	5. Consulta de mantenimientos de la unidad	<b>Preventivo</b> - Ver servicios programados por tiempo o kilometraje - Consultar fecha programada y último servicio realizado - Revisar estatus (completo, próximo, pendiente) - Visualizar taller asignado y kilometraje actual <b>Correctivo</b> - Revisar registro de reparaciones realizadas - Consultar fecha de servicio, taller, costo y corrección aplicada - Ver estatus de la reparación (completo)
	6. Consulta de historial y bitácora de la unidad	- Mostrar línea de tiempo con eventos asociados a la unidad - Consultar tipo de evento: encendido, apagado, transferencias, instalación de dispositivos, mantenimientos - Mostrar fecha, hora y ubicación del evento - Identificar operador responsable (cuando aplique) - Consultar observaciones o detalles adicionales
	Disponibilidad y estatus	- Estatus principal y subestatus- Área responsable- Registro de motivo de baja o suspensión- Campo de recontratabilidad- Fecha de último cambio
	Documentación	- Cargar y consultar licencias, exámenes médicos, antidoping, comprobantes y certificados- Mostrar estado del documento (vigente, próximo, vencido)- Alertas automáticas de vencimiento
	Bitácora	- Mostrar historial de eventos (alta, reasignaciones, vencimientos, pruebas)- Detalle del evento con usuario, fecha y fuente (manual, automático, Odoo)
<b>4. Disponibilidad operativa</b>	Registro de disponibilidad	- Actualizar turnos, descansos y restricciones- Visualizar disponibilidad en tiempo real
	Alertas de disponibilidad	- Notificar cambios de disponibilidad- Alertar indisponibilidad por vencimiento de documentos
<b>5. Trazabilidad y cumplimiento</b>	Bitácora de cambios	- Guardar todas las modificaciones en historial- Asociar cambios a usuario, fecha y detalle- Permitir auditoría y cumplimiento regulatorio

## Story Map Técnico

Épica	Tareas	Descripción
<b>1. Sincronización con Odoo y Mecanix</b>	Backend - Conector Odoo Unidades	Integración automática con Odoo para sincronizar catálogo maestro de unidades. Manejo de datos generales (marca, modelo, año, placas, VIN), disponibilidad y estatus operativo con reintentos automáticos.
	Backend - Servicios ETL Unidades	Procesos de sincronización para carga inicial y actualizaciones incrementales de unidades. Validación de

		integridad, resolución de conflictos y manejo de disponibilidad en tiempo real.
	Backend - Integración Mecanix	Conector para consultar historial de mantenimientos desde Mecanix. Solo lectura para mostrar mantenimientos preventivos/correctivos, estatus actual y próximos programados con cache inteligente.
	Base de Datos - Log Sincronización Unidades	Tablas de auditoría para tracking de sincronizaciones con Odoo y Mecanix: timestamp, records_updated, maintenance_sync_status. Índices por fecha y tipo para consultas rápidas.
	DevOps - Scheduler Sincronización	Tareas programadas para sincronización con Odoo (diaria para datos maestros, cada hora para disponibilidad). Integración con Mecanix cada 30 min para estatus de mantenimiento.
	QA - Pruebas Integración Sistemas	Casos de prueba para sincronización: alta, baja, modificación de unidades. Validación de consultas a Mecanix, manejo de disponibilidad y recuperación ante fallos de conectividad.
<b>2. Catálogo de unidades</b>	Backend - APIs REST Unidades	GET /api/vehicles con filtros por estatus (operación, taller), placas, operador asignado y cliente. Paginación, ordenamiento múltiple y totales agregados para dashboard (asignadas/sin asignar/taller).
	Backend - Modelo de Datos Unidades	Base de datos optimizada para unidades con índices para búsquedas por placas, VIN y estatus. Eliminación suave, campos de auditoría y relaciones con operadores y clientes asignados.
	Backend - Cache Dashboard Unidades	Sistema de caché para métricas del dashboard (82 unidades: 72 asignadas, 8 sin asignar, 2 taller) con actualización cada 5 minutos e invalidación por cambios de estatus.
	Base de Datos - Índices Unidades	Índices compuestos para búsquedas por marca/modelo, placas y estatus operativo. Vistas materializadas para dashboard y estadísticas de disponibilidad de flota.
	Frontend - Dashboard Unidades	Panel de control con métricas: 258 Clientes, 82 Unidades (72 asignadas, 8 sin asignar, 2 taller), 116 Operadores. Actualización automática cada 30 segundos con indicadores visuales.
	Frontend - Grid Unidades	Tabla con columnas: Unidad (marca/modelo/año/ID), Placas, Estatus, Operador actual, Cliente asignado,

		Acciones (Detalle/Reasignar). Filtros por estatus y tipo con búsqueda inteligente.
	Frontend - Acciones Rápidas	Botones "Detalle" y "Reasignar" en cada fila. Botón "Transferir unidad" en cabecera para cambios de asignación. Estados visuales con colores (operación=verde, taller=amarillo).
	QA - Pruebas Catálogo	Validación de métricas en tiempo real, filtros complejos, paginación y acciones de reasignación. Pruebas de rendimiento con 500+ unidades y responsive design.
<b>3. Detalle unidad - Datos generales</b>	Backend - API Detalle Unidad	GET /api/vehicles/{id} con datos completos: identificación (VIN, placas), especificaciones técnicas, odómetro, estatus actual y clientes asignados. Cache con control de concurrencia.
	Backend - Validaciones Datos Técnicos	Validaciones para VIN, placas mexicanas, números de serie de motor y chassis. Integración con bases de datos vehiculares cuando esté disponible para verificación.
	Base de Datos - Modelo Datos Vehiculares	Tablas para información detallada: datos generales (marca, modelo, año, color), identificadores (VIN, placas), especificaciones técnicas y relaciones con clientes asignados.
	Frontend - Formulario Datos Generales	Formulario React con campos: Unidad ID, número económico, marca/modelo, año, color, placas, VIN, tipo, uso, odómetro. Validaciones en tiempo real y autosave.
	Frontend - Layout Detalle Unidad	Interfaz con navegación por tabs (Datos generales, Características técnicas, Documentos, Mantenimiento, Bitácora). Cabecera con nombre, unidad ID y unidad de negocio.
	Frontend - Gestión Clientes Asignados	Componente para mostrar clientes asignados como tags removibles con opción de agregar/quitar asignaciones dinámicamente.
	QA - Pruebas Formularios Unidad	Validación de campos obligatorios, formatos VIN/placas, límites de odómetro y funcionalidad de gestión de clientes asignados. Pruebas de accesibilidad.
<b>4. Detalle unidad - Características técnicas</b>	Backend - Gestión Características Técnicas	APIs para manejo de especificaciones técnicas: motor (marca, serie, combustible), capacidad (asientos, puertas), equipamiento (cámaras, control aforo) con validaciones específicas.
	Backend - Sistema Tags Equipamiento	Servicio para gestión de características como tags: GPS, ADAS, A/C, Cámara, Portabultos. Relación many-to-many con configuración dinámica por tipo de unidad.

	Base de Datos - Modelo Características	Tablas para especificaciones técnicas: motor, combustible, asientos (cantidad y tipo), puertas, sistemas de cámara/aforo y características adicionales como tags configurables.
	Frontend - Formulario Características	Formulario con campos técnicos: marca motor, número serie, combustible (dropdown), asientos, tipo asientos, puertas, tipo cámara, control aforo con validaciones específicas.
	Frontend - Tags Características Equipamiento	Componente React para mostrar características como badges horizontales: GPS, ADAS, A/C, Cámara, Portabultos. Layout responsive con wrap automático para múltiples tags.
	QA - Pruebas Características	Validación de campos técnicos, dropdowns de opciones, correcta visualización de tags de equipamiento y consistencia entre diferentes tipos de unidades.
<b>5. Detalle unidad - Documentos</b>	Backend - Gestión Documental Unidades	APIs para CRUD de documentos vehiculares: póliza de seguro, tarjeta circulación, tenencia, factura original. Cálculo automático de días restantes para vencimiento.
	Backend - Sistema Alertas Vencimientos	Alertas automáticas 30 días antes del vencimiento de documentos críticos. Integración con notificaciones por email y dashboard de alertas por unidad.
	Backend - Visor Documentos Vehiculares	Visualización y descarga segura de documentos PDF vehiculares. Storage seguro con URLs firmadas, watermarking y registro de accesos para auditoría.
	Base de Datos - Catálogo Documentos Vehiculares	Tablas para documentos obligatorios (Póliza, Tarjeta circulación, Tenencia, Factura) con fechas vencimiento, días restantes y estados (vigente/próximo/vencido/en orden).
	Frontend - Grid Documentos Vehiculares	Layout en grid mostrando documentos con badges de estado: Vigente (verde), Próximo (amarillo), Vencida (rojo), En orden (azul). Información detallada por documento.
	Frontend - Estados Visuales Documentos	Sistema de badges con información contextual: número póliza, aseguradora, días restantes, ejercicio fiscal. Botones Ver/Subir para cada documento con progress indicators.
	QA - Pruebas Documentación	Validación de cálculo días restantes, estados visuales, funcionalidad carga/descarga archivos y alertas automáticas. Pruebas con diferentes tipos documentales.

<b>6. Detalle unidad - Mantenimiento</b>	Backend - Integración Mantenimientos Mecanix	APIs de solo lectura para consultar mantenimientos desde Mecanix. Separación entre preventivos (programados por km/tiempo) y correctivos (reparaciones) con cache inteligente.
	Backend - Calculadora Mantenimientos	Servicio para calcular próximos mantenimientos basado en kilometraje actual y programación. Progress indicators para mantenimientos preventivos con alertas proactivas.
	Base de Datos - Cache Mantenimientos	Tablas de cache para mantenimientos consultados desde Mecanix: preventivos con frecuencia/progreso, correctivos completados con costos y detalles de reparación.
	Frontend - Tabs Mantenimiento	Interfaz con pestañas Preventivos/Correctivos. Vista de tarjetas para mantenimientos con información: fecha, taller, costo, estatus (completo/próximo/pendiente).
	Frontend - Progress Indicators	Componentes visuales para mostrar progreso de mantenimientos preventivos: barras de progreso por tiempo (4 meses) y kilometraje (18,800 km) con códigos de color.
	Frontend - Historial Correctivos	Grid de mantenimientos correctivos completados con detalles: fecha, taller, costo, tipo corrección (frenos, transmisión, balatas) y botón "Ver" para detalles.
	QA - Pruebas Integración Mecanix	Validación de consultas a Mecanix, correcta visualización de mantenimientos, cálculos de progreso y manejo de errores de conectividad externa.
<b>7. Detalle unidad - Bitácora</b>	Backend - Integración Bitácora Traffilog	API para consultar eventos de telemetría desde Traffilog: encendido/apagado de unidades, movimientos, ubicaciones GPS y alertas operativas con timestamps precisos.
	Backend - Consolidación Eventos Múltiples	Servicio para consolidar eventos de Traffilog (telemetría) con eventos internos (transferencias, mantenimientos) en timeline unificado con clasificación por origen.
	Base de Datos - Historial Eventos Unificado	Tabla de bitácora consolidada con campos: tipo_evento, fecha_hora, ubicación_gps, operador_responsable, sistema_origen (Traffilog/MMS), detalle_evento. Particionado por fecha.
	Frontend - Timeline Eventos Unificado	Componente React tipo timeline mostrando eventos de telemetría (Traffilog) y administrativos (MMS) con iconos distintivos, ubicaciones GPS y detalles contextuales.
	Frontend - Filtros Bitácora Avanzados	Filtros por tipo evento (telemetría/administrativo), sistema origen (Traffilog/MMS), rango fechas, operador y

		ubicación. Búsqueda de texto en descripciones con autocomplete.
	QA - Pruebas Integración Traffilog	Validación de consultas a Traffilog, consolidación correcta de eventos múltiples, precisión de timestamps y ubicaciones GPS, y manejo de fallos de conectividad.

## Descripción de la interfaz - Catálogo de Unidades

La pantalla presenta el listado consolidado de todas las unidades registradas en el MMS, sincronizadas desde Odoo como sistema maestro.

En la parte superior se muestra un resumen con totales: número de unidades asignadas, sin asignar y en taller.

En el centro de la pantalla se despliega una tabla con las unidades y sus atributos principales:

- Nombre y modelo de la unidad.
- Placas registradas.
- Estatus operativo (ej. Operación, En taller).
- Operador actual asignado.
- Cliente asignado a la unidad.

La tabla incluye herramientas de búsqueda y filtrado:

- Búsqueda por unidad, placas o estatus.
- Filtro por tipo o estado.

Cada fila de la tabla permite acceder al detalle de la unidad mediante un enlace o botón de acción.

## Campos - Catálogo de Unidades

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Unidad	Nombre/modelo de la unidad + año + ID	Volvo B7R   2022   UN21-001
Placas	Matrícula estatal de la unidad	V34-E3D
Estatus	Estatus operativo actual de la unidad	Operación / En taller
Operador actual	Nombre del operador actualmente asignado	Juan Ramírez R.
Cliente asignado	Cliente vinculado a la unidad	U. Intercontinental
Acciones	Botones para acceder al detalle o reasignar la unidad	Detalle / Reasignar

## Visual de la interfaz - Catálogo de Unidades

Unidad	Placas	Estatus	Operador actual	Cliente asignado	Acciones
Mercedes S24   2019 ID: 123-1234-ABC	MI4-AXE	● Operación	Juan Ramírez R.	Industrias ACME	Detalle Reasignar
Volvo B7R   2022 ID: 123-1234-ABC	V34-E3D	● En taller	Sin asignar	U. Intercontinental	Detalle Reasignar
Ford Transit   2018 ID: 123-1234-ABC	MDJ-3IK	● Operación	Javier Nieves L.	Corporativo XYZ	Detalle Reasignar
Ford N-ZX   2019 ID: 123-1234-ABC	DAO-D54	● Operación	José Cervantes S.	Prepa OXFORD	Detalle Reasignar
Nissan HR-V   2017 ID: 123-1234-ABC	W13-3KR	● En taller	Arturo González V.	FEMSA S.A de C.V	Detalle Reasignar
Nissan MT564   2020 ID: 123-1234-ABC	VB4-E84	● Operación	José Trullas R.	Universidad UIC	Detalle Reasignar

## Descripción de la interfaz - Información General de la Unidad

La pantalla presenta la ficha principal de la unidad seleccionada, mostrando sus datos generales de identificación y operación.

En la parte superior se mantiene la cabecera de la unidad, con nombre/modelo, año, ID y estatus operativo.

El área central despliega un bloque con la información clave de la unidad:

- Número económico e interno de la unidad.
- Marca, modelo, año y color.
- Placas registradas.
- Número de serie (VIN).
- Tipo y uso de la unidad (ej. Autobús, Van, etc.).
- Odómetro actual.
- Estatus operativo.

En la parte inferior se incluye un campo de comentarios generales y la sección de clientes asignados a la unidad.

## Campos - Información General de la Unidad

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Unidad ID	Identificador único de la unidad	UN21-001
Número económico	Número de control interno	234
Marca / Modelo	Marca y modelo de la unidad	Volvo B7R
Año	Año de fabricación de la unidad	2022
Color	Color de la unidad	Blanco
Placas	Matrícula registrada	V34-E3D
Número de serie (VIN)	Identificador único del fabricante	YV3R4A827N1223344
Tipo de unidad	Clasificación según operación	Autobús
Uso	Finalidad de la unidad	Transporte de personal
Odómetro	Kilometraje actual registrado	142,560 km
Estatus	Estatus operativo actual	En operación / En taller
Clientes asignados	Cliente(s) con los que está vinculada la unidad	U. Intercontinental
Comentarios	Observaciones generales sobre la unidad	Unidad asignada a ruta diaria

## Visual de la interfaz - Información General de la Unidad

## Descripción de la interfaz - Características Técnicas de la Unidad

La pantalla presenta la ficha de especificaciones técnicas de la unidad seleccionada, mostrando atributos relacionados con el motor, capacidad y equipamiento.

En la parte superior se mantiene la cabecera de la unidad con nombre, ID y estatus.

El área central despliega un bloque con los siguientes datos técnicos:

- Motor: marca y número de serie.
- Tipo de combustible.
- Configuración de asientos y número total.
- Número de puertas.
- Tipo de cámara instalada.
- Tipo de control de aforo.

En la parte inferior se incluyen las características adicionales de la unidad, presentadas como etiquetas (ej. GPS, ADAS, A/C, Cámara, Portabultos).

Esta vista es de consulta, sin edición directa.

## Campos - Características Técnicas de la Unidad

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Marca motor	Modelo de motor instalado en la unidad.	Volvo B7R V360XR
Número de serie motor	Identificador único del motor.	V360XR12345678
Tipo de combustible	Combustible que utiliza la unidad.	Diesel
Asientos	Número total de asientos instalados.	20
Tipo de asientos	Clasificación de los asientos.	Ejecutivos
Puertas	Número de puertas de la unidad.	5
Tipo de cámara	Tipo de cámara instalada en la unidad.	RFID
Tipo de control de aforo	Tecnología utilizada para control de acceso/aforo.	MIFARE
Características de unidad	Etiquetas con equipamiento adicional de la unidad.	GPS, ADAS, A/C, Cámara, Portabultos

## Visual de la interfaz - Información General de la Unidad

The screenshot displays the MIND software interface for managing vehicle units. On the left, a sidebar shows navigation links: MIND, Gestión, Clientes, Unidades (highlighted in yellow), Operadores, Rutas, Operación, Servicios, Asignaciones, Programación, and Métricas. The main area is titled "Unidades" and shows a card for a vehicle unit named "Volvo B7R". The card includes fields for "Unidad ID" (UN21-001), "Número económico" (001), and "Unidad de negocio" (Tijuana). Below the card, there are tabs for "Datos generales" and "Características técnicas" (which is selected). Under "Características técnicas", there are four groups of fields: "Características técnicas" (with "Marca motor" set to "Volvo B7R V360XR", "Número de serie motor" set to "V360XR12345678", "Tipo de combustible" set to "Diesel"), "Asientos" (set to "20"), "Tipo de asientos" (set to "Ejecutivos"), and "Puertas" (set to "5"). Another group of fields includes "Tipo de cámara" (set to "RFID") and "Tipo control de aforo" (set to "MIFARE"). At the bottom, there is a section for "Características de unidad" with checkboxes for "GPS", "ADAS", "A/C", "Cámara", and "Portabultos".

## Descripción de la interfaz - Documentos de la Unidad

La pantalla presenta el módulo de gestión documental de la unidad, donde se centralizan los documentos obligatorios y de control operativo.

En la parte superior se mantiene la cabecera con el nombre, ID y estatus de la unidad.

El área central despliega los documentos en formato de tarjetas, cada una mostrando:

- Tipo de documento.
- Número o folio asociado.
- Entidad emisora (si aplica).
- Fecha de vencimiento y días restantes.
- Estatus del documento (vigente, próximo a vencer, vencido, en orden).

Cada tarjeta cuenta con botones de acción:

- Ver → consulta del documento cargado.
- Subir → reemplazo o carga de un nuevo documento.

Esta vista asegura control documental y cumplimiento regulatorio, además de generar alertas de vencimientos.

## Campos - Documentos de la Unidad

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Póliza de seguro	Número de póliza, aseguradora y vigencia.	POL-2025-12345678 / Seguros Monterrey / 15/10/2026
Tarjeta de circulación	Número de tarjeta, entidad emisora y vigencia.	TC-2023-12345678 / Estado de México / 30/12/2025
Tenencia vehicular	Año fiscal y estado, con vigencia de pago.	Ejercicio 2024 / Estado de México / 15/10/2026
Factura original	Folio, proveedor y fecha de adquisición.	POL-2025-12345678 / Volvo México / 10/03/2021
Estatus	Estado actual del documento.	Vigente / Próximo / Vencida / En orden
Días restantes	Tiempo faltante para el vencimiento.	398 días, 80 días, 164 días, etc.
Acciones (Ver / Subir)	Botones para visualizar o cargar documentos.	“Ver” – “Subir”
Características de unidad	Etiquetas con equipamiento adicional de la unidad.	GPS, ADAS, A/C, Cámara, Portabultos

## Visual de la interfaz - Documentos de la Unidad

MIND

- Gestión
- Clientes
- Unidades**
- Operadores
- Rutas
- Operación
- Servicios
- Asignaciones
- Programación
- Métricas

Unidades

Volvo B7R  
Activo

Unidad ID: UN21-001 | Número económico: 001 | Unidad de negocio: Tijuana

+ Transferir unidad

Datos generales	Características técnicas	Documentos	Mantenimiento	Bitácora
<b>Documentos</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 33%;"> <b>Póliza de seguro</b>            Número: POL-2025-12345678            Aseguradora: Seguros Monterrey            Vencimiento: 15/10/2026            Días restantes: 398         </div> <div style="width: 33%;"> <b>Tarjeta de circulación</b>            Número TC-2023-12345678            Entidad: Estado de México            Vencimiento: 30/12/2025            Días restantes: 80         </div> <div style="width: 33%;"> <b>Tenencia vehicular</b>            Ejercicio: 2024            Estado: Estado de México            Vencimiento: 15/10/2026            Días restantes: 164         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <a href="#">Ver</a> <a href="#">Subir</a> <a href="#">Ver</a> <a href="#">Subir</a> <a href="#">Ver</a> <a href="#">Subir</a> </div>				
<b>Factura original</b> Folio: POL-2025-12345678 Proveedor: Volvo México Adquisición: 10/03/2021 Días Monto: \$1,450,000.00 MXN				
<a href="#">Ver</a> <a href="#">Subir</a>				

## Descripción de la interfaz - Mantenimiento de la Unidad

La pantalla de mantenimiento muestra el historial de servicios asociados a la unidad, diferenciando entre mantenimientos preventivos (programados por kilometraje o tiempo) y mantenimientos correctivos (derivados de incidencias o reparaciones específicas).

En la parte superior se mantiene la cabecera con el nombre, ID y estatus de la unidad.

El área central se divide en dos pestañas:

- Mantenimiento preventivo:
  - Lista de servicios programados por calendario o kilometraje.
  - Estatus de cada servicio: completo, próximo o pendiente.
  - Visualización de fechas, kilometraje y progreso hasta el próximo servicio.
- Mantenimiento correctivo:
  - Registro de incidencias y reparaciones realizadas.
  - Incluye detalle del servicio, fecha, taller responsable, costo y descripción de la corrección.
  - Todos los eventos aparecen como completados con detalle de cierre.

Esta vista permite tener control total de los servicios realizados y próximos, asegurando cumplimiento del plan de mantenimiento y trazabilidad de reparaciones.

## Campos - Mantenimiento de la Unidad

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo	Aplica a
Tipo de servicio / corrección	Clasificación del mantenimiento realizado o programado	Servicio mayor / Cambio de frenos	Ambos
Frecuencia	Periodicidad en tiempo o kilometraje	Cada 6 meses o 20,000 km	Preventivo
Fecha programada	Fecha estimada para realizar el mantenimiento	15/11/2025	Preventivo
Fecha de último	Fecha del último mantenimiento completado	15/05/2025	Preventivo
Fecha de servicio	Fecha en la que se realizó el mantenimiento	02/09/2025	Correctivo
Estatus	Estado actual del mantenimiento	Completo / Próximo / Pendiente	Ambos
Taller	Centro o taller que realiza o realizó el servicio	Mecanix Tijuana	Ambos
KM actual	Kilometraje de la unidad al momento del registro	142,560 km	Preventivo
Costo	Monto registrado del servicio	\$12,500 MXN	Correctivo
Comentarios	Observaciones o detalles del servicio	Cambio de filtros y aceite	Ambos

## Visual de la interfaz - Mantenimiento de la Unidad

**MIND**

- Gestión
- Ciudades
- Unidades**
- Operadores
- Rutas
- Operación
- Servicios
- Asignaciones
- Programación
- Métricas

Sincronizado Hoy, 15:40 hrs 11 A Manuel López D.

**Unidades**

**Volvo B7R** Transferir unidad

Unidad ID: **UN21-001** | Número económico: **001** | Unidad de negocio: **Tijuana**

**Mantenimiento**

Datos generales	Características técnicas	Documentos	Mantenimiento	Bitácora
<b>Mantenimiento</b> <span style="font-size: small;">☰</span> <span style="font-size: small;">🕒</span>				
<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;">Preventivos</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px;">Correctivos</span>				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 33%;"> <p><b>Preventivo 10,000 km</b> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; border-radius: 50%;">Completo</span></p> <p>Fecha: 10/10/2025 Taller: Taller Valle de México Costo: \$20,000.00 MXN Duración: 7 horas</p> <p><b>Ver</b> <b>Alertar</b> <b>Preorden</b></p> </div> <div style="width: 33%;"> <p><b>Preventivo 20,000 km</b> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; border-radius: 50%;">Próximo</span></p> <p>6 meses <span style="color: orange;">4 meses</span> 20,000 km <b>18,800 km</b> <span style="color: red;">🕒</span></p> <p><b>Ver</b> <b>Alertar</b> <b>Preorden</b></p> </div> <div style="width: 33%;"> <p><b>Preventivo 30,000 km</b> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; border-radius: 50%;">Pendiente</span></p> <p>12 meses <span style="color: grey;">-</span> 30,000 km <span style="color: grey;">-</span></p> <p><b>Ver</b> <b>Alertar</b> <b>Preorden</b></p> </div> </div>				

**Mantenimiento**

Datos generales	Características técnicas	Documentos	Mantenimiento	Bitácora
<b>Mantenimiento</b> <span style="font-size: small;">☰</span> <span style="font-size: small;">🕒</span>				
<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;">Preventivos</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px;">Correctivos</span> <span style="font-size: small;">⬇️</span>				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 33%;"> <p><b>Correctivo 1</b> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; border-radius: 50%;">Completo</span></p> <p>Fecha: 10/10/2025 Taller: Taller Valle de México Costo: \$5,000.00 MXN Corrección: Frenos</p> <p><b>Ver</b></p> </div> <div style="width: 33%;"> <p><b>Correctivo 2</b> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; border-radius: 50%;">Completo</span></p> <p>Fecha: 25/11/2025 Taller: Taller Valle de México Costo: \$2,500.00 MXN Corrección: Transmisión</p> <p><b>Ver</b></p> </div> <div style="width: 33%;"> <p><b>Correctivo 3</b> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; border-radius: 50%;">Completo</span></p> <p>Fecha: 08/12/2025 Taller: Taller Valle de México Costo: \$1,000.00 MXN Corrección: Balatas</p> <p><b>Ver</b></p> </div> </div>				

## Descripción de la interfaz - Bitácora de la Unidad

La pantalla de bitácora centraliza el historial de eventos y cambios registrados en la unidad, mostrando de forma cronológica todas las acciones relevantes.

En la parte superior se mantiene la cabecera de la unidad con nombre, ID y estatus.

El área central despliega una línea de tiempo con los eventos registrados, cada uno mostrando:

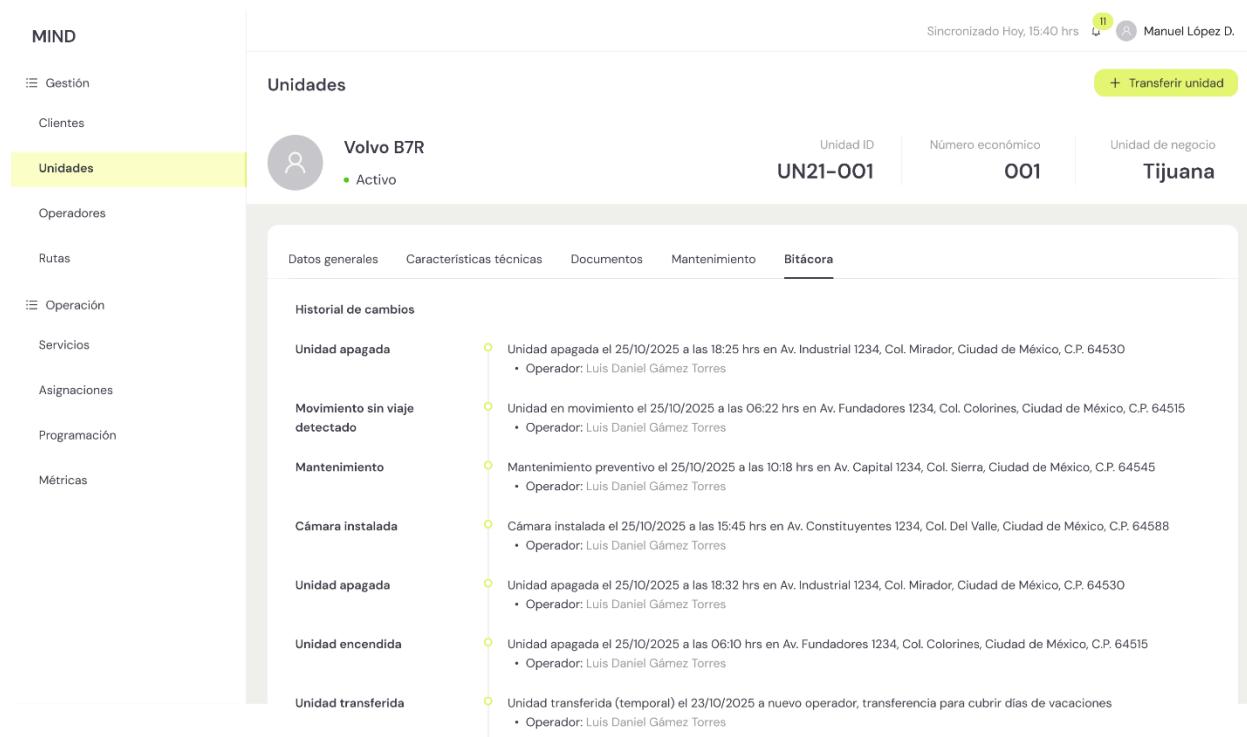
- Tipo de evento (ej. apagado, encendido, mantenimiento, transferencia, instalación de cámara).
- Fecha, hora y ubicación donde ocurrió.
- Operador responsable (cuando aplica).
- Detalle u observación asociada.

La vista está organizada en orden cronológico descendente (últimos eventos primero) y permite identificar rápidamente incidentes, mantenimientos y cambios operativos de la unidad.

## **Campos - Bitácora de la Unidad**

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Tipo de evento	Acción registrada en la unidad	Unidad apagada / Unidad encendida / Mantenimiento / Cámara instalada
Fecha y hora	Momento exacto en que ocurrió el evento	25/10/2025 – 18:25 hrs
Ubicación	Dirección o punto geográfico donde se registró el evento	Av. Industrial 1234, Col. Mirador, CDMX
Operador	Nombre del operador vinculado al evento (si aplica)	Luis Daniel Gámez Torres
Detalle	Información complementaria del evento	“Unidad transferida temporalmente a otro operador por vacaciones”

## Visual de la interfaz - Bitácora de la Unidad



The screenshot shows the LiPU software interface with a sidebar on the left and a main content area on the right.

**Left Sidebar (MIND):**

- Gestión
- Clientes
- Unidades** (highlighted)
- Operadores
- Rutas
- Operación
- Servicios
- Asignaciones
- Programación
- Métricas

**Main Content Area:**

**Header:** Sincronizado Hoy, 15:40 hrs, 11 notifications, Manuel López D.

**Section:** Unidades

**Unit Details:**

- Volvo B7R
- Activo
- Unidad ID: UN21-001
- Número económico: 001
- Unidad de negocio: Tijuana

**Tab Navigation:** Datos generales, Características técnicas, Documentos, Mantenimiento, **Bitácora**

**Historial de cambios:**

Estado	Detalle	Operador
Unidad apagada	Unidad apagada el 25/10/2025 a las 18:25 hrs en Av. Industrial 1234, Col. Mirador, Ciudad de México, C.P. 64530	Luis Daniel Gámez Torres
Movimiento sin viaje detectado	Unidad en movimiento el 25/10/2025 a las 06:22 hrs en Av. Fundadores 1234, Col. Colorines, Ciudad de México, C.P. 64515	Luis Daniel Gámez Torres
Mantenimiento	Mantenimiento preventivo el 25/10/2025 a las 10:18 hrs en Av. Capital 1234, Col. Sierra, Ciudad de México, C.P. 64545	Luis Daniel Gámez Torres
Cámara instalada	Cámara instalada el 25/10/2025 a las 15:45 hrs en Av. Constituyentes 1234, Col. Del Valle, Ciudad de México, C.P. 64588	Luis Daniel Gámez Torres
Unidad apagada	Unidad apagada el 25/10/2025 a las 18:32 hrs en Av. Industrial 1234, Col. Mirador, Ciudad de México, C.P. 64530	Luis Daniel Gámez Torres
Unidad encendida	Unidad apagada el 25/10/2025 a las 06:10 hrs en Av. Fundadores 1234, Col. Colorines, Ciudad de México, C.P. 64515	Luis Daniel Gámez Torres
Unidad transferida	Unidad transferida (temporal) el 23/10/2025 a nuevo operador, transferencia para cubrir días de vacaciones	Luis Daniel Gámez Torres

## 2.5 Submódulo de Administración de Rutas

### Descripción

Centraliza la creación, edición y control de rutas, permitiendo definir parámetros como origen, destino, paradas intermedias, tiempos de recorrido y ventanas de operación. Además, integra la capacidad de importar rutas desde TourSolver, garantizando que la operación parte de información confiable y eficiente.

### Beneficios

- Registro consolidado de rutas activas e históricas.
- Asociación de rutas con clientes y contratos vigentes.
- Mejora en la planeación con visibilidad de recorridos claros y validados.
- Aprovechamiento de rutas creadas mediante carga de archivos desde TourSolver.

## Funcionalidades

- Creación y edición manual de rutas con origen, destino y paradas intermedias.
- Asociación de rutas a clientes y contratos vigentes.
- Importación de rutas desde archivos generados en TourSolver.
- Gestión de versiones y bitácora de cambios.

## Entradas:

- Información de clientes y contratos.
- Datos de unidades y operadores disponibles.
- Archivos de generados en TourSolver.

## Salidas:

- Catálogo centralizado de rutas activas.
- Rutas disponibles para programación maestra y ejecución.
- Registro histórico de modificaciones y versiones de ruta.

## Contexto y limitaciones

- Depende de información previa de clientes y contratos.
- Disponibilidad de unidades y operadores condiciona la asignación en rutas.

## Flujo sugerido de usuario

- Usuario accede a la pantalla de catálogo de rutas.
- Crea una ruta manualmente o carga un archivo desde TourSolver.
- Define origen, destino y paradas intermedias.
- Asocia la ruta a un cliente y contrato.
- Guarda la ruta, que queda disponible para la creación de servicios.

## Supuestos y preguntas abiertas

- Falta definir si la importación sobre escribirá rutas existentes o solo agregará nuevas.
- Se debe acordar si las paradas se capturan manualmente, se importan, o ambos

## Métricas clave

- Número de rutas creadas manualmente vs importadas.
- Tiempo promedio de creación de ruta.
- Porcentaje de rutas asociadas correctamente a contratos.

## Dependencias

- Módulo de Clientes (para asociación cliente–contrato).

- Integración con TourSolver (importación de rutas optimizadas).
- Roles involucrados: operaciones, coordinación de transporte

## **Criterios de aceptación**

- Es posible crear rutas manualmente y mediante importación desde TourSolver.
- Las rutas quedan correctamente asociadas a clientes, contratos, unidades y operadores.
- El historial de cambios se registra en la bitácora.
- Las rutas creadas o importadas quedan disponibles para asociación en Servicios.

## **Consideraciones**

- El sistema debe permitir la importación de rutas desde sistemas externos de planeación (ej. TourSolver), manteniendo como fuente maestra la herramienta especializada y reflejando los cambios en el MMS.
- Cada ruta debe registrar sus paradas intermedias, puntos de origen y destino, geocercas y costos de casetas asociados, de manera que puedan ser utilizados en la programación de servicios y viajes.
- El sistema debe permitir la asociación de clientes y servicios contratados a cada ruta, garantizando trazabilidad entre contrato, servicio y operación.
- Las rutas deben poder configurarse con atributos adicionales: tipo de ruta (ej. empresarial, escolar, urbano), kilometraje total y frecuencia estimada de uso.
- El sistema debe permitir activar o desactivar rutas sin eliminarlas, manteniendo historial de estatus activo/inactivo.

## **Story Map**

Épica	Actividad	Tareas
Administración de Rutas	1. Consulta del catálogo de rutas	- Visualizar listado de rutas registradas - Mostrar atributos principales: cliente, tipo, origen, destino, kilómetros, viajes, estatus - Buscar y filtrar rutas - Acceder al detalle de una ruta
	2. Creación y edición de rutas	- Crear ruta manual ingresando origen, destino y paradas intermedias - Editar rutas existentes modificando paradas o trayecto - Validar que no existan rutas duplicadas - Guardar cambios con registro en bitácora
	3. Consulta del detalle de ruta	- Mostrar datos generales de la ruta - Visualizar mapa con origen, destino y paradas intermedias - Consultar distancia y tiempo estimado - Ver requisitos de unidad y operador asociados a la ruta - Consultar historial de cambios en bitácora
	4. Importación de rutas desde TourSolver	- Subir archivo exportado desde TourSolver - Validar integridad de la información importada - Crear o actualizar rutas en el catálogo - Registrar evento de importación en bitácora

	5. Gestión de versiones y bitácora de cambios	- Registrar altas, ediciones e importaciones con fecha y responsable - Consultar historial cronológico de modificaciones - Mantener trazabilidad de versiones de cada ruta
--	---	--

## Story Map Técnico

Épica	Tarea	Descripción
<b>1. Procesamiento archivos KML TourSolver</b>	Backend - Parser Archivos KML	Sistema de parseo de archivos KML generados por TourSolver. Extracción de coordenadas, paradas, rutas, tiempos y metadatos específicos del formato KML/GPX estándar.
	Backend - Validador KML	Servicio de validación para archivos KML: verificación de estructura XML válida, coordenadas en territorio mexicano, consistencia de paradas y validación de formato TourSolver específico.
	Backend - Importador Rutas KML	Sistema de importación que convierte datos KML a estructura de rutas del MMS: creación de paradas, cálculo de distancias, asociación con clientes existentes y generación de requisitos básicos.
	Base de Datos - Log Importaciones KML	Tabla de auditoría con campos: source_file, processing_date, routes_created, stops_imported, parsing_errors. Índices por processing_date y processing_status.
	Frontend - Uploader KML	Componente React para carga de archivos KML con validación de extensión (.kml/.kmz), preview de contenido, visualización de rutas en mapa antes de confirmar importación.
	QA - Pruebas Procesamiento KML	Validación de diferentes variantes de archivos KML, manejo de archivos corruptos, pruebas con coordenadas fuera de rango y verificación de integridad de rutas importadas.
<b>2. Catálogo de rutas</b>	Backend - APIs REST Rutas	GET /api/routes con filtros por cliente, tipo (empresarial/escolar/urbano), estatus (activa/inactiva/borrador) y origen/destino. Paginación y totales agregados para dashboard.
	Backend - Modelo de Datos Rutas	Base de datos optimizada para rutas con índices para búsquedas por nombre, origen, destino y cliente. Eliminación suave, campos de auditoría y relaciones con clientes y contratos.

	Backend - Cache Dashboard Rutas	Sistema de caché para métricas del dashboard: 142 rutas (130 activas, 12 inactivas), 45 viajes (activos/pendientes), 28 clientes (con/sin rutas) con actualización cada 10 minutos.
	Base de Datos - Índices Rutas	Tabla principal con índices compuestos para búsquedas por client_id, route_type, origin, destination. Vistas materializadas para dashboard y estadísticas de utilización.
	Frontend - Dashboard Rutas	Panel de control con métricas: 142 Rutas (130 activas, 12 inactivas), 45 Viajes (activos/pendientes), 28 Clientes (25 con rutas, 3 sin rutas). Actualización automática cada 30 segundos.
	Frontend - Grid Dinámico Rutas	Tabla configurable con columnas seleccionables por usuario: Ruta, Cliente, Tipo, Origen, Destino, Kilómetros, Viajes, Estatus. Guardar configuración de columnas por usuario, redimensionamiento y reordenamiento.
	Frontend - Configurador de Columnas	Modal/sidebar para seleccionar columnas visibles con drag & drop para reordenar, toggle para mostrar/ocultar y reset a configuración por defecto. Persistencia en localStorage o perfil de usuario.
	Frontend - Filtros Avanzados	Filtros por cliente (dropdown), estatus (todos/activo/inactivo/borrador), tipo (todos/empresarial/escolar/urbano) con búsqueda de texto por ruta/origen/destino.
	QA - Pruebas Grid Dinámico	Validación de configuración de columnas, persistencia de configuración de usuario, redimensionamiento responsive y funcionalidad de filtros con columnas personalizadas.
<b>3. Detalle ruta - Datos generales</b>	Backend - API Detalle Ruta	GET /api/routes/{id} con información completa: datos básicos, cliente asignado, detalles del recorrido (distancias por tramo), requisitos de unidad/operador y paradas registradas.
	Backend - Calculadora Distancias	Servicio para cálculo automático de distancias y tiempos estimados entre paradas. Integración con servicios de mapas para rutas optimizadas y cálculo de costos por casetas.
	Backend - Gestión Requisitos	Sistema para definir y validar requisitos específicos por ruta: características de unidad (GPS, A/C, capacidad) y perfil de operador (licencias, experiencia, certificaciones).

	Base de Datos - Modelo Completo Ruta	Tablas para datos de ruta: información básica, tramos con distancias, paradas con coordenadas/horarios, requisitos de unidad/operador y asociaciones con clientes.
	Frontend - Layout Detalle Ruta	Interfaz con navegación por tabs: Datos generales, Paradas, Viajes, Requisitos, Bitácora. Cabecera con nombre de ruta, cliente asignado, viajes activos y distancia total.
	Frontend - Mapa Interactivo Ruta	Componente de mapa mostrando ruta completa con marcadores en origen, destino y paradas intermedias. Visualización de tramos con distancias y leyenda detallada.
	Frontend - Tags Requisitos	Componentes para mostrar requisitos de unidad (Aire acondicionado, GPS, ADAS, etc.) y operador (Licencia A-1, Experiencia, Puntualidad) como badges organizados por categoría.
	QA - Pruebas Detalle Ruta	Validación de cálculos de distancia, correcta visualización en mapa, funcionalidad de navegación por tabs y consistencia de datos entre secciones.
<b>4. Gestión de paradas</b>	Backend - CRUD Paradas	APIs para gestión completa de paradas por ruta: POST/PUT/DELETE /api/routes/{id}/stops. Validación de coordenadas, horarios válidos y orden secuencial de paradas.
	Backend - Validador Coordenadas	Servicio de validación para coordenadas GPS, verificación de direcciones reales y cálculo automático de tiempos de traslado entre paradas consecutivas.
	Base de Datos - Modelo Paradas	Tabla de paradas con campos: stop_order, scheduled_time, location_name, gps_coordinates, description, dwell_time. Constraints de uniqueness y validaciones de consecutive_schedules.
	Frontend - Editor Paradas	Componente para agregar/editar paradas con campos: orden, horario (time picker), ubicación (autocomplete), coordenadas, descripción. Drag & drop para reordenar.
	Frontend - Tabla Paradas Configurable	Grid dinámico de paradas con columnas configurables por usuario: Orden, Horario, Ubicación, Coordenadas, Descripción. Configuración persistente y acciones inline.
	QA - Pruebas Gestión Paradas	Validación de CRUD de paradas, reordenamiento drag & drop, configuración de columnas y validaciones de horarios consecutivos.
<b>5. Versionado y bitácora</b>	Backend - Sistema Versionado Rutas	Control de versiones para rutas con campos: número de versión, fecha de cambio, tipo de cambio, usuario

		responsable, diferencias detectadas. Rollback a versiones anteriores.
	Backend - Bitácora Automática	Sistema de registro automático de todos los cambios: creación manual, importación KML, modificación de paradas, cambios de requisitos con timestamp y usuario.
	Backend - Comparador Versiones	Servicio para comparar versiones de rutas y generar diff de cambios: paradas agregadas/eliminadas, cambios de horarios, modificaciones de requisitos.
	Base de Datos - Historial Versiones	Tabla de versiones con campos: version_number, complete_snapshot, change_date y tabla de bitácora con campos: change_type, modification_details, user_id, timestamp.
	Frontend - Historial Cambios	Componente timeline mostrando historial cronológico de cambios con iconos por tipo: creación, importación KML, edición manual, cambios de paradas. Detalle expandible por evento.
	Frontend - Comparador Visual	Interface para comparar dos versiones de ruta lado a lado: diferencias en paradas, horarios, requisitos con highlighting de cambios y botón de rollback.
	QA - Pruebas Versionado	Validación de creación automática de versiones, correcta comparación entre versiones, funcionalidad de rollback y integridad del historial de cambios.
	QA - Pruebas Versionado	Validación de creación automática de versiones, correcta comparación entre versiones, funcionalidad de rollback y integridad del historial de cambios.

## **Descripción de la interfaz - Catálogo de Rutas**

La pantalla presenta el listado consolidado de todas las rutas registradas en el sistema, con métricas y accesos directos para su administración.

En la parte superior se muestran tarjetas resumen con indicadores clave:

- Número total de rutas activas e inactivas.
- Número de viajes activos y pendientes.
- Número de clientes con y sin rutas asignadas.
- En el área central se despliega una tabla con las rutas registradas, que incluye columnas principales:
  - Nombre de la ruta e identificador.
  - Cliente asignado.
  - Tipo de ruta (ej. empresarial, escolar, urbano).

- Origen y destino.
- Kilometraje total.
- Número de viajes asociados (días y horarios).
- Estatus de la ruta (activa, inactiva, borrador).
- La tabla incluye herramientas de búsqueda y filtrado:
- Búsqueda por nombre de ruta, origen o destino.
- Filtros por cliente, estatus y tipo de ruta.
- Cada fila de la tabla permite acceder al detalle de la ruta mediante un enlace o botón de acción (“Detalles”).

## Campos - Catálogo de Rutas

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Ruta	Nombre de la ruta e identificador único	ACME Norte – RT-A123-2025
Cliente	Cliente asociado a la ruta	Industrias ACME
Tipo	Clasificación de la ruta	Empresarial
Origen	Punto inicial de la ruta	CEDIS
Destino	Punto final de la ruta	Corporativo
Kilómetros	Distancia total de la ruta	30 km
Viajes	Número de días y horarios asociados	5 días / 3 horarios
Estatus	Estado actual de la ruta	Activa / Inactiva / Borrador
Acciones	Enlace/botón para ver detalle de la ruta	“Detalles”

## Visual de la interfaz - Catálogo de Rutas

Ruta	Cliente	Tipo	Origen	Destino	Kilómetros	Viajes	Estatus	Acciones
ACME Norte ID: RT-A123-2025	Industrias ACME	Empresarial	CEDIS	Corporativo	30 km	5 días 3 horarios	● Activo	<a href="#">Detalles</a>
Ruta Escolar ITESM ID: RT-A123-2025	ITESM Monterrey	Escolar	2 colonias	Campus Tec	10 km	0 días 0 horarios	● Inactivo	<a href="#">Detalles</a>
Ruta Ejecutivos B&C ID: RT-A123-2025	Corporativo B&C	Urbano	5 colonias	Corporativo	22 km	2 días 5 horarios	● Activo	<a href="#">Detalles</a>
Ruta Ejecutiva 200 ID: RT-A123-2025	Grupo Abogados	Empresarial	Oficinas	Aeropuerto	8 km	3 días 2 horarios	● Borrador	<a href="#">Detalles</a>
Ruta FEMSA Mty ID: RT-A123-2025	FEMSA México	Empresarial	SCYF	Corporativo	5 km	5 días 4 horarios	● Activo	<a href="#">Detalles</a>

6 de 25 clientes < 1 2 3 4 5 >

## Descripción de la interfaz - Detalle de Rutas

La pantalla muestra la información completa de un viaje o servicio en ejecución, organizada en secciones que permiten dar trazabilidad y control operativo.

En la parte superior se despliega un encabezado con datos clave del viaje:

- Nombre e identificador del viaje.
- Cliente asociado.
- Estado del viaje (activo, en proceso, finalizado).
- Hora estimada de llegada (ETA).
- Estatus de GPS y sincronización.

Debajo del encabezado se presentan tarjetas resumen con indicadores:

- Paradas confirmadas, completadas, en proceso y pendientes.
- Número total de pasajeros confirmados.

En el área central se incluye un mapa interactivo con la visualización de la ruta, marcando origen, destino y paradas intermedias.

Debajo del mapa se muestran tres bloques de información:

- Detalles del viaje: distancia total, tiempo estimado, velocidad promedio y consumo de combustible proyectado.
- Aforo por parada: ocupación de pasajeros en cada punto, con totales confirmados y pendientes.
- Unidad y operador: datos de la unidad (modelo, placas) y del operador (nombre y teléfono de contacto).

Finalmente, la pantalla presenta el itinerario de paradas en formato de tabla, con información de estado, horario programado, ETA, diferencia de tiempo, tiempo detenido y distancia.

### Campos – Detalle de Ruta

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Viaje	Nombre e identificador único del viaje	"MARS MÉXICO – ID: rta_data"
Cliente	Cliente asociado al viaje	UPU Querétaro
Estado	Estatus operativo del viaje	Activo / En proceso / Finalizado
ETA	Hora estimada de llegada	10:10
GPS	Estatus de conexión GPS	Activo
Distancia total	Kilometraje de la ruta	47.2 km
Tiempo estimado	Tiempo total de recorrido	1 hr 15 min
Velocidad promedio	Velocidad promedio del trayecto	8.2 km/h
Combustible	Consumo proyectado y costo	\$45.00 MXN
Aforo por parada	Ocupación de pasajeros por punto de subida/bajada	+15 Plaza Valle (21 total)
Unidad	Datos de la unidad asignada	Volvo B7R – UN-ABC-123
Operador	Datos del operador asignado	Juan Ramírez – +52 81 2345 6789
Paradas	Listado de puntos con estatus	"El Refugio – Pendiente"
Diferencia	Variación entre hora programada y real	-2 min / +59 min
Tiempo detenido	Minutos de parada en cada punto	50 min

## Visual de la interfaz - Detalle de Rutas

**MIND**

- [☰ Gestión](#)
- [Clientes](#)
- [Unidades](#)
- [Unidades](#)
- Rutas**
- [☰ Operación](#)
- [Servicios](#)
- [Asignaciones](#)
- [Programación](#)
- [Métricas](#)

Sincronizado Hoy, 15:40 hrs
11
Manuel López D.

**Servicios**

Viaje MARS MÉXICO - ID: rta\_data
• En proceso
Compartir ruta
Descargar ruta
Desactivar ruta

Cliente: UPU Querétaro
Llegada estimada: 9:42 - 10:10
GPS: Activo

Paradas confirmadas	Paradas confirmadas	Complejadas	En proceso	Pendientes
<b>No asignada</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Datos generales
Paradas
Viajes
Requisitos
Bitácora

Visualización de la ruta

**Detalles del Viaje**

Distancia total:	47.2 km
Tiempo estimado:	1 hr 15 min
Velocidad promedio	8.2 km
Combustible estimado	\$45.00 MXN

**Aforo por Parada**

Terminal Central	0 → 0
P. Constitución	+8 (8 total)
Plaza Valle	+15 → 2 (21 total)
Parque Industrial	+5 pend.

**Unidad y Operador**

Unidad	Volvo B7R
Placas	UN-ABC-123
Operador	Juan Ramírez
Teléfono	+52 81 2345 6789

**Itinerario de Paradas**

No.	Nombre	Estado	Hr. Prog.	Hr. ETA	Diferencia	Tiempo Detenido	Distancia	Calibración
1	MARS MÉXICO	• Completada	07:42	07:42	-2	.50	:-	100
2	EL REFUGIO	• En proceso	09:18	-	-	-	-	67
3	PASEO SAN ISIDRO	• Pendiente	09:35	-	-	-	-	0
4	REFUGIO	• Pendiente	09:16	08:15	59	-	28	-143

4 paradas confirmadas

122

## 2.6 Submódulo Administración de Servicios

### Descripción

Centraliza la configuración de servicios operativos dentro del MMS, asegurando que cada servicio esté correctamente asociado a una ruta, cliente, operador y unidad disponible. Los servicios constituyen la base de la programación maestra y permiten garantizar trazabilidad, control y cumplimiento operativo en la gestión de la movilidad.

### Beneficios

- Vinculación clara entre rutas, clientes y condiciones de operación.
- Establece la base para la generación de viajes recurrentes.
- Mejora la trazabilidad al consolidar horarios, operadores y unidades en un solo registro.
- Reducción de tiempos administrativos mediante reglas y validaciones preconfiguradas.

### Funcionalidades

- Creación de servicios asociados a rutas y clientes existentes.
- Definición de condiciones operativas: horario, frecuencia, unidad y operador.
- Capacidad de duplicar o clonar servicios para facilitar la configuración de recorridos similares.
- Modificación o cancelación de servicios con registro en la bitácora.

### Entradas:

- Rutas registradas en el sistema.
- Información de cliente y contrato.
- Disponibilidad de operadores y unidades.

### Salidas:

- Servicios con condiciones completas para la programación maestra.
- Registro histórico de modificaciones y versiones de servicios.

### Contexto y limitaciones

- Los servicios dependen de la existencia previa de rutas y contratos asociados.
- Los campos exactos para captura de servicios aún deben confirmarse en sesiones posteriores.

### Flujo sugerido de usuario

- Usuario accede a pantalla de servicios.
- Crea un servicio nuevo asociado a una ruta existente.
- Registra condiciones básicas del servicio (horario, frecuencia, cliente asociado).
- Guarda el servicio, que queda disponible para programación.
- Toda modificación queda registrada en la bitácora.

## Supuestos y preguntas abiertas

- Se debe confirmar si la creación de servicios será exclusivamente manual o si podrá hacerse vía importación/carga masiva.

## Métricas clave

- Número de servicios activos vs históricos.
- Tiempo promedio de creación de servicio.
- Porcentaje de servicios asociados correctamente a contratos y rutas.

## Dependencias

- Administración de Rutas (para la base de recorrido).
- Catálogo de Clientes y Contratos.
- Catálogo de Operadores y Unidades.

## Criterios de aceptación

- El sistema permite crear y editar servicios asociados a rutas y clientes.
- Los servicios quedan disponibles para programación maestra.
- Todos los cambios en servicios quedan registrados en la bitácora.

## Consideraciones

- El sistema debe permitir registrar servicios recurrentes asociados a rutas, clientes y contratos, definiendo horarios, días de la semana y vigencia.
- Cada servicio debe estar vinculado al catálogo de rutas y a las unidades disponibles, de manera que se garantice la consistencia operativa.
- El sistema debe contar con un semáforo de vencimiento de servicios, que alerte a los responsables cuando la vigencia de un servicio esté próxima a expirar.
- Los servicios deben poder configurarse como activos o inactivos, manteniendo historial de estatus sin necesidad de eliminarlos.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
Administración de Servicios	Definir condiciones básicas	Capturar nombre del servicio, seleccionar tipo de servicio, registrar horario y frecuencia (ej. L-V 7:00–8:30).
	Asociar entidades	Seleccionar ruta, cliente, unidad y operador disponibles. Validar disponibilidad.
	Confirmar programación	Guardar servicio. El sistema lo vincula a la ruta y lo prepara para generar viajes calendarizados.
	Gestionar cambios	Editar, clonar o cancelar servicios con registro automático en bitácora.

## Story Map Técnico

Épica	Tarea	Descripción
<b>1. Gestión básica de servicios</b>	Backend - APIs REST Servicios	POST/GET/PUT/DELETE /api/services con validaciones de negocio para creación, edición y cancelación de servicios. Asociación obligatoria con rutas, clientes y contratos existentes.
	Backend - Validador Disponibilidad Binomios	Servicio para validar disponibilidad de combinaciones unidad-operador en rangos de fechas y horarios específicos. Verificación de conflictos de asignación y restricciones operativas.
	Backend - Generador Viajes Recurrentes	Sistema para crear automáticamente viajes programados basado en configuración de servicio: días de semana, horarios, fechas de vigencia. Cálculo de total de viajes a generar.
	Base de Datos - Modelo Servicios	Tabla principal con campos: service_name, service_type, start_date, end_date, schedule_time, weekdays, route_id, client_id, vehicle_id, driver_id, status.
	Frontend - Modal Creación Servicio	Componente modal con formulario estructurado: información básica (nombre, tipo, fechas, días, horario), asignación de binomio con buscador y indicadores de disponibilidad, resumen de viajes a crear.
	Frontend - Selector Días Semana	Componente con botones toggle para días de la semana (Dom, Lun, Mar, Mié, Jue, Vie, Sáb) con selección múltiple y visual destacado para días activos.
	QA - Pruebas Creación Servicios	Validación de formularios, verificación de disponibilidad de binomios, cálculo correcto de viajes recurrentes y manejo de conflictos de asignación.
<b>2. Asignación de binomios</b>	Backend - Buscador Binomios Disponibles	API /api/assignments con filtros por tipo de unidad, capacidad, características técnicas y disponibilidad en rango de fechas/horarios específico.
	Backend - Calculadora Disponibilidad	Servicio que evalúa disponibilidad real de unidades y operadores considerando mantenimientos programados, descansos, servicios activos y restricciones operativas.
	Backend - Validador Requisitos Servicio	Sistema que verifica compatibilidad entre requisitos de ruta/cliente con características de unidad/operador seleccionado. Alertas por incompatibilidades críticas.

	Base de Datos - Cache Disponibilidad	Tabla temporal con campos: vehicle_id, driver_id, availability_status, time_slot, conflicts, last_updated para optimizar consultas de disponibilidad.
	Frontend - Lista Binomios Dinámicos	Componente que muestra lista de combinaciones unidad-operador con información: ECO, nombre operador, capacidad, licencia, estado (Disponible/Ocupado) con badges de color.
	Frontend - Filtros Binomios	Controles de filtrado por tipo de unidad (dropdown "Todos"), capacidad, características especiales y disponibilidad. Búsqueda por texto en unidad/operador.
	QA - Pruebas Asignación Binomios	Validación de búsqueda y filtrado, correcta identificación de disponibilidad, verificación de incompatibilidades y actualización en tiempo real de estados.
<b>3. Calendario semanal de servicios</b>	Backend - API Vista Calendario	GET /api/routes/{id}/services/calendar con servicios organizados por día de semana, horarios y operadores asignados. Filtros por rango de fechas y tipo de servicio.
	Backend - Organizador Horarios	Servicio para organizar servicios en vista calendario con detección de solapamientos, optimización visual de bloques horarios y manejo de servicios especiales vs regulares.
	Backend - Generador Métricas Ruta	Sistema para calcular estadísticas de ruta: total de viajes programados, distancia semanal acumulada, utilización de recursos y eficiencia operativa.
	Base de Datos - Vista Calendario	Vista optimizada que consolida servicios por día de semana con campos: day_of_week, service_blocks, assigned_operators, service_types, time_ranges.
	Frontend - Calendario Semanal Interactivo	Componente calendario con columnas por día, bloques de servicio por horario, códigos de color por tipo (matutino/vespertino/especial) y información de operador asignado.
	Frontend - Bloques de Servicio Visual	Cards de servicios con información: tipo de turno, horario (07:00-08:30), operador asignado, estado visual diferenciado por colores según tipo de servicio.
	QA - Pruebas Calendario	Validación de correcta organización temporal, códigos de color por tipo de servicio, información de operadores y navegación entre semanas/fechas.
<b>4. Clonación y duplicación</b>	Backend - Servicio Clonación	API POST /api/services/{id}/clone que duplica configuración de servicio existente permitiendo modificar fechas, horarios, binomios antes de confirmar creación.

	Backend - Comparador Configuraciones	Sistema para identificar diferencias entre servicio original y clonado, validar nueva configuración y generar resumen de cambios antes de aplicar.
	Base de Datos - Historial Clonaciones	Tabla de auditoría con campos: original_service_id, cloned_service_id, clone_date, user_id, modifications_made para tracking de duplicaciones.
	Frontend - Wizard Clonación	Modal de múltiples pasos para clonar servicio: selección de servicio base, modificación de parámetros (fechas, horarios, binomio), preview de cambios y confirmación.
	Frontend - Comparador Visual Clones	Componente que muestra lado a lado configuración original vs clonada con highlighting de diferencias en fechas, horarios, operadores y otros parámetros.
	QA - Pruebas Clonación	Validación de duplicación exacta, modificación correcta de parámetros, generación de viajes recurrentes independientes y integridad de datos clonados.
<b>5. Bitácora y versionado</b>	Backend - Sistema Bitácora Servicios	Registro automático de todas las operaciones: creación, edición, clonación, cancelación con campos: action_type, user_id, timestamp, changes_detail, affected_trips.
	Base de Datos - Historial Cambios	Tabla de bitácora con campos: service_id, version_number, change_type, previous_state, new_state, change_reason, user_id, timestamp, affected_entities.
	QA - Pruebas Auditoría	Validación de registro completo de cambios, integridad del historial, funcionalidad de rollback y correcta comparación entre versiones de servicios.

## Descripción de interfaz – Agregar servicio

La pantalla permite registrar un nuevo servicio operativo dentro del MMS, asociado a una ruta existente. Se presenta en un modal con las siguientes secciones:

- **Información básica:**
  - Nombre del servicio.
  - Tipo de servicio.
  - Fecha de inicio y fin de vigencia.
  - Días de servicio (semana).
  - Horario (hora de inicio y fin).
- **Asignar binomio (unidad–operador):**
  - Buscador de combinaciones disponibles.
  - Indicador de disponibilidad (verde disponible, rojo ocupado).
  - Filtros por tipo de unidad.

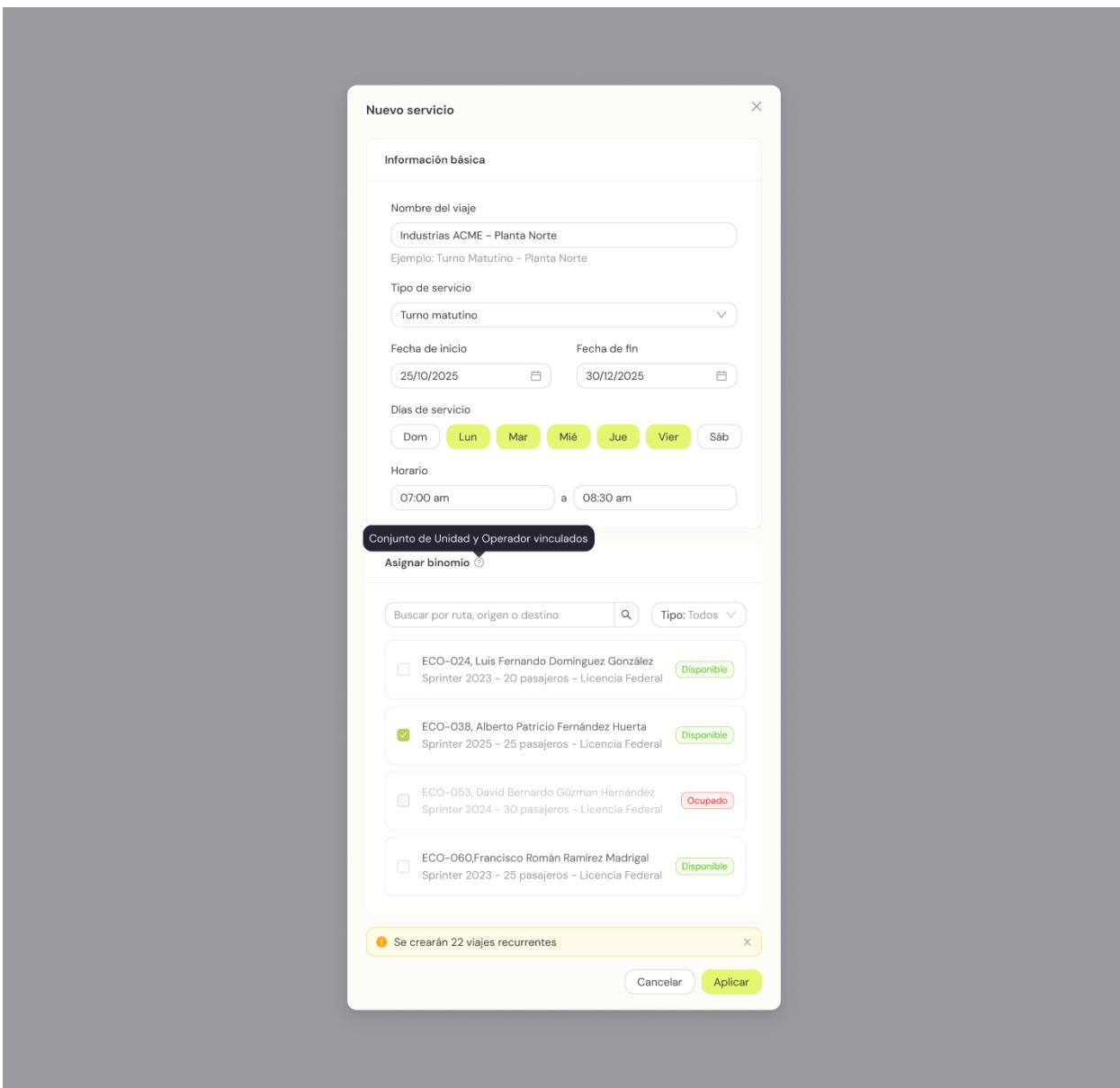
- Confirmación:**

- Resumen del número de viajes recurrentes que se generarán.
- Botones de acción: *Cancelar* y *Aplicar*.

### Campos – Agregar servicio

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Nombre del servicio	Identificación del servicio programado	“Industria ACME – Planta Norte”
Tipo de servicio	Clasificación operativa	Turno matutino
Fecha de inicio	Inicio de vigencia del servicio	25/10/2025
Fecha de fin	Fin de vigencia del servicio	30/12/2025
Días de servicio	Selección de días de la semana	Lunes a Viernes
Horario	Hora de inicio y fin del servicio	07:00 – 08:30
Asignar binomio	Selección de conjunto unidad–operador vinculados	ECO-038, Alberto Huerta – Disponible
Estado del binomio	Indicador de disponibilidad	Verde: Disponible, Rojo: Ocupado
Resumen de viajes	Número de viajes recurrentes que se crearán	“Se crearán 22 viajes recurrentes”

## Visual de la interfaz - Agregar servicio



## Descripción de interfaz – Vista calendario de servicios

La pantalla presenta la programación semanal de los servicios asociados a una ruta.

En la parte superior se muestran los datos generales de la ruta, con métricas de viajes y distancia total.

- El área central despliega la vista de calendario semanal:
  - Cada columna corresponde a un día de la semana.
  - Cada bloque representa un servicio recurrente (ej. Turno Matutino, 07:00–08:30).
  - Los bloques muestran turno y operador asignado.
  - Colores diferencian tipos de servicio (ej. matutino, vespertino, especial).

- En la parte inferior se visualiza el calendario completo de la semana, con la posibilidad de identificar servicios regulares y especiales.

### **Campos – Vista calendario de servicios**

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Día de la semana	Columna que representa cada día en la programación semanal	Lunes, Martes, Miércoles
Bloque de servicio	Representación del turno programado en la semana	Turno Matutino – 07:00 a 08:30
Operador asignado	Nombre del operador vinculado al servicio	Juan Pérez
Tipo de servicio	Clasificación del servicio, mostrada por color o etiqueta	Turno Vespertino
Estado del servicio	Identifica condición especial del servicio	Regular / Servicio especial

## Visual de la interfaz – Vista calendario de servicios

Sincronizado Hoy, 16:40 hrs   Manuel López D.

Rutas

**Ruta ACME Norte**  
• Activo

Viajes 8 | Distancia 48 km | Gasolina 120 lts

Información general Paradas Servicios **Viajes** Requisitos Bitácora

Programación semanal

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes

6:00	Turno Matutino 7:00 - 8:30 Juan Pérez	Turno Matutino 7:00 - 8:30 Juan Pérez	Turno Matutino 7:00 - 8:30 Juan Pérez	Turno Matutino 7:00 - 8:30 Juan Pérez	Turno Matutino 7:00 - 8:30 Juan Pérez
7:00					
8:00				Turno Vespertino 13:00 - 14:00 Carlos Vargas	
9:00					Turno Vespertino 13:00 - 14:00 Carlos Vargas
10:00	Turno Vespertino 13:00 - 14:00 Carlos Vargas	Turno Vespertino 13:00 - 14:00 Carlos Vargas			
11:00					
12:00					
13:00					

## 2.7 Submódulo de programación maestra (Viajes)

### Descripción

Permite calendarizar y visualizar los viajes generados a partir de los servicios definidos, considerando horarios, frecuencias, disponibilidad de operadores y unidades. Proporciona una vista consolidada que habilita la planeación diaria, semanal y mensual, asegurando la correcta ejecución operativa y sirviendo como insumo directo para el monitoreo en tiempo real.

### Beneficios

- Visibilidad completa de todos los viajes programados en una vista unificada.
- Asegura el cumplimiento de horarios y reglas de negocio previamente definidas.
- Permite identificar rápidamente conflictos de disponibilidad o traslapes.
- Base confiable para el monitoreo operativo y la gestión de reprogramaciones.
- Mejora la comunicación interna al contar con una agenda única y compartida.

### Funcionalidades

- Visualización de viajes programados en vista calendario (diaria, semanal, mensual).
- Visualización de viajes programados en vista tabular, con búsqueda y filtros avanzados.
- Creación de viajes a partir de servicios existentes, con asignación de fecha y hora específica.
- Modificación, reprogramación o cancelación de viajes individuales, con registro en bitácora.
- Acciones masivas sobre viajes (cancelar, reasignar operadores/unidades, modificar horarios).
- Validación automática de disponibilidad de unidades y operadores antes de confirmar el viaje.
- Exportación de la programación hacia sistemas externos y excel.

### Entradas:

- Servicios creados previamente con horario, frecuencia, unidad y operador.
- Reglas de negocio (ventanas de tiempo, límites contractuales, condiciones operativas).

### Salidas:

- Agenda de viajes calendarizados.
- Listado tabular de viajes programados.
- Información lista para Monitoreo y Reprogramación.
- Exportación hacia módulos de nómina y facturación.

## Contexto y limitaciones

- La programación depende totalmente de la existencia de servicios bien definidos.
- Los campos exactos a mostrar en la vista de calendario (ej. color por estado, etiquetas) deben confirmarse en validación con operación.
- La programación debe permitir registrar viajes adicionales o casos operativos especiales (guardias, duplicaciones, sombras), siempre con trazabilidad en bitácora.

## Flujo sugerido de usuario

- El sistema despliega todos los viajes generados a partir de los servicios en una vista calendario.
- El usuario filtra por cliente, ruta o unidad para encontrar el viaje deseado.
- Si requiere, crea un nuevo viaje puntual a partir de un servicio ya registrado.
- El sistema valida la disponibilidad de recursos antes de confirmar.
- El viaje queda registrado y disponible para monitoreo y reprogramación.

## Supuestos y preguntas abiertas

- Validar si se permitirá la importación masiva de viajes desde archivo externo.

## Métricas clave

- Porcentaje de viajes programados sin errores o conflictos de disponibilidad.
- Tiempo promedio de calendarización de un viaje.
- Nivel de cumplimiento de la programación inicial vs reprogramaciones.

## Dependencias

- Administración de Servicios (base para generar viajes).
- Catálogo de Operadores y Unidades (para validar disponibilidad).
- Roles involucrados: operaciones, MAE.

## Criterios de aceptación

- El sistema muestra la programación en vista calendario con opción de filtros.
- Permite crear, modificar o cancelar viajes con validación de disponibilidad.
- Registra todos los cambios en la bitácora.
- Genera la información necesaria para monitoreo y nómina.

## Consideraciones

- Debe validarse que todas las asignaciones cuenten con operador y unidad vigentes, evitando registros incompletos.
- El sistema debe generar alertas cuando existan servicios sin asignación de operador o unidad, indicando al usuario responsable que debe completar la información.
- El sistema debe permitir importar programación inicial desde fuentes externas autorizadas.

- La programación maestra debe contemplar validaciones de vigencia de operadores y unidades (estatus activo, documentación vigente, disponibilidad).
- Todo cambio en la programación maestra debe quedar registrado en bitácora de modificaciones, con usuario, fecha, hora y motivo.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
Programación Maestra	Visualizar programación	- Ver viajes en <b>vista calendario</b> (día/semana/mes) por ruta.- Ver viajes en <b>vista tabular</b> (lista con búsqueda y filtros).
	Filtrar y ubicar viajes	- Filtrar por cliente, ruta, unidad, operador, estado.- Búsqueda por texto (ID, nombre de ruta/servicio).
	Crear viaje puntual	- Seleccionar <b>servicio base</b> .- Definir <b>fecha y hora</b> específicas.- <b>Asignar binomio</b> (unidad–operador) disponible.- Guardar y registrar en <b>bitácora</b> .
	Modificar o cancelar viaje	- Ajuste menor previo a ejecución (hora, binomio).- Cancelación individual con motivo.- Registro automático en <b>bitácora</b> .
	Validaciones	- Validar <b>disponibilidad</b> de unidad y operador al crear/modificar.- Alertar conflictos (traslapes/estatus inactivo).
	Exportar programación	- Exportar calendario/lista a <b>Excel</b> y a integraciones (nómina/facturación).
	Trazabilidad	- Bitácora de altas, modificaciones y cancelaciones (fecha, usuario, motivo).

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
1. Vista tabular de viajes	Backend - APIs REST Viajes	GET /api/trips con filtros por día, cliente, ruta, operador, unidad, estatus. Paginación avanzada, ordenamiento múltiple y totales agregados por semana (programados, asignados, sin asignar).
	Backend - Generador Viajes	Sistema automático que genera viajes individuales basado en configuración de servicios: días de semana, horarios, vigencias. Asignación automática de IDs únicos y vinculación con servicios origen.
	Backend - Calculadora Métricas Semanales	Servicio para calcular estadísticas de programación: 2,864 viajes programados, 2,120 asignados, 332 sin asignar. Actualización en tiempo real con cambios de asignación.

	Base de Datos - Modelo Viajes	Tabla principal con campos: trip_id, service_id, trip_date, start_time, end_time, route_id, client_id, driver_id, vehicle_id, status, duration_minutes.
	Frontend - Grid Dinámico Viajes	Tabla configurable con columnas: Viaje ID, Día, Horario, Ruta, Cliente, Operador, Unidad, Estatus, Acciones. Columnas seleccionables por usuario y ordenamiento múltiple.
	Frontend - Filtros Avanzados Viajes	Controles de filtrado: día (dropdown), cliente, ruta, operador, unidad, estatus con búsqueda por texto en ID/viaje/cliente. Filtros persistentes por sesión de usuario.
	Frontend - Indicadores de Estado	Sistema de badges para estatus de viajes: Completo (verde), Incidente (rojo), En curso (amarillo), Pendiente (gris) con tooltips informativos.
	QA - Pruebas Vista Tabular	Validación de filtros complejos, paginación con miles de registros, ordenamiento múltiple, estados visuales y exportación de datos filtrados.
<b>2. Vista calendario de viajes</b>	Backend - API Vista Calendario	GET /api/routes/{id}/trips/calendar con viajes organizados por día de semana y franja horaria. Incluye métricas de ruta: total viajes, unidades asignadas, operadores, próximo servicio.
	Backend - Organizador Calendario	Servicio para agrupar viajes por horario y día, detectar solapamientos, organizar bloques visuales y diferenciar tipos de servicio (matutino/vespertino/especial) por colores.
	Backend - Calculadora Métricas Ruta	Sistema para estadísticas específicas por ruta: 5 viajes totales, 3 unidades asignadas, 3 operadores asignados, próximo servicio (Lun 06:00).
	Base de Datos - Vista Calendario Optimizada	Vista que consolida trips por day_of_week, time_slots, service_types con campos: trip_blocks, assigned_operators, route_metrics, color_coding.
	Frontend - Calendario Semanal Interactivo	Componente calendario con navegación Lista/Calendario/Mes, columnas por día, escala horaria vertical (6:00-13:00) y bloques de viajes posicionados por horario.
	Frontend - Bloques de Viaje Visual	Cards de viajes con información: tipo de servicio, horario (7:00-8:30), operador asignado (Juan Pérez), códigos de color por tipo (matutino=azul, vespertino=verde, especial=morado).

	Frontend - Controles Navegación Temporal	Botones para cambiar vista (Lista/Calendario/Mes), navegación entre semanas/meses, y acciones rápidas (Duplicar, Editar, Imprimir) en toolbar superior.
	QA - Pruebas Calendario	Validación de posicionamiento correcto de bloques por horario, códigos de color por tipo servicio, navegación temporal y responsive design en diferentes resoluciones.
<b>3. Creación y modificación de viajes</b>	Backend - CRUD Viajes Individuales	APIs POST/PUT/DELETE /api/trips para crear viajes puntuales, modificar existentes o cancelar. Validación de disponibilidad de binomios y conflictos de horarios.
	Backend - Validador Disponibilidad Recursos	Servicio que verifica disponibilidad real de unidades y operadores en fecha/hora específica considerando mantenimientos, descansos, otros viajes asignados y restricciones.
	Backend - Motor Conflictos	Sistema de detección de traslapes horarios, dobles asignaciones, incompatibilidades operador-unidad y alertas por violaciones de reglas de negocio.
	Base de Datos - Tabla de Conflictos	Tabla temporal con campos: conflict_type, affected_trips, resource_conflicts, resolution_suggestions, severity_level para tracking de incompatibilidades.
	Frontend - Modal Creación Viaje	Componente modal para crear viajes individuales: selección de servicio base, fecha/hora específica, asignación de binomio con validación de disponibilidad en tiempo real.
	Frontend - Editor Viajes en Línea	Funcionalidad inline edit en grids para modificaciones rápidas: cambio de horario, reasignación de operador/unidad, actualización de estado con confirmación.
	QA - Pruebas CRUD Viajes	Validación de creación de viajes puntuales, modificaciones inline, detección de conflictos, alertas de disponibilidad y integridad de datos modificados.
<b>4. Acciones masivas</b>	Backend - Procesador Acciones Masivas	APIs para operaciones en lote: POST /api/trips/bulk-cancel, POST /api/trips/bulk-reassign con validación de permisos, límites de procesamiento y manejo de errores parciales.
	Backend - Motor Reasignación Masiva	Sistema para reasignar operadores/unidades en múltiples viajes con validación de disponibilidad, optimización de asignaciones y resolución de conflictos automática.

	Backend - Procesador Cancelaciones Masivas	Servicio para cancelar múltiples viajes con registro de motivos, liberación de recursos asignados y notificación automática a stakeholders afectados.
	Base de Datos - Log Acciones Masivas	Tabla de auditoría con campos: batch_operation_id, operation_type, affected_trips_count, success_count, failed_count, execution_time, user_id.
	Frontend - Selector Masivo Viajes	Componente para selección múltiple de viajes con checkboxes, selección por criterios (rango fechas, cliente, ruta) y preview de viajes afectados antes de aplicar cambios.
	Frontend - Wizard Acciones Masivas	Interface de múltiples pasos para acciones en lote: selección de viajes, configuración de acción, preview de cambios, confirmación y progress tracking durante ejecución.
	QA - Pruebas Acciones Masivas	Validación de operaciones en lote con cientos de viajes, manejo de errores parciales, rollback en caso de fallos críticos y consistencia de estados post-operación.
<b>5. Exportación e integración</b>	Backend - Exportador Excel/PDF	APIs para exportación: GET /api/trips/export con formatos Excel (datos tabulares), PDF (calendario visual) y CSV (integración externa) con filtros aplicados y formato personalizable.
	Backend - Integración Nómina	Conector para envío automático de datos de viajes completados hacia sistema de nómina: horas trabajadas, operadores asignados, bonificaciones por cumplimiento.
	Backend - Integración Facturación	Sistema de transferencia de datos hacia módulos de facturación: viajes realizados por cliente, kilometraje, servicios especiales para cálculo automático de tarifas.
	Base de Datos - Cache Exportaciones	Tabla temporal para almacenar exports generados con campos: export_id, export_type, filters_applied, file_path, generation_time, expiration_date.
	Frontend - Panel Exportación	Interface para configurar exportaciones: selección de formato, filtros aplicados, rango de fechas, columnas incluidas y programación de exports automáticos.
	Frontend - Historial Exportaciones	Lista de exportaciones generadas con links de descarga, filtros aplicados, fecha de generación y estado de disponibilidad de archivos.
	QA - Pruebas Integración	Validación de formatos de exportación, integridad de datos transferidos, conectividad con sistemas externos y manejo de errores de integración.

<b>6. Bitácora y auditoría</b>	Backend - Sistema Bitácora Viajes	Registro automático de todas las operaciones sobre viajes: creación, modificación, cancelación, reasignación con campos: trip_id, action_type, old_values, new_values, user_id, timestamp.
	Backend - Motor Trazabilidad	Sistema para tracking completo del ciclo de vida de viajes: desde generación automática por servicio hasta finalización, incluyendo todas las modificaciones intermedias.
	Base de Datos - Historial Cambios Viajes	Tabla de auditoría con campos: change_id, trip_id, change_type, field_changed, previous_value, new_value, change_reason, user_id, change_timestamp.
	Frontend - Timeline Cambios Viaje	Componente cronológico mostrando historial completo de un viaje específico: creación, modificaciones, cancelaciones con detalles de cada cambio y usuario responsable.
	Frontend - Reportes de Auditoría	Dashboard para análisis de cambios: viajes más modificados, usuarios más activos, tipos de cambios frecuentes, cumplimiento vs reprogramaciones.
	QA - Pruebas Auditoría	Validación de registro completo de cambios, integridad del historial, trazabilidad end-to-end y reportes de auditoría con datos consistentes.

## **Descripción de interfaz – Vista calendario de viajes**

La pantalla presenta la programación de viajes en formato calendario.

En la parte superior se encuentran los controles de navegación de calendario (día, semana, mes) y filtros de búsqueda por cliente, ruta, operador o unidad.

El área central despliega los viajes programados en bloques ubicados dentro de la franja horaria correspondiente.

Cada bloque muestra la información principal del viaje: tipo de servicio, horario, operador y unidad asignada.

Los colores y etiquetas permiten diferenciar viajes regulares de viajes especiales o con condición particular.

## **Campos – Vista calendario de viajes**

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Día / Hora	Escala horaria y fecha de referencia en el calendario.	07:00 – Lunes 20/10/2025
Tipo de servicio	Clasificación del viaje programado.	Matutino / Vespertino / Especial

Horario	Hora de inicio y fin del viaje.	07:00 – 08:30
Operador	Nombre del operador asignado o etiqueta de “Sin asignar”.	Juan Pérez / Sin asignar
Unidad	Identificación de la unidad programada.	UNI-123
Cliente	Cliente al que corresponde el servicio.	Industrias ACME
Ruta	Nombre de la ruta asociada al viaje.	Planta Monterrey – Campus UANL
Estado del viaje	Estatus actual del viaje (programado, modificado, cancelado), con código de color.	Programado (verde)

## **Descripción de interfaz – Vista calendario de viajes**

La pantalla presenta la programación de viajes en formato calendario.

En la parte superior se encuentran los controles de navegación de calendario (día, semana, mes) y filtros de búsqueda por cliente, ruta, operador o unidad.

El área central despliega los viajes programados en bloques ubicados dentro de la franja horaria correspondiente.

Cada bloque muestra la información principal del viaje: tipo de servicio, horario, operador y unidad asignada.

Los colores y etiquetas permiten diferenciar viajes regulares de viajes especiales o con condición particular.

## **Campos – Vista calendario de viajes**

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Día / Hora	Escala horaria y fecha de referencia en el calendario.	07:00 – Lunes 20/10/2025
Tipo de servicio	Clasificación del viaje programado.	Matutino / Vespertino / Especial
Horario	Hora de inicio y fin del viaje.	07:00 – 08:30
Operador	Nombre del operador asignado o etiqueta de “Sin asignar”.	Juan Pérez / Sin asignar
Unidad	Identificación de la unidad programada.	UNI-123
Cliente	Cliente al que corresponde el servicio.	Industrias ACME
Ruta	Nombre de la ruta asociada al viaje.	Planta Monterrey – Campus UANL
Estado del viaje	Estatus actual del viaje (programado, modificado, cancelado), con código de color.	Programado (verde)

## Visual de la interfaz – Vista calendario de viajes

## Descripción de interfaz – Vista tabular de viajes

La pantalla muestra los viajes programados en formato de lista tabular.

En la parte superior se encuentran los filtros de consulta (día, cliente, ruta, operador, unidad, estatus) y el buscador general.

El área central despliega la tabla con todos los viajes de la semana seleccionada, ordenados por fecha y horario.

Cada fila representa un viaje individual.

En la esquina superior derecha se encuentran las acciones de exportación a Excel o PDF.

## Campos – Vista tabular de viajes

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Viaje ID	Identificador único del viaje en el sistema.	VJ-2025-00123
Fecha	Día de ejecución del viaje.	20/10/2025
Horario	Hora de inicio y fin programada.	07:00 – 08:30
Cliente	Cliente asociado al viaje.	Industrias ACME
Ruta	Nombre de la ruta vinculada.	Monterrey – UANL
Operador	Nombre del operador asignado o “Sin asignar”.	Juan Ramírez
Unidad	Unidad asignada con número económico.	Volvo B7R – UNI-123
Estatus	Estado actual del viaje (programado, en curso, cancelado, incidente).	Programado
Acciones	Enlaces o botones de acción disponibles.	Detalle / Cancelar

## Visual de la interfaz – Vista tabular de viajes

## 2.8 Submódulo de Viajes Especiales

### Descripción

La funcionalidad de Viajes Especiales permite registrar y administrar servicios extraordinarios que no forman parte de la programación regular. Se utilizan para cubrir necesidades puntuales de clientes o la operación, como traslados adicionales, servicios emergentes o eventos fuera de la ruta habitual.

### Beneficios

- Flexibilidad para responder a requerimientos no planificados.
- Mayor satisfacción de clientes al atender solicitudes excepcionales.
- Control y trazabilidad de viajes fuera de la programación.
- Posibilidad de analizar la frecuencia y costo de viajes extraordinarios para gestión administrativa.

### Funcionalidades

- Alta manual de viajes especiales asociados a un cliente y ruta de referencia.
- Definición de fecha, hora, origen, destino, operador y unidad.
- Registro de la causa o motivo del viaje especial (ej. solicitud de cliente, requerimiento interno).
- Inclusión de viajes especiales en los tableros de monitoreo y reportes.
- Bitácora de viajes extraordinarios con estatus (pendiente, en curso, finalizado).

### Entradas:

- Solicitud de cliente o área de coordinación.
- Disponibilidad de operador y unidad.
- Ruta de referencia o trayecto definido.

### Salidas:

- Viaje especial registrado con todos los datos operativos.
- Información integrada a monitoreo en tiempo real.
- Reportes diferenciados de viajes extraordinarios vs viajes regulares

### Contexto y limitaciones

- Los viajes especiales no siguen la frecuencia de los servicios regulares.
- Requieren validación adicional de disponibilidad antes de su confirmación.
- La pantalla de alta de viajes especiales reutiliza el formulario estándar de creación de viajes, agregando únicamente la lógica de etiquetado y trazabilidad como 'Especial'.

### Flujo sugerido de usuario

- El usuario recibe una solicitud de viaje extraordinario.

- Ingresa al módulo y da de alta el viaje con datos de cliente, ruta y horario.
- El sistema valida disponibilidad de recursos.
- Una vez confirmado, el viaje queda en la agenda y se refleja en monitoreo.
- Al finalizar, el viaje se registra en la bitácora y se marca para reportes.
- La reprogramación queda registrada en la bitácora.

### **Supuestos y preguntas abiertas**

- Los usuarios habilitados para reprogramar tendrán perfiles específicos dentro del MMS con permisos diferenciados.
- Existe un catálogo actualizado de recursos de guardia (unidad y operador).

### **Métricas clave**

- Número de viajes especiales solicitados por cliente.
- Tiempo de respuesta desde solicitud hasta confirmación.

### **Dependencias**

- Catálogo de Clientes y Contratos.
- Catálogo de Operadores y Unidades.
- Monitoreo operativo (para visualización en tiempo real).
- Roles involucrados: coordinadores, monitoreo, relaciones públicas, área comercial.

### **Criterios de aceptación**

- El sistema permite dar de alta un viaje especial con todos los datos requeridos.
- Valida disponibilidad de recursos antes de confirmarlo.
- Integra los viajes especiales en monitoreo y reportes.
- Registra en bitácora la causa del viaje y su estatus final.

### **Consideraciones**

- El sistema debe permitir el registro de viajes especiales solicitados por clientes, con detalle de origen, destino, fecha, hora y condiciones específicas.
- Para la confirmación de un viaje especial, el sistema debe validar la disponibilidad de operador y unidad.
- Los viajes especiales deben estar integrados con el módulo de cotización, permitiendo calcular la tarifa según parámetros de ruta, distancia y condiciones comerciales del cliente.
- El sistema debe permitir la cancelación de viajes especiales, liberando de inmediato los recursos (unidad y operador) asignados, y registrando el motivo en bitácora.
- Toda modificación en viajes especiales debe quedar registrada en bitácora de cambios, incluyendo usuario, fecha y motivo.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
<b>Alta de viaje especial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar un nuevo viaje extraordinario.-</li> <li>Seleccionar cliente y ruta de referencia.-</li> <li>Definir fecha y horario puntual.-</li> <li>Asignar operador y unidad disponibles.-</li> <li>Registrar motivo del viaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario de alta manual.- Validación de campos obligatorios.- Registro de motivo/causa.- Asignación de binomio (unidad + operador).</li> </ul>
<b>Validación de recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confirmar disponibilidad de operador y unidad.-</li> <li>Resolver conflictos en caso de solapamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validación automática de disponibilidad.- Alertas en caso de conflicto de horarios o sobreasignación.</li> </ul>
<b>Inclusión en programación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir el viaje especial en la programación vigente.- Visualizarlo diferenciado en calendario y tabular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración automática en Programación Maestra.- Etiqueta “Especial” visible en todas las vistas.</li> </ul>
<b>Monitoreo operativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisar la ejecución en tiempo real.- Consultar estatus de paradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración con módulo de Monitoreo.- Actualización de estatus en tiempo real.</li> </ul>
<b>Cierre y trazabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerrar el viaje en la bitácora.- Consultar métricas y reportes de viajes especiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro en bitácora con estatus final.- Reportes diferenciados de viajes especiales vs regulares.</li> </ul>
	<b>Trazabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bitácora de altas, modificaciones y cancelaciones (fecha, usuario, motivo).</li> </ul>

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Alta de viajes especiales</b>	Backend - APIs REST Viajes Especiales	POST/PUT/DELETE /api/trips/special reutilizando el formulario estándar de creación de viajes con lógica

		adicional de etiquetado como 'Especial' y campos específicos para motivo.
	Backend - Validador Disponibilidad	Servicio para validar disponibilidad de operador y unidad en fecha/hora específica antes de confirmar viaje especial. Resolución de conflictos en caso de solapamiento.
	Base de Datos - Extensión Modelo Viajes	Campos adicionales en tabla principal: is_special_trip, special_reason, request_origin para diferenciar de viajes regulares manteniendo estructura base.
	Frontend - Formulario Viaje Especial	Reutilización del formulario estándar agregando campos específicos: motivo del viaje (obligatorio), etiquetado automático como "Especial" y validaciones adicionales.
	Frontend - Selector Motivos	Campo para registrar causa del viaje especial: solicitud de cliente, requerimiento interno, evento corporativo con opción de texto libre.
	QA - Pruebas Alta Especiales	Validación de campos obligatorios específicos, reutilización correcta del formulario base, etiquetado automático y registro diferenciado en sistema.
<b>2. Validación de recursos</b>	Backend - Validación Automática	Sistema de validación de disponibilidad de operador y unidad antes de confirmación. Alertas en caso de conflicto de horarios o sobreasignación de recursos.
	Backend - Resolver Conflictos	Servicio para manejar conflictos detectados en asignación de recursos con sugerencias de recursos alternativos disponibles.
	Base de Datos - Cache Disponibilidad	Tabla temporal para optimizar consultas de disponibilidad de recursos en tiempo real durante creación de viajes especiales.
	Frontend - Alertas Conflictos	Componente que muestra alertas automáticas cuando se detectan conflictos de horarios o recursos no disponibles con opciones de resolución.
	QA - Pruebas Validación	Validación de detección correcta de conflictos, alertas automáticas, sugerencias de recursos alternativos y resolución de solapamientos.
<b>3. Integración en programación</b>	Backend - Integración Automática	Sistema que incluye automáticamente viajes especiales aprobados en la Programación Maestra manteniendo diferenciación visual.
	Backend - Diferenciador Visual	Servicio que asigna etiqueta "Especial" visible en todas las vistas (calendario y tabular) para distinguir de viajes regulares.

	Base de Datos - Vista Unificada	Consultas optimizadas que incluyen viajes regulares y especiales en vistas calendario y tabular con diferenciación por tipo.
	Frontend - Etiquetas Especiales	Componente visual que muestra etiqueta "Especial" en vistas calendario y tabular para identificar viajes extraordinarios.
	Frontend - Filtros Integrados	Extensión de filtros existentes para incluir/excluir viajes especiales de las vistas de programación según necesidades del usuario.
	QA - Pruebas Integración	Validación de inclusión correcta en programación, mantenimiento de etiquetas diferenciadoras y funcionamiento de filtros en vistas mixtas.
<b>4. Monitoreo operativo</b>	Backend - Integración Monitoreo	Inclusión de viajes especiales en tableros de monitoreo en tiempo real reutilizando infraestructura existente de seguimiento.
	Backend - Actualización Estatus	Sistema para actualizar estatus de viajes especiales (pendiente, en curso, finalizado) en tiempo real durante ejecución.
	Base de Datos - Estados Tiempo Real	Campos para tracking de estados de viajes especiales integrados con sistema de monitoreo existente.
	Frontend - Supervisión Especiales	Inclusión de viajes especiales en dashboards de monitoreo existentes con identificación visual clara de su naturaleza extraordinaria.
	QA - Pruebas Monitoreo	Validación de inclusión en monitoreo tiempo real, actualización correcta de estados y visibilidad en dashboards operativos.
	Backend - Registro Bitácora	Sistema de registro en bitácora con estatus final del viaje especial y trazabilidad completa desde alta hasta cierre.
	Backend - Reportes Diferenciados	Generación de reportes que diferencian viajes especiales vs regulares para análisis de frecuencia y gestión administrativa.
<b>5. Cierre y trazabilidad</b>	Base de Datos - Historial Especiales	Tabla de auditoría con campos: trip_id, special_reason, status_changes, completion_status, user_actions para trazabilidad completa.
	Frontend - Bitácora Viajes Especiales	Vista específica del historial de un viaje especial mostrando todo el ciclo desde solicitud hasta finalización con motivos registrados.

	Frontend - Reportes Administrativos	Interface para generar reportes diferenciados mostrando análisis de viajes especiales vs regulares por cliente, frecuencia y costos.
	QA - Pruebas Trazabilidad	Validación de registro completo en bitácora, diferenciación correcta en reportes y análisis preciso de métricas especiales vs regulares.

## Descripción de interfaz – Viaje especial

La pantalla permite registrar un viaje extraordinario que no forma parte de la programación regular.

El formulario incluye los campos operativos necesarios para definir el viaje: cliente, ruta de referencia, fecha, horario, operador, unidad y motivo.

Una vez registrado, el viaje queda integrado en la programación general y se muestra diferenciado en las vistas de calendario y tabular mediante una etiqueta de “Especial”.

El estatus del viaje se actualiza en la bitácora y se refleja también en los tableros de monitoreo

## Campos – Viaje Especial

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
<b>Cliente</b>	Cliente que solicita el viaje.	Industrias ACME
<b>Ruta de referencia</b>	Ruta base o trayecto sobre el cual se genera el viaje especial.	Planta Monterrey – Campus UANL
<b>Fecha</b>	Día en que se ejecutará el viaje.	25/10/2025
<b>Horario</b>	Hora de inicio y fin del viaje.	07:00 – 08:30
<b>Operador</b>	Chofer asignado para cubrir el viaje.	Juan Pérez
<b>Unidad</b>	Vehículo asignado.	Volvo B7R – UNI-123
<b>Motivo del viaje</b>	Justificación del viaje extraordinario.	Solicitud de cliente / Evento corporativo
<b>Estatus</b>	Estado del viaje en el ciclo operativo.	Pendiente / En curso / Finalizado
<b>Bitácora</b>	Registro automático de alta y cambios posteriores.	Alta por Coordinador, 24/10/2025

## Visual de la interfaz – Viaje especial

Nuevo viaje X

**Información básica**

Nombre del viaje  
 Ejemplo: Turno Matutino – Planta Norte

Tipo de servicio

Fecha de inicio

Horario  
 a

**Asignar binomio** ⓘ

Conjunto de Unidad y Operador vinculados X

Buscar por ruta, origen o destino   Tipos: Todos

<input type="checkbox"/> ECO-024, Luis Fernando Domínguez González Sprinter 2023 – 20 pasajeros – Licencia Federal <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Disponible</span>
<input checked="" type="checkbox"/> ECO-038, Alberto Patricio Fernández Huerta Sprinter 2025 – 25 pasajeros – Licencia Federal <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Disponible</span>
<input type="checkbox"/> ECO-053, David Bernardo Gúzman Hernández Sprinter 2024 – 30 pasajeros – Licencia Federal <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Ocupado</span>
<input type="checkbox"/> ECO-060, Francisco Román Ramírez Madrigal Sprinter 2023 – 25 pasajeros – Licencia Federal <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Disponible</span>

! X

Cancelar Aplicar

## 3.0 Módulo de Operación

## Descripción

El Módulo de Operación del MMS agrupa los submódulos que permiten supervisar y controlar la ejecución diaria de los servicios de transporte. Su objetivo es asegurar que la programación definida en el Módulo de Gestión se cumpla de manera eficiente, trazable y con capacidad de respuesta ante incidencias o contingencias. Incluye funcionalidades de reprogramación, monitoreo en tiempo real, cierre de operaciones, control de combustible y atención de incidentes.

## Estructura del módulo

Submódulo	Funcionalidades
Viajes	Reprogramación Output para Nómina
Monitoreo	Monitoreo operativo en tiempo real Gestión de alertas y eventos
Cierre de operaciones	Cierre de operaciones Output para Nómina Facturación
Carga de Combustible	Carga de Combustible
Incidencias	Registro básico de incidencias y siniestros

### **3.1 Submódulo de Viajes (Reprogramaciones)**

#### Descripción

El submódulo de Viajes del MMS concentra la operación diaria de los servicios ya calendarizados en la Programación Maestra.

Su propósito es administrar los ajustes necesarios durante la ejecución, garantizando continuidad operativa y generando la información requerida para procesos administrativos como nómina.

Incluye la funcionalidad de Reprogramación, que permite modificar viajes en curso o futuros frente a incidencias, y la generación de salidas hacia nómina con base en los viajes efectivamente realizados.

#### Beneficios

- Garantiza continuidad operativa frente a incidencias o cambios imprevistos.
- Proporciona flexibilidad dentro de la planificación sin detener la operación.
- Mejora la comunicación con las partes involucradas (operador, cliente, coordinación).
- Asegura trazabilidad al registrar cambios en la bitácora.
- Genera información confiable para el cálculo de nómina y reportes.

## Funcionalidades

- Reasignación de operador y/o unidad en un viaje programado.
- Cambio de horario o fecha de un viaje en curso o futuro.
- Registro automático de la causa de reprogramación (incidencia, indisponibilidad, instrucción de cliente).
- Comunicación inmediata al operador y cliente sobre el ajuste realizado.
- Bitácora de todas las reprogramaciones con sello de tiempo y responsable.
- Filtros para identificar viajes con cambios respecto a la programación original.
- Reasignación automática de unidades y operadores en reprogramación, basada en telemetría y coordenadas de la ruta.
- **Generación de output para nómina y cierre operativo a partir de los viajes efectivamente realizados y reprogramados.**

### Entradas:

- Agenda de viajes programados (desde Programación Maestra).
- Notificaciones de incidencias o cambios de disponibilidad.

### Salidas:

- Viaje actualizado con nuevo operador, unidad u horario.
- Registro en bitácora de cambios y justificaciones.
- Notificación a cliente y operador del ajuste.

### Contexto y limitaciones

- La reprogramación aplica únicamente a viajes previamente calendarizados.

### Flujo sugerido de usuario

- El sistema detecta o recibe una incidencia que afecta un viaje programado.
- El usuario identifica el viaje en la agenda.
- Realiza el ajuste requerido (cambio de operador, unidad u horario).
- El sistema valida disponibilidad y confirma el cambio.
- Se actualiza la programación y se notifican operador y coordinador.
- La reprogramación queda registrada en la bitácora.

### Supuestos y preguntas abiertas

- Determinar si se permitirá la edición masiva de viajes en bloque.

### Métricas clave

- Porcentaje de viajes programados sin errores o conflictos de disponibilidad.

- Tiempo promedio de calendarización de un viaje.
- Nivel de cumplimiento de la programación inicial vs reprogramaciones.

## **Dependencias**

- Programación Maestra (como insumo base).
- Módulo de Incidencias (para origen de causas de reprogramación).
- Monitoreo en tiempo real (para detectar desviaciones).
- Roles involucrados: coordinadores, monitoristas, operaciones.

## **Criterios de aceptación**

- El sistema permite modificar operador, unidad u horario de un viaje programado.
- Toda reprogramación queda registrada en bitácora con causa y responsable.
- El sistema valida disponibilidad antes de confirmar el cambio.
- Se notifica automáticamente a las partes involucradas.

## **Consideraciones**

- El sistema debe permitir configurar restricciones fuertes (bloquean la asignación) y restricciones suaves (permiten continuar con advertencia), aplicables a operadores y unidades en procesos de reprogramación.
- No se debe permitir reprogramar operadores o unidades con estatus inactivo.
- El sistema debe validar que operador y unidad cumplen con las características requeridas por el servicio (ej. capacidad, tipo de unidad, certificaciones).
- Si un operador toma por primera vez una ruta, el sistema debe generar una alerta preventiva para supervisión.
- No se debe permitir reprogramar operadores que excedan las horas o días máximos de manejo configurados.
- El sistema debe generar una alerta si el servicio reprogramado se empalma con otro en calendario.
- El sistema debe sugerir mínimo 3 unidades alternativas disponibles, mostrando: ID de unidad, distancia a ubicación, tiempo estimado de llegada, siguiente servicio asignado y horas acumuladas del operador.
- Se debe poder consultar el histórico de reprogramaciones de la unidad y operador para apoyar la decisión del supervisor.
- Cada reprogramación debe generar un folio de incidencia asociado, registrando motivo, observaciones, usuario, fecha/hora, operador y unidad original y los nuevos asignados.
- Se deben permitir parámetros configurables por unidad de negocio: distancia máxima para considerar una unidad alternativa, tiempo máximo de llegada aceptable, etc.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
Detección de incidencia	- Recibir notificación de una falla o ausencia (unidad, operador, horario).- Identificar el viaje afectado en la agenda.	- Notificaciones de incidencias o cambios.- Integración con módulo de Incidencias y Monitoreo en tiempo real.
Solicitud de reprogramación	- Seleccionar el viaje que requiere ajuste.- Indicar causa de reprogramación (incidencia, indisponibilidad, cliente).	- Formulario de reprogramación.- Registro automático de la causa y responsable en la bitácora.
Ajuste de recursos	- Reasignar operador y/o unidad disponibles.- Modificar fecha u horario del viaje. - Reasignación automática de unidad/operador en base a telemetría y coordenadas de la ruta.	- Validación de disponibilidad de operador/unidad.- Alertas de solapamiento o conflicto. - El sistema propone o ejecuta automáticamente la reasignación según la ubicación en tiempo real y el match con la ruta.
Confirmación del cambio	- Revisar la nueva configuración del viaje.- Confirmar la reprogramación.	- Actualización automática en la agenda de viajes.- Registro en bitácora con sello de tiempo y usuario.
Comunicación	- Notificar al operador y cliente sobre el ajuste.	- Envío automático de notificación (SMS, app, correo) a partes involucradas.
Ejecución y monitoreo	- Supervisar que el viaje reprogramado se ejecute correctamente.	- Integración en tablero de monitoreo con estatus en tiempo real.
Cierre y salida a nómina	- Validar los viajes efectivamente realizados.- Generar salida hacia nómina.	- Output consolidado con viajes reprogramados.- Reportes administrativos de reprogramaciones.

## Story Map Técnico

Épica	Tarea	Descripción
<b>1. Detección de incidencias</b>	Backend - Integración Módulo Incidencias	APIs para recibir notificaciones automáticas de fallas o ausencias (unidad, operador, horario) y identificar viajes afectados en la agenda programada.
	Base de Datos - Log Incidencias	Tabla de incidencias con campos: incident_id, affected_trip_id, incident_type, detection_time, source_system, severity_level para tracking de eventos que requieren reprogramación.
	Frontend - Panel Alertas Incidencias	Dashboard que muestra incidencias detectadas con viajes afectados, severidad y acciones sugeridas para intervención inmediata.
	QA - Pruebas Detección	Validación de integración con sistema de incidencias, correcta identificación de viajes afectados y generación de alertas oportunas.
<b>2. Historial y consulta de viajes</b>	Backend - APIs Historial Viajes	GET /api/trips/history con filtros avanzados para consulta de viajes históricos: rango fechas, cliente, ruta, estado, tipo (regular/especial/reprogramado) con paginación optimizada.
	Backend - Consulta Detalle Viaje	GET /api/trips/{id}/detail con información completa del viaje: datos originales, reprogramaciones aplicadas, paradas completadas, tiempos reales, incidencias registradas.
	Backend - Calculadora Estadísticas Viaje	Servicio para generar métricas por viaje: tiempo total, retrasos, desviaciones de ruta, cumplimiento de paradas, costos operativos reales vs estimados.
	Base de Datos - Vista Historial Optimizada	Vista que consolida viajes con sus reprogramaciones, estados históricos y métricas para consultas eficientes del historial operativo.
	Frontend - Buscador Historial Avanzado	Interface de búsqueda con filtros múltiples: fechas, cliente, ruta, operador, unidad, estado y tipo de viaje con exportación de resultados filtrados.
	Frontend - Vista Detalle Completa	Componente que muestra información completa del viaje: mapa de ruta con paradas, timeline de ejecución, métricas de rendimiento, historial de cambios.
	QA - Pruebas Consulta Historial	Validación de búsquedas complejas en grandes volúmenes de datos históricos, performance de consultas y precisión de información mostrada.
<b>3. Detalle de viaje</b>	Backend - Estado Viaje Detallado	API /api/trips/{id}/detail con información completa: paradas programadas vs completadas, horarios, aforo por

		parada, desviaciones, incidencias registradas durante ejecución.
	Backend - Calculadora Métricas Paradas	Servicio para calcular estadísticas por parada: horario programado vs real, tiempo de detención, diferencias, aforo subida/bajada, calibración de sensores.
	Base de Datos - Detalle Paradas	Tabla con campos: stop_sequence, scheduled_time, actual_time, time_difference, passenger_count_in, passenger_count_out, stop_status, delay_reason.
	Frontend - Vista Detalle Viaje	Componente que muestra mapa de ruta, detalles operativos (distancia, tiempo, combustible), información de unidad y operador asignado, métricas de paradas.
	Frontend - Timeline Paradas	Vista cronológica de paradas con estados: Completada, En proceso, Pendiente, mostrando horarios programados, reales, diferencias y aforo por ubicación.
	Frontend - Itinerario Detallado	Tabla configurable con paradas mostrando: número, nombre, estado, horario programado, ETA, diferencia, tiempo detenido, distancia, calibración.
	QA - Pruebas Detalle	Validación de información completa del viaje, precisión de cálculos de paradas, correcta visualización de métricas y estados.
<b>4. Reprogramación de viajes</b>	Backend - APIs Reprogramación	PUT /api/trips/{id}/reschedule para reasignación de operador/unidad, cambio de horario/fecha con validación automática de disponibilidad y detección de conflictos.
	Backend - Reasignación Automática	Sistema que propone o ejecuta automáticamente reasignación de unidad/operador basado en telemetría, coordenadas actuales y proximidad a ruta programada.
	Backend - Validador Disponibilidad Reprogramación	Servicio para verificar disponibilidad de recursos alternativos considerando ubicación actual, tiempo de traslado a ruta y restricciones operativas.
	Base de Datos - Historial Reprogramaciones	Tabla con campos: original_trip_data, rescheduled_data, reschedule_reason, reschedule_type, user_id, timestamp, affected_resources para auditoría completa.
	Frontend - Formulario Reprogramación	Modal accesible desde vistas de viajes con campos: nuevo operador, nueva unidad, nuevo horario, motivo obligatorio (incidencia, indisponibilidad, solicitud cliente).
	Frontend - Sugerencias Automáticas	Componente que muestra opciones de reasignación sugeridas por el sistema basadas en proximidad geográfica, disponibilidad y compatibilidad de recursos.

	QA - Pruebas Reprogramación	Validación de reasignación manual y automática, correcta detección de conflictos, registro en bitácora y notificaciones a partes involucradas.
<b>5. Comunicación y notificaciones</b>	Backend - Sistema Notificaciones	Servicio para envío automático de notificaciones a operador y cliente sobre reprogramaciones por app móvil.
	Base de Datos - Log Notificaciones	Tabla de auditoría con campos: notification_type, recipient_type, message_content, delivery_status, timestamp, trip_id para tracking de comunicaciones.
	Frontend - Panel Notificaciones	Dashboard para monitorear notificaciones enviadas, estados de entrega, fallos de comunicación y reenvío manual cuando sea necesario.
	QA - Pruebas Comunicación	Validación de envío automático de notificaciones, diferentes canales de comunicación, personalización de mensajes y tracking de entregas.
<b>6. Salida a nómina y cierre</b>	Backend - Generador Output Nómina	API /api/trips/payroll-export que consolida viajes efectivamente realizados y reprogramados para cálculo de nómina con horas trabajadas, bonificaciones y deducciones.
	Backend - Consolidador Viajes Realizados	Servicio que valida y consolida solo viajes completados exitosamente, aplicando reglas de negocio para cálculos de pago y reportes administrativos.
	Base de Datos - Vista Nómina	Vista optimizada con campos: completed_trips, worked_hours, overtime_hours, rescheduled_count, performance_bonus, operational_penalties para procesamiento de nómina.
	Frontend - Dashboard Cierre Operativo	Interface para validar viajes completados, generar exports para nómina, revisar reportes de reprogramaciones y métricas de cumplimiento vs programación inicial.
	QA - Pruebas Salida Nómina	Validación de precisión en cálculos de horas trabajadas, correcta diferenciación entre viajes regulares y reprogramados, integridad de exports generados.

## Descripción de la interfaz – Reprogramación de Viajes

La funcionalidad de **Reprogramación** se habilita directamente desde las vistas de viajes (calendario o tabular).

El usuario selecciona un viaje previamente calendarizado y accede a un formulario de reprogramación, donde puede ajustar los recursos asignados o la franja horaria.

El sistema valida la disponibilidad de operador y unidad antes de confirmar los cambios.

La interfaz registra automáticamente la causa de la reprogramación y actualiza la agenda, notificando a las partes involucradas.

## Campos – Reprogramación de Viajes

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Viaje ID	Identificador único del viaje a reprogramar.	VJ-2025-00123
Cliente	Cliente al que corresponde el servicio.	Industrias ACME
Ruta	Ruta del viaje.	Monterrey – UANL
Fecha original	Día del viaje programado.	25/10/2025
Horario original	Hora de inicio y fin originalmente asignada.	07:00 – 08:30
Operador actual	Chofer previamente asignado.	Juan Pérez
Unidad actual	Vehículo previamente asignado.	Volvo B7R – UNI-123
Cambio de operador	Nuevo operador asignado en la reprogramación.	Carlos Vargas
Cambio de unidad	Nueva unidad asignada en la reprogramación.	Sprinter 2025 – ECO-038
Nuevo horario	Ajuste en la franja horaria (si aplica).	08:00 – 09:30
Motivo de la reprogramación	Causa del ajuste.	Indisponibilidad de unidad / Solicitud de cliente
Responsable del cambio	Usuario que realizó la reprogramación.	Coordinador Operativo
Estatus actualizado	Estado del viaje tras la reprogramación.	Reprogramado – Confirmado
Bitácora	Registro automático del cambio con sello de tiempo.	25/10/2025 06:45 – Reprogramación por incidencia

## 3.2 Submódulo de Monitoreo

### Descripción

El submódulo de Monitoreo del MMS permite supervisar en tiempo real la ejecución de los viajes programados, brindando visibilidad sobre estatus, ubicación y cumplimiento operativo. Incluye la gestión de alertas críticas para atender incidencias de forma oportuna y asegurar la continuidad del servicio.

### Beneficios

- Visibilidad centralizada de la operación en tiempo real.
- Respuesta inmediata ante retrasos, desvíos o incidencias.
- Mejora en la comunicación con operadores y coordinadores.
- Incremento en la confiabilidad del servicio al anticipar riesgos.
- Capacidad de prevención gracias a la parametrización de alertas y filtros dinámicos.

### Funcionalidades

- Monitoreo operativo en tiempo real de viajes, operadores y unidades.
- Gestión de alertas y eventos críticos (retrasos, fuera de ruta, incidencias).
- Visualización consolidada (vistas masivas, por cliente o en mapa).
- Filtros dinámicos de monitoreo (anticipación de retrasos, cliente, unidad, tipo de viaje).

### Entradas:

- Agenda de viajes programados.
- Datos GPS/Traffilog.
- Reportes de incidencias.

### Salidas:

- Tablero en tiempo real con estatus de viajes.
- Alertas generadas y notificadas a los coordinadores.
- Información lista para reportes de desempeño.

### Contexto y limitaciones

- Depende de integración con sistemas de telemetría.

### Flujo sugerido de usuario

- El sistema recibe datos en vivo.
- Los viajes aparecen con estatus visual.
- Ante una desviación, se genera alerta automática.
- El coordinador valida y toma acción.

## Supuestos y preguntas abiertas

- Validar parametrización de alertas por cliente.

## Métricas clave

- Tiempo de reacción a alertas.
- % de viajes monitoreados sin incidencias.

## Dependencias

- Programación Maestra, Reprogramación, Incidencias.
- Integración GPS/Traffilog.

## Criterios de aceptación

- Tablero refleja viajes en vivo.
- Alertas automáticas generadas y registradas en bitácora.

## Consideraciones

- El sistema debe integrarse con plataformas de telemetría (Traffilog) para recibir información en tiempo real de ubicación, velocidad, kilometraje y eventos críticos.
- El monitoreo debe incluir la generación de alertas automáticas por exceso de velocidad, frenado brusco, desvío de ruta y otros parámetros configurables.
- El sistema debe permitir la configuración de geocercas por ruta o cliente, generando notificaciones cuando una unidad entra o sale de ellas.
- Cada viaje monitoreado debe poder asociarse con su programación original, permitiendo comparar lo planificado contra lo ejecutado.
- El sistema debe mostrar en tablero de control las unidades en tránsito, su estado y desviaciones, con filtros por ruta, cliente, estatus de servicio y operador.
- Debe existir una bitácora de eventos de telemetría, registrando fecha, hora, tipo de evento y unidad asociada, con capacidad de exportación para auditoría.
- El sistema debe poder calcular kilómetros recorridos reales vs programados, alimentando módulos de Reportes, Combustible y Cierre Operativo.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
Visualización en tiempo real	- Consultar viajes en ejecución.- Filtrar por cliente, ruta, unidad o	- Tablero en vivo con vista tabular y consolidada.- Indicadores generales (viajes, en atención, críticos).- Búsqueda y filtros avanzados.

	estatus.- Revisar KPIs de operación.	
<b>Monitoreo geográfico</b>	- Localizar unidades en mapa.- Revisar trayectorias y ubicación actual.- Filtrar por cliente o zona.	- Vista mapa con integración GPS/Traffilog.- Filtros dinámicos de anticipación/ocultamiento.- Visualización de geocercas y eventos.
<b>Gestión de alertas</b>	- Recibir notificación de retrasos o desvíos.- Identificar viajes críticos.- Priorizar incidencias.	- Motor de alertas configurables (retraso, fuera de ruta, tráfico, sin salida).- Notificación visual y sonora.- Registro automático en bitácora.
<b>Atención de incidencias</b>	- Seleccionar viaje con alerta.- Revisar detalle del problema.- Coordinar acción correctiva.	- Acceso directo a detalle de viaje y estatus.- Enlace con módulo de Incidencias.- Bitácora de acciones realizadas.
<b>Seguimiento operativo</b>	- Dar seguimiento a la resolución de incidencias.- Confirmar restablecimiento del servicio.	- Actualización automática de estatus en tablero.- Registro en bitácora de cierre de incidente.
<b>Análisis y reportes</b>	- Revisar viajes monitoreados vs. con incidencia.- Medir tiempo de reacción.- Exportar reportes.	- Reportes de desempeño y confiabilidad.- Exportación a Excel o sistemas externos.- Métricas clave (alertas atendidas, retrasos promedio).

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Visualización tiempo real tabular</b>	Backend - APIs Monitoreo Tiempo Real	GET /api/monitoring/trips con datos en vivo de viajes en ejecución. Integración con Traffilog para ubicación actual, estatus, alertas y última actualización con refresh automático cada 30 segundos.
	Backend - Integración Traffilog	Conector para recibir datos GPS en tiempo real: coordenadas, velocidad, estado del vehículo, eventos de telemetría. Cache de datos críticos para optimizar consultas frecuentes.

	Backend - Procesador Estados Viajes	Servicio que determina estatus actual de viajes: en curso, retrasado, fuera de ruta, cancelado, incidente basado en datos de telemetría y programación.
	Base de Datos - Cache Monitoreo	Tabla temporal con campos: trip_id, current_location, last_gps_update, current_status, active_alerts, eta_updated para consultas rápidas de monitoreo.
	Frontend - Dashboard Métricas	Panel superior con KPIs: 2000 Viajes totales, 20 En atención (retrasos +2min, +4min), 10 Críticos (retraso +9min, sin salir, +300m, Traffilog) con códigos de color.
	Frontend - Grid Tiempo Real	Tabla dinámica con columnas: Viaje, ID Viaje, Cliente, ID Unidad, Estatus/Rango, Hr/Eta Inicio, Hr/Eta Fin, Diferencia, Dimas, Más. Actualización automática y códigos de color por estatus.
	Frontend - Filtros Dinámicos	Controles de filtrado: estatus (todos), cliente (todos), búsqueda por ID/viaje/cliente con aplicación en tiempo real sobre datos actualizados.
	QA - Pruebas Tiempo Real	Validación de actualización automática de datos, precisión de estados calculados, performance con miles de viajes simultáneos y consistencia de información mostrada.
<b>2. Vista mapa de monitoreo</b>	Backend - API Ubicaciones Mapa	GET /api/monitoring/map con coordenadas GPS de todas las unidades activas, estatus visual, geocercas asociadas y alertas por unidad para visualización cartográfica.
	Backend - Procesador Geocercas	Servicio para detectar entrada/salida de geocercas predefinidas, calcular desviaciones de ruta y generar eventos automáticos basados en ubicación geográfica.
	Backend - Calculadora Proximidad	Sistema para determinar distancia a puntos de interés, paradas programadas y detectar unidades fuera de ruta con umbrales configurables por cliente.
	Base de Datos - Ubicaciones Tiempo Real	Tabla con campos: vehicle_id, current_lat, current_lng, last_update_time, movement_status, route_deviation, geofence_status para mapeo eficiente.
	Frontend - Mapa Interactivo	Componente de mapa con marcadores de unidades por estatus (verde=en curso, amarillo=detenido, rojo=retrasado/fuera de ruta), geocercas visibles y panel lateral informativo.
	Frontend - Panel Lateral Detalle	Componente que muestra información detallada al seleccionar unidad: ID, cliente, ruta, operador, ubicación actual, estatus, alertas activas, última actualización.

	Frontend - Controles Mapa	Filtros específicos: Anticipar (90 min), Ocultar (5 min), Tipo (Entrada/Salida), Clientes seleccionados, Unidades seleccionadas con aplicación inmediata en vista.
	QA - Pruebas Cartográficas	Validación de precisión de ubicaciones en mapa, correcta visualización de geocercas, funcionamiento de filtros geográficos y responsive del componente mapa.
<b>3. Sistema de alertas</b>	Backend - Motor Alertas Configurables	Sistema que genera alertas automáticas basadas en parámetros: retrasos (>2min, >4min, >9min), fuera de ruta (>300m), tráfico, sin salida con diferentes niveles de criticidad.
	Backend - Clasificador Alertas	Servicio para categorizar alertas por tipo y severidad: retraso, fuera de ruta, tráfico, sin salida, incidente con priorización automática y escalación según reglas de negocio.
	Backend - Notificador Automático	Sistema de notificaciones push a coordinadores y monitoristas sobre alertas críticas con sonido, visualización destacada y registro automático en bitácora.
	Base de Datos - Registro Alertas	Tabla de alertas con campos: alert_type, severity_level, trip_id, detection_time, notification_sent, acknowledgment_time, resolution_status para auditoría completa.
	Frontend - Panel Alertas Visuales	Componente de alertas en tiempo real con notificación visual y sonora, clasificación por criticidad y acceso directo a detalle del viaje afectado.
	QA - Pruebas Sistema Alertas	Validación de generación automática de alertas, precisión de umbrales configurados, funcionamiento de notificaciones y escalación correcta según severidad.
<b>4. Integración de incidencias</b>	Backend - Integración Módulo Incidencias	APIs para crear automáticamente incidencias desde alertas críticas: POST /api/incidents/from-alert con información contextual del viaje y alerta generada.
	Backend - Enlace Viaje-Incidencia	Servicio que vincula alertas de monitoreo con incidencias registradas, manteniendo trazabilidad completa entre detección automática y gestión manual.
	Base de Datos - Relación Alertas-Incidencias	Campos de vinculación entre alertas generadas automáticamente e incidencias creadas para gestión, con estados de resolución y tiempos de atención.
	Frontend - Acceso Directo Incidencias	Botones de acción rápida desde tabla de monitoreo y mapa: "Ver detalle", "Registrar incidencia", "Reprogramar" con navegación contextual.

	Frontend - Panel Seguimiento	Dashboard para monitorear resolución de incidencias originadas por alertas con estados: detectada, en atención, resuelta, cerrada.
	QA - Pruebas Integración	Validación de creación automática de incidencias, correcta vinculación con alertas origen, navegación entre módulos y consistencia de estados.

## Descripción de la interfaz – Vista Tabular de Monitoreo

La pantalla muestra en formato de tabla los viajes en ejecución en tiempo real, con información operativa consolidada de cliente, ruta, operador, unidad y estatus.

En la parte superior se encuentran los filtros de búsqueda (cliente, ruta, unidad, estatus, fecha) y el buscador general.

El área central despliega la tabla con todos los viajes activos o programados para el día, actualizada en tiempo real con datos provenientes de GPS/Traffilog.

Cada fila representa un viaje y permite identificar rápidamente su estatus (en curso, retrasado, fuera de ruta, incidente).

La interfaz incluye indicadores visuales de alertas y accesos directos al detalle del viaje para gestión de incidencias.

## Campos – Vista Tabular de Monitoreo

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Cliente	Cliente al que corresponde el servicio.	Industrias ACME
Ruta	Nombre de la ruta vinculada al viaje.	Monterrey – UANL
Operador	Nombre del operador asignado.	Juan Pérez
Unidad	Vehículo asignado con número económico.	Volvo B7R – UNI-123
Horario	Hora de inicio y fin programada.	07:00 – 08:30
Estatus actual	Estado en vivo del viaje.	En curso / Retrasado / Cancelado
Ubicación	Posición actual reportada por GPS.	Av. Universidad #3000

<b>Alertas</b>	Notificaciones críticas asociadas al viaje.	Retraso 15 min / Fuera de ruta
<b>Última actualización</b>	Hora del último dato recibido.	07:45 a.m.
<b>Acciones</b>	Enlaces o botones para acceder a detalle o gestionar incidencia.	Ver detalle / Reprogramar

## Visual de la Interfaz - Vista Tabular de Monitoreo

MIND

- ☰ Gestión
- Cuentas
- Unidades
- Unidades
- Monitoreo**
- ☰ Operación
- Servicios
- Asignaciones
- Programación
- Métricas

Monitoreo

Comercial

**2000 Viajes**

• 0 • 1 • 2 • 3 • 4 • 5

Comercial

**20 Atención**

Retraso (+2m) 255 • Retraso (+4m) 3

Operación

**10 Críticos**

Retraso (+9m) 1 • Sin salir 7 • +300m 1 • Traffilog 1

Programación semanal											
Viaje		ID Viaje	Cliente	ID Unidad	Estatus/Rango	Hr/Eta Inicio		Hr/Eta Fin		Dif	Dimas
Buscar por ID, viaje o cliente											
Estatus: Todos											
Cliente: Todos											
↓											
Valle de las palmas	RT-A190-25	FLX-FLEX	Volvo B7R	● En curso	7:15:00 → 7:17:10	9:11:10	→	9:11:20	-1	Sí	
Valle de las palmas	RT-A141-25	FLX-FLEX	Volvo B7R	● En curso	7:15:00 → 7:17:10	9:11:10	→	9:11:20	-1	Sí	
Valle de las palmas	RT-A152-25	FLX-FLEX	Volvo B7R	● En curso	7:15:00 → 7:17:10	9:11:10	→	9:11:20	-2	No	
Valle de las palmas	RT-A142-25	FLX-FLEX	Volvo B7R	● En curso	7:15:00 → 7:17:10	9:11:10	→	9:11:20	-1	No	
Valle de las palmas	RT-A174-25	FLX-FLEX	Volvo B7R	● En curso	7:15:00 → 7:17:10	9:11:10	→	9:11:20	-6	Sí	
Valle de las palmas	RT-A122-25	FLX-FLEX	Volvo B7R	● En curso	7:15:00 → 7:17:10	9:11:10	→	9:11:20	-9	Sí	

6 de 25 clientes < 1 2 3 4 5 >

## Descripción de la interfaz – Vista Mapa de Monitoreo

La pantalla presenta la ubicación en tiempo real de todas las unidades en operación, sobre un mapa interactivo integrado con GPS/Traffilog.

Cada unidad aparece como un ícono o marcador que muestra su estado actual (en curso, detenido, retrasado, fuera de ruta).

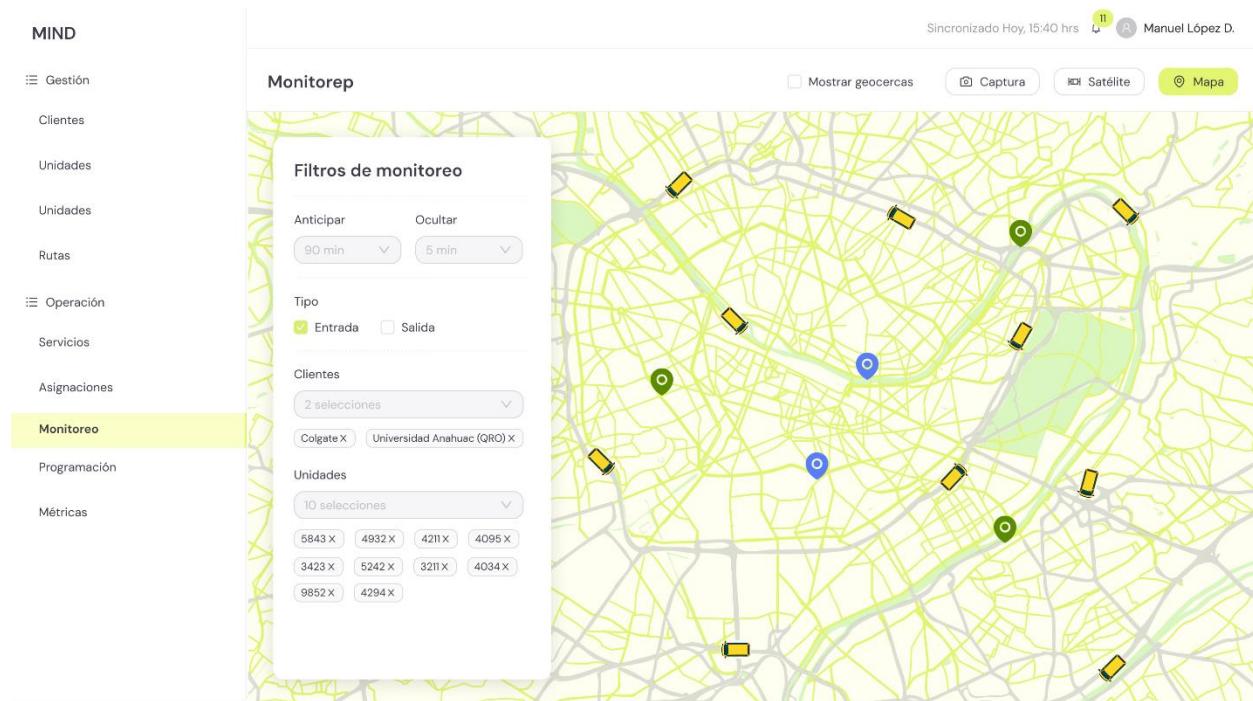
En la parte superior se encuentran los filtros de búsqueda por cliente, ruta, unidad o estatus.

El mapa permite acercar/alejar y visualizar geocercas, rutas predefinidas y alertas activas. Al seleccionar una unidad, se despliega un panel lateral con información detallada del viaje en curso (operador, cliente, ruta, horario y alertas asociadas).

## Campos – Vista Mapa de Monitoreo

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Unidad / ID	Identificación de la unidad representada en el mapa.	UNI-123
Cliente	Cliente al que corresponde el viaje en curso.	Industrias ACME
Ruta	Trayecto vinculado al viaje.	Monterrey – UANL
Operador	Nombre del operador asignado.	Juan Pérez
Ubicación actual	Posición GPS de la unidad.	Av. Universidad #3000
Estatus en vivo	Estado operativo de la unidad/viaje.	En curso / Retrasado / Fuera de ruta
Geocercas / puntos de referencia	Elementos visuales que permiten verificar desvíos o cumplimiento de ruta.	Geocerca: Planta Monterrey
Alertas activas	Notificaciones críticas detectadas en la unidad.	Retraso 15 min
Última actualización	Hora del último dato recibido por telemetría.	07:45 a.m.
Acciones	Opciones disponibles para gestión rápida.	Ver detalle / Registrar incidencia

## Visual de la Interfaz - Vista Mapa de Monitoreo



### **3.3 Submódulo de cierre de operaciones**

#### Descripción

El submódulo de Cierre de Operaciones del MMS consolida la información de los servicios ejecutados durante la jornada, validando cumplimiento, registrando incidencias finales y generando los outputs administrativos necesarios hacia nómina y facturación. Su objetivo es asegurar que lo programado coincida con lo efectivamente realizado, proporcionando trazabilidad operativa y una base confiable para los procesos de back office.

#### Beneficios

- Consolidación diaria de los servicios ejecutados.
- Reducción de reprocesos administrativos al automatizar salidas hacia nómina y facturación.
- Mejora en la trazabilidad operativa, vinculando viajes con pagos e ingresos.
- Mayor confiabilidad para la toma de decisiones de gestión y planeación.

## Funcionalidades

- Validación del cumplimiento de servicios (programados vs ejecutados).
- Registro de incidencias finales asociadas a cada viaje.
- Generación de output hacia nómina (operadores, horas, servicios cumplidos).
- Generación de output hacia facturación (viajes realizados, contratos vinculados, costos asociados).
- Bitácora consolidada de la jornada operativa.

### Entradas:

- Viajes ejecutados desde el submódulo de Viajes.
- Ajustes registrados en Reprogramación.
- Incidencias capturadas en Monitoreo.
- Contratos y condiciones comerciales desde Clientes.

### Salidas:

- Registro consolidado de servicios ejecutados.
- Output para nómina.
- Output para facturación.
- Bitácora final de operación.

## Contexto y limitaciones

- Depende de la calidad y consistencia de datos provenientes de Viajes, Monitoreo e Incidencias.
- El formato de outputs debe alinearse con los sistemas administrativos existentes (nómina y ERP de facturación).
- La periodicidad del cierre (diaria, semanal, quincenal) debe definirse con las áreas administrativas.

## Flujo sugerido de usuario

- El sistema recibe la lista de viajes con sus estatus de conclusión.
- Se validan los servicios cumplidos vs los reprogramados o cancelados.
- Se registran incidencias finales en la bitácora.
- El sistema genera automáticamente los outputs para nómina y facturación.
- El cierre queda registrado como consolidación final de la jornada.

## Supuestos y preguntas abiertas

- Confirmar la periodicidad exacta del cierre operativo.
- Validar si la facturación será generada de forma automática o revisada manualmente por finanzas.
- Definir el nivel de detalle de los outputs (por viaje, por ruta, por contrato).

## Métricas clave

- % de servicios cerrados sin incidencias.
- Tiempo promedio de generación de outputs.
- Nivel de concordancia entre lo programado y lo ejecutado.
- Número de ajustes requeridos posterior al cierre.

## Dependencias

- Submódulo Viajes (ejecución y reprogramación).
- Monitoreo (estatus en tiempo real).
- Incidencias (registro de eventos críticos).
- Integración con sistemas de nómina y facturación.
- Roles involucrados: coordinadores de operación, supervisores, área de finanzas y administración.

## Criterios de aceptación

- Consolidación diaria de servicios ejecutados con validación de cumplimiento.
- Outputs generados en formatos compatibles con nómina y facturación.
- Todas las incidencias finales registradas en bitácora.
- Posibilidad de trazabilidad entre viaje ejecutado y salida administrativa.

## Consideraciones

- El sistema debe generar el cierre operativo diario, consolidando los viajes programados contra los ejecutados.
- Como parte del cierre, el sistema debe producir un reporte de asistencia de operadores, con viajes realizados, horas trabajadas, incidencias y reprogramaciones asociadas.
- Este reporte sirve como insumo para nómina, pero no calcula nómina dentro del MMS.
- El cierre debe producir también un reporte de liquidación de servicios, indicando viajes cumplidos, cancelados y reprogramados, para alimentar el proceso de facturación y conciliación comercial.
- Cada cierre operativo debe quedar registrado en una bitácora con usuario, fecha, hora y estatus, para fines de auditoría.
- El sistema debe permitir la reapertura controlada de cierres en caso de errores, dejando trazabilidad del ajuste.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
Consolidación de información	- Recibir viajes ejecutados.- Incluir ajustes de reprogramación.-	- Integración automática de datos desde Viajes, Reprogramación e Incidencias.- Consolidación de estatus de servicios.

	Incorporar incidencias finales.	
<b>Validación de cumplimiento</b>	- Comparar lo programado vs lo ejecutado.- Identificar servicios cumplidos, reprogramados o cancelados.	- Validación automática de cumplimiento.- Indicadores globales de concordancia.
<b>Generación de outputs</b>	- Consultar outputs preparados para nómina y facturación.- Validar información antes de integrarla a sistemas administrativos.	- Output hacia nómina (operadores, horas, servicios cumplidos).- Output hacia facturación (viajes realizados, contratos, costos).
<b>Ejecución del cierre</b>	- Definir periodicidad (diario, semanal, mensual).- Acceder a reportes consolidados del período.	- Ejecución automática del cierre según periodicidad.- Registro del cierre en bitácora consolidada.
<b>Análisis posterior</b>	- Revisar métricas de cierre.- Detectar discrepancias o ajustes posteriores.	- Reportes administrativos de concordancia.- Métricas de calidad de datos y tiempos de generación.

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Consolidación de información</b>	Backend - Integración Datos Viajes	API para recibir automáticamente viajes ejecutados desde submódulo de Viajes con estatus final: completado, cancelado, reprogramado, con timestamps de inicio/fin reales.
	Backend - Integración Ajustes Reprogramación	Servicio para incorporar todos los ajustes registrados en Reprogramación: cambios de operador, unidad, horarios con trazabilidad completa de modificaciones aplicadas.
	Backend - Integración Incidencias Finales	Conector para recibir incidencias capturadas en Monitoreo asociadas a viajes específicos con impacto en ejecución y resolución final del evento.

	Base de Datos - Consolidación Operativa	Tabla de consolidación diaria con campos: trip_id, original_schedule, actual_execution, rescheduling_applied, final_incidents, completion_status para cierre integral.
	Backend - Procesador Consolidación	Sistema que agrupa y valida consistencia de datos provenientes de múltiples módulos, detecta discrepancias y genera alertas por información faltante o inconsistente.
	QA - Pruebas Integración Módulos	Validación de recepción correcta de datos desde Viajes, Reprogramación e Incidencias, detección de inconsistencias y completitud de información consolidada.
<b>2. Validación de cumplimiento</b>	Backend - Comparador Programado vs Ejecutado	Servicio que compara viajes programados inicialmente contra viajes efectivamente ejecutados, identificando cumplimiento, reprogramaciones exitosas y cancelaciones.
	Backend - Calculadora Indicadores Cumplimiento	Sistema para generar métricas de concordancia: porcentaje de servicios cumplidos sin cambios, servicios reprogramados exitosos, servicios cancelados con causa justificada.
	Backend - Detector Discrepancias	Algoritmo que identifica automáticamente discrepancias entre programación original y ejecución final, categorizando por tipo de desviación y severidad.
	Base de Datos - Métricas Cumplimiento	Tabla con campos: scheduled_trips_count, executed_trips_count, rescheduled_success_count, cancelled_justified_count, compliance_percentage para análisis de rendimiento.
	Frontend - Dashboard Validación	Interface que muestra indicadores globales de concordancia programación vs ejecución con desglose por tipo de desviación y acciones correctivas sugeridas.
	QA - Pruebas Validación Cumplimiento	Validación de precisión en comparaciones, correcta identificación de discrepancias, cálculo exacto de indicadores de cumplimiento y categorización apropiada.
<b>3. Generación de outputs</b>	Backend - Generador Output Nómina	API /api/closure/payroll-output que genera archivos para nómina con operadores, horas trabajadas, servicios cumplidos, bonificaciones y deducciones basadas en ejecución real.
	Backend - Validador Integridad Outputs	Sistema de validación que verifica completitud y consistencia de outputs generados antes de envío a

		sistemas administrativos con detección de errores críticos.
	Base de Datos - Registro Outputs	Tabla de auditoría con campos: output_type, generation_date, records_count, validation_status, file_path, destination_system para tracking de entregas administrativas.
	Frontend - Panel Outputs	Interface para consultar outputs preparados, validar información antes de integración a sistemas administrativos y gestionar reenvíos en caso de errores.
	QA - Pruebas Generación Outputs	Validación de formatos generados, integridad de datos transferidos, compatibilidad con sistemas receptores y manejo de errores en generación.
<b>4. Ejecución del cierre</b>	Backend - Motor Cierre Automático	Sistema que ejecuta cierre operativo según periodicidad configurada (diaria/semanal/quincenal) con validación de completitud antes de procesar.
	Backend - Generador Bitácora Consolidada	Sistema que crea registro final de jornada operativa con resumen ejecutivo, métricas clave, incidencias relevantes y outputs generados.
	Frontend - Panel Ejecución Cierre	Dashboard para monitorear proceso de cierre en tiempo real, validar completitud de información y aprobar cierre final con firma digital del responsable.
	Frontend - Calendario Cierres	Componente que muestra programación de cierres, historial de ejecuciones y permite ajustar periodicidad según necesidades administrativas cambiantes.
	QA - Pruebas Cierre Automático	Validación de ejecución programada, completitud de procesamientos, generación correcta de bitácora y manejo de excepciones durante cierre.
<b>5. Trazabilidad y auditoría</b>	Backend - Sistema Trazabilidad Completa	Servicio que mantiene vinculación entre viaje ejecutado, incidencias asociadas, reprogramaciones aplicadas y salidas administrativas generadas para auditoría completa.
	Base de Datos - Auditoría Cierre	Tabla de trazabilidad con campos: trip_execution_id, associated_incidents, rescheduling_history, payroll_output_line, billing_output_line para seguimiento end-to-end.
	QA - Pruebas Trazabilidad	Validación de mantenimiento correcto de vínculos entre módulos, integridad de auditoría completa y precisión de métricas de calidad generadas.

## 3.4 Submódulo de carga de combustible

### Descripción

El submódulo de **Combustible** del MMS centraliza la información de combustible y de estaciones de carga. Su propósito es dar trazabilidad al consumo de combustible por unidad y operador, permitiendo un control más eficiente de los gastos operativos y generando insumos clave para la gestión de flota y la administración de costos.

### Beneficios

- Control y visibilidad del consumo de combustible por unidad y operador.
- Reducción de pérdidas o consumos indebidos mediante alertas de desviación.
- Integración automática de información sin necesidad de captura manual.
- Insumos confiables para análisis de eficiencia operativa y gestión administrativa.
- Base de datos consolidada para la planeación y presupuestación de flota.

### Funcionalidades

- Capacidad de calendarizar citas para carga de combustible en centros de carga.
- Recepción automática de registros de carga desde la aplicación de combustible.
- Almacenamiento de datos clave: fecha, hora, unidad, operador, litros, monto, estación de carga.
- Consulta del historial de cargas por unidad, ruta o período.
- Reportes de consumo y gasto consolidado.
- Alertas de consumo anómalo o cargas fuera de parámetros definidos.
- Exportación de datos a sistemas administrativos o a Excel.
- Cálculo automático de CPAC como indicador de costo por km anualizado.

### Entradas

- Datos de carga provenientes de la aplicación (fecha, hora, monto, litros, unidad, operador, estación).

### Salidas

- Reportes de consumo por unidad, operador y período.
- Alertas de desviaciones en consumo o cargas irregulares.
- Información consolidada para administración y gestión de costos.

### Contexto y limitaciones

- La captura de la carga ocurre fuera del MMS (aplicación en estaciones).
- El nivel de detalle de los datos depende de la información capturada en las estaciones (ej. ticket digital, geolocalización).

## **Flujo sugerido de usuario**

- El sistema recibe los registros de carga desde la aplicación.
- Los datos se consolidan automáticamente por unidad y operador.
- El usuario consulta reportes de consumo por períodos o clientes.
- El sistema genera alertas en caso de consumo anómalo.
- Los reportes se exportan a administración para gestión de costos.

## **Supuestos y preguntas abiertas**

- Definir si la integración será en tiempo real o por cargas periódicas.
- Confirmar compatibilidad con el sistema de estaciones de combustible.
- Validar si se requiere conciliación automática contra gastos administrativos.

## **Métricas clave**

- Consumo promedio por unidad y ruta.
- % de cargas registradas vs. cargas detectadas como faltantes.
- Número de alertas de consumo anómalo.
- Costo total consolidado de combustible por período.

## **Dependencias**

- El sistema recibe automáticamente registros de carga de combustible.
- Los consumos se vinculan correctamente a unidades y operadores.
- Se generan reportes de consumo consolidados.
- Se emiten alertas en caso de consumos anómalos.
- Los datos están disponibles para exportación a administración.

## **Criterios de aceptación**

- El sistema recibe automáticamente los registros de carga de combustible desde la aplicación externa.
- Cada carga queda vinculada a la unidad correspondiente del catálogo y, cuando corresponda, al operador asignado.
- Los consumos se consolidan y son consultables por unidad, operador y periodo.
- El sistema genera reportes de consumo y gasto, con opción de exportación a Excel.
- Se emiten alertas en caso de consumos anómalos o fuera de parámetros definidos.
- Toda carga queda registrada en bitácora con trazabilidad (fecha, hora, unidad, operador, litros, monto).
- La información consolidada está disponible para administración y gestión de costos.

## Consideraciones

- El sistema debe registrar cada evento de carga de combustible, indicando unidad, operador, fecha, hora, estación y cantidad de litros.
- La información de combustible debe poder integrarse con lecturas de telemetría (kilometraje y consumo estimado) para detectar inconsistencias entre carga reportada y uso real.
- El sistema debe generar alertas por variaciones fuera de rango (ej. rendimiento anormal, diferencias entre litros cargados y recorrido esperado).
- Cada carga debe estar asociada a un folio de viaje o servicio, garantizando trazabilidad con la operación.
- Se debe permitir la consulta histórica de cargas por unidad, cliente, ruta o periodo, con filtros y exportación a Excel/PDF.
- Los registros de carga de combustible deben alimentar los módulos de Reportes/KPIs y el cálculo del CPAC (Costo Promedio Anualizado de Combustible) para integración con cotizaciones.
- Toda carga registrada debe quedar en bitácora de movimientos, indicando usuario, fecha, hora y estatus.

## Descripción de la interfaz – Registrar Carga

Pantalla que permite al responsable registrar manualmente una carga de combustible en la estación asignada. Incluye la información básica de la unidad, los datos de carga (fecha, hora, litros, odómetro) y la opción de adjuntar evidencia fotográfica.

## Campos – Vista Registrar Carga

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Estación / Responsable	Identificación de la estación y del operador que realiza la carga	Estación interna 2 – Juan Ramírez Ramos
Unidad asignada	Selector de la unidad a la que se le carga combustible	ID: 123-1234-ABC
Fecha	Día en que se registra la carga	28/10/24
Hora	Hora exacta del registro de carga	09:45 a.m.

Litros cargados	Cantidad de combustible ingresada	20.00 Lt
Odómetro actual	Kilometraje reportado al momento de la carga	75 Km
Evidencia (foto)	Campo para adjuntar fotografía de comprobante o carga	"Toca para tomar foto"
Botón acción	Acción final para guardar el registro	Registrar carga

## Visual de la Interfaz – Registrar Carga

MIND  Manuel

### Registrar carga

Complete la información de la carga de combustible



The screenshot shows the 'Registrar carga' (Register Load) screen. At the top, there's a header with a user profile icon and the text 'Estación interna 2' (Internal Station 2) and 'Juan Ramírez Ramos'. Below this is a large input form divided into sections:

- Información de carga** (Load Information):
  - Unidad asignada (Assigned Unit): ID: 123-1234-ABC
  - Fecha (Date): 28/10/24
  - Hora (Time): 09:45 a.m.
  - Litros cargados (Liters loaded): 20.00 Lt
  - Odómetro actual (Current Odometer): 75 Km
- Documentación** (Documentation):
  - Evidencia (Evidence): A placeholder area with a camera icon and the text 'Toca para tomar foto' (Tap to take photo).
- A large green button at the bottom labeled 'Registrar carga' (Register Load).

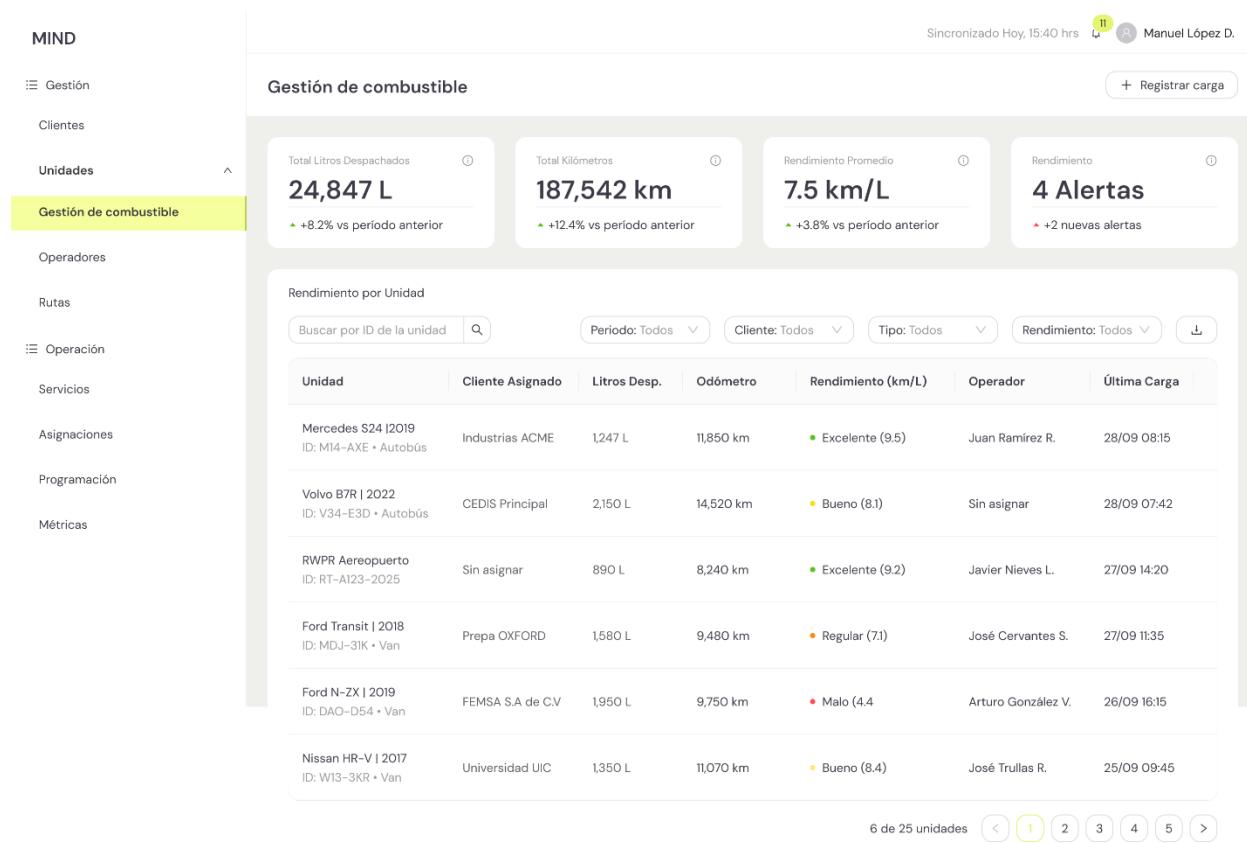
## Descripción de la interfaz – Gestión de Combustible

Pantalla principal de control y monitoreo del consumo de combustible a nivel de flota. Permite visualizar métricas consolidadas, comparar rendimientos por unidad, filtrar información y acceder al detalle de cargas. Su propósito es dar trazabilidad al uso de combustible y detectar oportunidades de mejora en eficiencia.

## Campos – Gestión de Combustible

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Total Litros Despachados	Acumulado de combustible cargado en el período	24,847 L (+8.2% vs anterior)
Total Kilómetros	Distancia recorrida por todas las unidades	187,542 km (+12.4%)
Rendimiento Promedio	Promedio general de km/L registrado	7.5 km/L (+3.8%)
Alertas	Número de incidencias relacionadas al consumo	4 alertas (+2 nuevas)
Filtros	Opciones para buscar y segmentar información	Periodo, Cliente, Tipo, Rendimiento
Unidad	Identificación de la unidad (ID, tipo, modelo)	Mercedes S24 2019 – ID: M14-AXE
Cliente Asignado	Cliente vinculado a la unidad	Industrias ACME
Litros Despachados	Cantidad de combustible cargado en el período	1,247 L
Odómetro	Kilometraje actual de la unidad	11,850 km
Rendimiento (km/L)	Eficiencia registrada con calificación	Excelente (9.5)
Operador	Nombre del operador asociado	Juan Ramírez R.
Última Carga	Fecha y hora del último registro de combustible	28/09 – 08:15
Navegación de tabla	Control para avanzar entre páginas de registros	6 de 25 unidades

## Visual de la Interfaz – Gestión de Combustibles



The screenshot displays the LIPU interface under the 'Gestión' section. On the left, a sidebar lists various modules: Clientes, Unidades (highlighted in yellow), Gestión de combustible (highlighted in yellow), Operadores, Rutas, Operación, Servicios, Asignaciones, Programación, and Métricas. The main content area is titled 'Gestión de combustible' and shows four key metrics: Total Litros Despachados (24,847 L, +8.2% vs periodo anterior), Total Kilómetros (187,542 km, +12.4% vs periodo anterior), Rendimiento Promedio (7.5 km/L, +3.8% vs periodo anterior), and Rendimiento (4 Alertas, +2 nuevas alertas). Below these are sections for 'Rendimiento por Unidad' and a table listing vehicle units with their details, performance scores, and last update times.

Unidad	Cliente Asignado	Litros Desp.	Odómetro	Rendimiento (km/L)	Operador	Última Carga
Mercedes S24   2019 ID: M14-AXE • Autobús	Industrias ACME	1,247 L	11,850 km	● Excelente (9.5)	Juan Ramírez R.	28/09 08:15
Volvo B7R   2022 ID: V34-E3D • Autobús	CEDIS Principal	2,150 L	14,520 km	● Bueno (8.1)	Sin asignar	28/09 07:42
RWPR Aeropuerto ID: RT-A123-2025	Sin asignar	890 L	8,240 km	● Excelente (9.2)	Javier Nieves L.	27/09 14:20
Ford Transit   2018 ID: MDJ-31K • Van	Prepa OXFORD	1,580 L	9,480 km	● Regular (7.1)	José Cervantes S.	27/09 11:35
Ford N-ZX   2019 ID: DAO-D54 • Van	FEMSA S.A de C.V	1,950 L	9,750 km	● Malo (4.4)	Arturo González V.	26/09 16:15
Nissan HR-V   2017 ID: W13-3KR • Van	Universidad UIC	1,350 L	11,070 km	● Bueno (8.4)	José Trullas R.	25/09 09:45

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
<b>Recepción de registros</b>	- Recibir información de cargas desde la aplicación externa.- Validar que los registros sean correctos.	- Integración automática con la app de combustible.- Validación de datos obligatorios.
<b>Vinculación a unidades</b>	- Revisar que cada carga esté asociada a la unidad correcta.-	- Asociación automática de cada carga a la unidad correspondiente en el catálogo.- Consolidación por unidad y operador.

	Consultar cargas por unidad y operador.	
<b>Consolidación de consumos</b>	- Revisar consumos acumulados por unidad en un período.- Identificar tendencias de gasto.	- Registro de fecha, hora, litros, monto y estación.- Bitácora consolidada de cargas.
<b>Monitoreo de consumo</b>	- Detectar cargas irregulares o fuera de parámetros.- Analizar comparativos entre unidades.	- Motor de alertas de consumo anómalo.- Reportes comparativos de consumo por ruta, cliente o unidad.
<b>Gestión administrativa</b>	- Exportar reportes de consumo para costos y finanzas.- Usar datos consolidados en procesos de administración.	- Exportación a Excel o ERP administrativo.- Reportes de gasto consolidado y métricas de eficiencia.

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Recepción de registros</b>	Backend - API Recepción Cargas	Endpoint POST /api/fuel-loads para recibir registros de carga con campos: fecha, hora, unidad, operador, litros, monto, estación de carga desde aplicación externa.
	Backend - Validador Datos Combustible	Servicio que verifica campos obligatorios, valida rangos de litros, montos coherentes, existencia de unidad en catálogo y formatos correctos de datos.
	Base de Datos - Registro Cargas	Tabla fuel_loads con campos: load_date, load_time, vehicle_id, driver_id, liters, amount, station_id, odometer_reading, transaction_id para almacenamiento.
	QA - Pruebas Recepción	Validación de endpoint con datos válidos/inválidos, manejo de errores, verificación de schema y persistencia correcta en base de datos.
<b>2. Vinculación a unidades</b>	Backend - Asociador Automático	Servicio que vincula automáticamente registros de carga con unidades del catálogo MMS usando identificadores únicos para asociación correcta.
	Backend - Consolidador Por Unidad	Servicio que agrupa cargas por unidad y operador, calculando totales acumulados y métricas consolidadas por vehículo y período.

	Base de Datos - Vinculación Cargas-Unidades	Relaciones entre tabla de cargas y catálogo de unidades con foreign keys e índices para consultas eficientes de consolidación.
	QA - Pruebas Vinculación	Validación de asociación correcta carga-unidad, agregaciones precisas, performance con grandes volúmenes y detección de registros sin asociar.
<b>3. Consolidación de consumos</b>	Backend - Calculadora Métricas Consumo	Servicio que calcula métricas consolidadas: total litros despachados, total kilómetros, rendimiento promedio por unidad para dashboard principal.
	Backend - Clasificador Rendimiento	Algoritmo que compara eficiencia actual vs histórica y asigna clasificación: Excelente (verde), Bueno (amarillo), Regular (rojo) por unidad.
	Base de Datos - Métricas Consolidadas	Tabla fuel_metrics con campos: vehicle_id, period_date, total_liters, total_kilometers, fuel_efficiency, performance_classification, last_refuel_date.
	Frontend - Dashboard Métricas	Componente que muestra KPIs consolidados: Total Litros (24,847 L), Total Kilómetros (187,542 km), Rendimiento Promedio (7.5 km/L), Alertas (4).
	QA - Pruebas Consolidación	Validación de cálculos de métricas, precisión de clasificaciones, actualización correcta de dashboard y performance de agregaciones.
<b>4. Monitoreo de consumo</b>	Backend - Motor Alertas Combustible	Job programado que detecta consumos anómalos y genera alertas basadas en desviaciones de rendimiento respecto a parámetros históricos.
	Backend - Detector Anomalías	Algoritmo que identifica cargas irregulares: consumo excesivo, frecuencia anormal, desviaciones significativas usando análisis estadístico.
	Frontend - Grid Rendimiento Unidades	Tabla con columnas: Unidad, Cliente, Litros Despachados, Km Recorridos, Rendimiento, Clasificación, Operador, Última Carga con filtros.
	Frontend - Panel Alertas	Componente que muestra alertas de consumo anómalo con detalles de desviación, unidad afectada y acciones sugeridas.
	QA - Pruebas Detección Anomalías	Validación de algoritmos de detección, precisión de umbrales, generación correcta de alertas y performance de análisis estadístico.

## 3.5 Submódulo de Incidencias

### Descripción

El submódulo de **Incidentes – Atención y Gestión de Siniestros** permite registrar y dar seguimiento a eventos críticos que afectan la operación, como accidentes o siniestros, asegurando trazabilidad y comunicación con sistemas externos especializados en gestión integral (ej. SIGI/BDO). El objetivo es centralizar la información mínima operativa en el MMS y facilitar la coordinación con clientes y áreas internas.

### Beneficios

- Registro inmediato de siniestros con los datos mínimos requeridos.
- Integración con sistemas externos de gestión de siniestros para dar continuidad administrativa y legal.
- Clasificación operativa de eventos para análisis y filtros internos.
- Mejora en la coordinación operativa al enviar automáticamente la afectación al módulo de reprogramaciones.
- Mayor visibilidad y control mediante consultas y exportación de registros por cliente, ruta o periodo.

### Funcionalidades

- Registro básico de siniestros (fecha, hora, unidad, operador, servicio, cliente, tipo).
- Asociación de cada siniestro a un servicio, unidad y contrato.
- Envío automático del registro al sistema externo de gestión de siniestros (SIGI/BDO).
- Clasificación interna del siniestro con tipologías operativas y asignación de responsable.
- Consulta y exportación de siniestros por filtros (cliente, servicio, periodo, unidad).
- Envío automático de información al submódulo de Reprogramación para asegurar continuidad operativa.

### Entradas

- Notificación de un siniestro (operador, cliente o área de coordinación).
- Datos del servicio en curso (unidad, operador, ruta, contrato).

### Salidas

- Folio de siniestro generado en el MMS.
- Registro enviado y confirmado en sistema externo (SIGI/BDO).
- Siniestro clasificado y visible en el MMS.
- Solicitud de reprogramación registrada automáticamente.

## **Contexto y limitaciones**

- El MMS no gestiona el proceso completo del siniestro; delega la gestión integral al sistema externo.
- El registro en MMS debe ser lo más simple posible, limitado a datos mínimos.
- Requiere catálogo actualizado de tipos de siniestro y responsables internos.

## **Flujo sugerido de usuario**

- Se detecta o reporta un siniestro.
- El usuario registra los datos mínimos en el MMS.
- El sistema asocia el siniestro a la unidad, servicio y contrato.
- El registro se envía automáticamente al sistema externo y se confirma.
- El usuario clasifica el siniestro con tipologías internas y asigna responsable.
- El sistema lo refleja en la bitácora y lo vincula a reportes y reprogramación.

## **Supuestos y preguntas abiertas**

- Definir si la clasificación debe hacerse en el mismo momento del registro o posteriormente.
- Validar si todos los siniestros deben enviarse a sistema externo o solo los clasificados como críticos

## **Dependencias**

- Catálogo de Unidades, Operadores, Servicios y Contratos.
- Sistema externo de gestión de siniestros (SIGI/BDO).
- Submódulo de Reprogramación (para continuidad operativa).
- Roles involucrados: Coordinadores de Operación, RP, áreas de Monitoreo.

## **Criterios de aceptación**

- El sistema permite registrar un siniestro con los datos mínimos obligatorios.
- Cada siniestro queda vinculado a servicio, unidad y contrato correspondientes.
- El envío al sistema externo se realiza automáticamente y con confirmación visible en MMS.
- El siniestro puede clasificarse con tipología interna y responsable asignado.
- Es posible consultar y exportar listados de siniestros por cliente, servicio y periodo.
- El siniestro afecta automáticamente la programación y genera solicitud de reprogramación.

## Consideraciones

- El sistema debe permitir el registro básico de incidencias operativas, asociadas a viajes, servicios, operadores y unidades (ej. falta de operador, falla mecánica, accidente).
- Las incidencias deben estar vinculadas al viaje/servicio correspondiente para asegurar trazabilidad.
- Las reprogramaciones derivadas de incidencias deben quedar asociadas al mismo folio.
- El sistema debe mantener una bitácora de incidencias registradas, con estatus abierto/cerrado.
- La gestión avanzada (escalamiento, acciones correctivas, tiempos de resolución) se realizará en SIGI, al cual se debe conectar el MMS como sistema de registro inicial.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
<b>Registro de siniestro</b>	- Capturar un siniestro con datos mínimos.- Asociar el evento a unidad, operador y servicio.	- Registro básico de siniestro (fecha, hora, unidad, operador, cliente, tipo).- Asociación automática a servicio, ruta y contrato.
<b>Integración externa</b>	- Validar que el siniestro se haya enviado a sistema externo (SIGI/BDO).	- Envío automático del registro a sistema externo.- Confirmación de recepción visible en MMS.
<b>Clasificación operativa</b>	- Clasificar el siniestro según tipologías internas.- Asignar responsable para seguimiento.	- Uso de catálogos de tipos de siniestro.- Campo de responsable asignado.- Filtros por tipo, fecha, unidad.
<b>Consulta y exportación</b>	- Consultar siniestros registrados por cliente, servicio o periodo.- Exportar listados para análisis.	- Listado filtrable de siniestros.- Exportación a Excel o sistemas externos.- Consistencia con registros en MMS.
<b>Impacto operativo</b>	- Revisar impacto del siniestro en la operación.- Validar que el viaje afectado se reprogramó.	- Envío automático de información al módulo de Reprogramación.- Vinculación entre siniestro y nuevo viaje asignado.- Registro en bitácora de la reprogramación asociada.

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Registro de siniestro</b>	Backend - API Registro Incidencias	POST /api/incidents para capturar datos mínimos obligatorios: fecha, hora, unidad, operador, cliente, tipo de siniestro con generación automática de folio único.
	Backend - Asociador Automático Servicios	Servicio que vincula automáticamente el siniestro con el servicio en curso, ruta y contrato asociado basado en unidad y horario del evento.
	Backend - Generador Folio	Función que genera folio único secuencial para cada siniestro con formato específico y validación de unicidad en base de datos.
	Base de Datos - Modelo Incidencias	Tabla incidents con campos: incident_id, folio, incident_date, incident_time, vehicle_id, driver_id, service_id, client_id, incident_type, status.
	Frontend - Formulario Registro Simple	Interface minimalista para captura rápida de siniestro con campos obligatorios: fecha/hora, unidad (dropdown), operador, tipo de incidencia con validaciones.
	QA - Pruebas Registro	Validación de campos obligatorios, generación correcta de folio, asociación automática con servicios activos y persistencia en base de datos.
	Backend - Conector SIGI/BDO	API client para envío automático de registros de siniestro a sistemas externos SIGI/BDO con mapeo de campos y manejo de autenticación.
	Backend - Confirmador Envío	Servicio que verifica confirmación de recepción del siniestro en el sistema externo y actualiza status en MMS con timestamp de confirmación.
	Backend - Cola de Reintentos	Mecanismo de reintentos automáticos para envíos fallidos a SIGI/BDO con backoff exponencial y alertas por fallos persistentes.
	Base de Datos - Log Integración Externa	Tabla integration_log con campos: incident_id, external_system, sent_at, confirmation_received, retry_count, last_error para auditoría.
<b>2. Integración externa</b>	Frontend - Indicador Estado Envío	Componente visual que muestra status de envío a sistema externo: Enviado, Confirmado, Error con timestamps correspondientes.
	QA - Pruebas Integración	Validación de envío automático, manejo de errores de conectividad, reintentos automáticos y actualización correcta de estados.

<b>3. Clasificación operativa</b>	Backend - Catálogo Tipos Siniestro	Gestión de catálogo configurable de tipos de siniestro para clasificación interna con jerarquías y responsables asignados por tipo.
	Base de Datos - Clasificación Siniestros	Tabla incident_classification con campos: incident_type, internal_category, assigned_responsible, priority_level, follow_up_required.
	Frontend - Panel Clasificación	Interface para clasificar siniestro post-registro con dropdowns de tipología interna, asignación de responsable y campos de seguimiento.
	Frontend - Filtros Clasificación	Controles de filtrado por tipo de siniestro, responsable asignado, prioridad y estado de seguimiento para consultas específicas.
	QA - Pruebas Clasificación	Validación de catálogos configurables, asignación correcta de responsables, filtros de clasificación y persistencia de categorización.
<b>4. Consulta y exportación</b>	Backend - Consultor Incidencias	API GET /api/incidents con filtros por cliente, servicio, período, unidad, tipo con paginación y ordenamiento para consultas históricas.
	Backend - Exportador Incidencias	Servicio que genera archivos Excel con listados de siniestros aplicando filtros seleccionados para análisis y reportes administrativos.
	Base de Datos - Vista Consulta Incidencias	Vista optimizada que JOIN entre incidents, vehicles, drivers, services, clients para consultas consolidadas eficientes.
	Frontend - Buscador Incidencias	Interface de búsqueda con filtros múltiples: rango fechas, cliente, unidad, tipo, responsable con aplicación dinámica y exportación.
	Frontend - Grid Resultados	Tabla con columnas configurables: Folio, Fecha, Cliente, Unidad, Operador, Tipo, Status, Responsable con ordenamiento y acciones.
	QA - Pruebas Consulta	Validación de filtros combinados, performance con grandes volúmenes, exportación correcta y consistencia de datos mostrados.
<b>5. Impacto operativo</b>	Backend - Notificador Reprogramación	Servicio que envía automáticamente información del siniestro al módulo de Reprogramación para afectación del viaje y continuidad operativa.
	Backend - Vinculador Siniestro-Reprogramación	Función que mantiene relación entre siniestro original y viaje reprogramado resultante para trazabilidad completa del impacto.

	Base de Datos - Relación Impacto Operativo	Campos de vinculación: affected_trip_id, rescheduled_trip_id, operational_impact, resolution_status para seguimiento de consecuencias.
	Frontend - Vista Impacto Operativo	Panel que muestra impacto del siniestro en operación: viaje afectado, reprogramación generada, status de resolución operativa.
	QA - Pruebas Impacto	Validación de notificación automática a Reprogramación, vinculación correcta entre siniestro y viajes afectados, trazabilidad completa.
<b>6. Bitácora y trazabilidad</b>	Backend - Auditoría Incidencias	Servicio que registra todas las operaciones sobre siniestros: registro, clasificación, envío externo, reprogramaciones con timestamps.
	Backend - Trazabilidad Completa	Mantenimiento de historial completo desde registro inicial hasta resolución operativa con todos los cambios y responsables.
	Base de Datos - Historial Siniestros	Tabla incident_audit con campos: incident_id, action_type, old_value, new_value, user_id, timestamp, impact_description para auditoría.
	Frontend - Timeline Siniestro	Componente cronológico que muestra evolución completa del siniestro: registro, envío externo, clasificación, impacto operativo, resolución.
	QA - Pruebas Trazabilidad	Validación de registro completo de cambios, integridad del historial, seguimiento end-to-end y capacidad de auditoría completa.

## Módulo 03. Otros

### Descripción

El módulo de Otros agrupa funcionalidades transversales que complementan la operación principal del MMS. Está orientado a la generación de información administrativa, la configuración de reglas generales y la provisión de acceso controlado a clientes externos.

Su propósito es garantizar que la operación no solo se ejecute, sino que también se traduzca en reportes útiles, se mantenga la gobernanza del sistema y se facilite la comunicación con clientes corporativos.

### Estructura del módulo

Submódulo	Funcionalidades
-----------	-----------------

Reportes	Generación de reportes operativos y administrativos con filtros y exportación (XLSX/PDF).
Configuración General del MMS	Administración de reglas de negocio, parámetros generales, catálogos maestros, roles y permisos.
Portal de Vista a Clientes	Acceso controlado para clientes externos con consulta de servicios contratados, estatus y reportes autorizados.

## 4.1 Submódulo Reportes

### Descripción

El submódulo de Reportes permite generar información operativa y administrativa a partir de los datos consolidados del MMS, con filtros configurables y opciones de exportación. Su propósito es dotar a las áreas internas y a los clientes de herramientas de análisis que faciliten la toma de decisiones, la supervisión del servicio y el cumplimiento administrativo.

### Beneficios

- Acceso centralizado a reportes operativos y administrativos.
- Flexibilidad para filtrar información según cliente, ruta, servicio, operador o periodo.
- Exportación en formatos estándar (XLSX y PDF) para uso interno o externo.
- Mayor transparencia y visibilidad hacia clientes y áreas directivas.
- Control de acceso a la información según perfil de usuario.

### Funcionalidades

- Generación de reportes operativos (viajes programados, cumplidos, cancelados, reprogramados).
- Generación de reportes administrativos (cumplimiento, puntualidad, desempeño por ruta/cliente).
- Filtros dinámicos por fecha, cliente, ruta, servicio y operador.
- Exportación de reportes en XLSX y PDF.
- Acceso controlado a reportes según rol y perfil de usuario.
- Registro en bitácora de reportes generados y exportados.

### Entradas

- Datos consolidados de viajes, rutas, operadores, clientes y contratos.
- Parámetros de búsqueda seleccionados por el usuario (fecha, cliente, servicio, operador, ruta).

### Salidas

- Reporte filtrado y generado en pantalla.
- Exportación de reportes en XLSX o PDF.
- Historial de reportes generados (bitácora).

## **Contexto y limitaciones**

- La información de los reportes depende de la calidad y consistencia de los datos cargados en el MMS.
- Algunos reportes estarán restringidos por perfil de acceso (ejemplo: vista de clientes).
- No se contempla en esta fase la programación automática ni el envío de reportes por correo.

## **Flujo sugerido de usuario**

- El usuario accede al submódulo de Reportes.
- Selecciona filtros (fecha, cliente, ruta, servicio, operador).
- El sistema genera el reporte en pantalla.
- El usuario puede exportar el resultado en XLSX o PDF.
- El sistema registra en bitácora la generación/exportación realizada.

## **Supuestos y preguntas abiertas**

- Definir si en fases futuras se permitirá la programación de reportes automáticos por correo.
- Validar si los clientes tendrán acceso a todos los filtros o solo a un subconjunto.
- Confirmar si basta con reportes predefinidos o se requerirá flexibilidad adicional en fases posteriores.

## **Métricas clave**

- % de reportes generados sin errores.
- Tiempo promedio de generación de reportes (< 5 segundos en reportes estándar).
- Número de reportes exportados por periodo.
- Nivel de adopción de reportes por rol (usuarios internos vs clientes).

## **Dependencia**

- Catálogo de Unidades, Operadores, Servicios y Contratos.
- Submódulos de Viajes, Reprogramación, Monitoreo y Cierre de Operaciones.
- Roles involucrados: Coordinadores de Operación, áreas de Monitoreo, clientes con permisos asignados.

## **Criterios de aceptación**

- El sistema permite generar reportes con base en filtros definidos.
- Los reportes se pueden exportar en XLSX y PDF.
- El acceso está restringido por perfil de usuario (operativo, administrativo, cliente).
- Toda generación y exportación queda registrada en una bitácora.
- La información mostrada en los reportes es consistente con los datos operativos del MMS.

## **Consideraciones**

- El sistema debe permitir la generación de reportes básicos de operación, incluyendo:
- viajes programados vs ejecutados,
- incidencias registradas,
- cargas de combustible,
- utilización de unidades y operadores.

- Los reportes deben contar con filtros por cliente, ruta, servicio, unidad, operador y periodo, permitiendo consultas específicas.
- Los reportes deben poder exportarse en formatos estándar (Excel, PDF) para análisis externo.
- El sistema debe generar un tablero de KPIs clave, incluyendo: puntualidad, cumplimiento de servicios, eficiencia de reprogramaciones, y variaciones de consumo de combustible.
- Todos los reportes deben tomar la información desde los módulos operativos del MMS, garantizando consistencia y evitando duplicidad de captura.
- Debe existir una bitácora de consultas de reportes, registrando usuario, fecha, hora y tipo de reporte generado

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
Generación de reportes operativos	Consultar viajes programados, cumplidos o cancelados	- Mostrar listado de viajes según estatus- Aplicar filtros (fecha, cliente, ruta, servicio, operador)- Exportar reporte en XLSX/PDF- Registrar evento en bitácora
Generación de reportes administrativos	Consultar desempeño por cliente/ruta (cumplimiento, puntualidad)	- Calcular métricas de puntualidad y cumplimiento- Mostrar resultados consolidados por cliente/ruta- Exportar reporte en XLSX/PDF- Registrar evento en bitácora
Filtros dinámicos	Seleccionar parámetros de búsqueda	- Permitir configuración de filtros (fecha, cliente, ruta, servicio, operador)- Validar accesos según rol/perfil
Exportación de reportes	Descargar resultados en formatos estándar	- Exportar datos en XLSX- Exportar datos en PDF- Confirmar exportación al usuario
Control de acceso	Acceder a reportes según permisos	- Validar rol y perfil antes de mostrar reportes- Restringir vistas a clientes solo a su información
Registro en bitácora	Mantener trazabilidad de consultas	- Registrar generación de cada reporte- Registrar exportación realizada

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
1. Generación reportes operativos	Backend - Motor Reportes Operativos	API GET /api/reports/operational que genera reportes de viajes programados, cumplidos, cancelados,

		reprogramados con datos consolidados de múltiples módulos.
	Backend - Agregador Datos Viajes	Servicio que consolida información de viajes desde Programación, Reprogramaciones y Cierre de Operaciones para reportes unificados con métricas calculadas.
	Backend - Calculadora Métricas Operativas	Algoritmo que calcula KPIs operativos: porcentaje cumplimiento, puntualidad promedio, número de reprogramaciones, cancelaciones por cliente/ruta.
	Base de Datos - Vista Reportes Operativos	Vista que JOIN múltiples tablas (trips, services, routes, clients) para consultas optimizadas de reportes con índices apropiados.
	Frontend - Generador Reportes Operativos	Interface que permite seleccionar tipo de reporte operativo y muestra resultados en tabla con métricas destacadas y gráficos básicos.
	QA - Pruebas Reportes Operativos	Validación de precisión en cálculos de métricas, consistencia con datos fuente, performance con grandes datasets y correcta agregación.
<b>2. Generación reportes administrativos</b>	Backend - Motor Reportes Administrativos	Servicio que genera reportes de desempeño por cliente/ruta con métricas de cumplimiento, puntualidad y análisis de tendencias administrativas.
	Backend - Analizador Desempeño	Algoritmo que calcula métricas administrativas: SLA cumplimiento, promedio retrasos, eficiencia operativa, costos por cliente/ruta.
	Base de Datos - Métricas Administrativas	Tabla agregada con campos: client_id, route_id, period, compliance_rate, punctuality_avg, operational_efficiency, cost_metrics para reportes.
	Frontend - Dashboard Reportes Administrativos	Panel que muestra métricas consolidadas por cliente/ruta con gráficos de tendencias, comparativas y indicadores de desempeño.
	Frontend - Comparativo Clientes/Rutas	Componente que permite comparar desempeño entre diferentes clientes o rutas con rankings y análisis de variaciones.
	QA - Pruebas Reportes Administrativos	Validación de cálculos de SLA, precisión de métricas de desempeño, comparativas correctas y consistencia temporal.

<b>3. Filtros dinámicos</b>	Backend - Motor Filtros	Servicio que procesa parámetros de filtrado: rango fechas, cliente, ruta, servicio, operador con aplicación dinámica en consultas de reportes.
	Backend - Aplicador Filtros	Función que construye queries dinámicas aplicando combinaciones de filtros seleccionados por usuario con optimización de performance.
	Base de Datos - Índices Filtros	Índices compuestos optimizados para combinaciones frecuentes de filtros: fecha+cliente, ruta+periodo, operador+servicio para consultas rápidas.
	Frontend - Panel Filtros Dinámicos	Componente con controles configurables: date range picker, multi-select clientes/rutas, dropdowns servicio/operador con aplicación en tiempo real.
	Frontend - Persistencia Filtros	Funcionalidad que guarda filtros aplicados por usuario en localStorage para reutilización en sesiones posteriores.
	QA - Pruebas Filtros	Validación de aplicación correcta de filtros, persistencia de configuraciones, combinaciones complejas y performance con múltiples filtros.
<b>4. Exportación de reportes</b>	Backend - Exportador Excel	Servicio que genera archivos XLSX con datos de reportes aplicando filtros seleccionados, formateado profesional y múltiples hojas si necesario.
	Backend - Exportador PDF	Función que crea documentos PDF con reportes formateados, gráficos incluidos, headers corporativos y paginación apropiada.
	Backend - Generador Archivos	Servicio que maneja creación de archivos temporales, compresión si necesario y URLs de descarga con expiración automática.
	Base de Datos - Log Exportaciones Reportes	Tabla report_exports con campos: export_date, report_type, filters_applied, file_format, user_id, download_count para auditoría.
	Frontend - Panel Exportación	Interface con botones "Exportar Excel" y "Exportar PDF" que triggean descarga inmediata con indicador de progreso.
	QA - Pruebas Exportación	Validación de generación correcta de archivos, integridad de datos exportados, formateado apropiado y funcionalidad de descarga.
<b>5. Registro en bitácora</b>	Backend - Auditor Reportes	Servicio que registra todas las operaciones de reportes: generación, filtros aplicados, exportaciones realizadas con usuario y timestamp.

Backend - Trazabilidad Reportes	Función que mantiene historial completo de actividad de reportes por usuario para análisis de uso y auditoría administrativa.
Base de Datos - Bitácora Reportes	Tabla report_audit con campos: report_id, user_id, report_type, filters_used, action_type, execution_time, export_format para seguimiento.
QA - Pruebas Auditoría	Validación de registro completo de actividades, integridad del historial, capacidad de re-ejecución y trazabilidad por usuario.

## 4.2 Configuración general del MMS

### Descripción

El submódulo de Configuración General del MMS permite administrar los parámetros transversales del sistema, incluyendo catálogos, roles de usuario, permisos y reglas globales de operación. Su propósito es dotar a los administradores de una herramienta centralizada para ajustar el comportamiento del MMS sin necesidad de desarrollos adicionales, asegurando flexibilidad, control y consistencia en la operación.

### Beneficios

- Centralización de la configuración del sistema en un solo módulo.
- Mayor autonomía de las áreas internas para administrar parámetros y catálogos.
- Control de accesos y permisos de manera estandarizada y auditabile.
- Reducción de dependencias con el área técnica para ajustes operativos menores.
- Consistencia en la aplicación de reglas de negocio transversales.

### Funcionalidades

- Administración de catálogos generales (clientes, operadores, servicios, rutas, unidades).
- Configuración de roles y permisos de usuario.
- Definición de parámetros globales (ej. horarios de operación, tolerancias de puntualidad, reglas de validación básicas).
- Gestión de accesos y credenciales (creación, edición, desactivación de usuarios).
- Registro en bitácora de cambios de configuración realizados.
- Control de perfiles diferenciados: administrador general, supervisor, usuario operativo, cliente.

## Entradas

- Datos de catálogos principales (clientes, operadores, unidades, servicios, contratos).
- Parámetros definidos por el área administrativa (ej. horarios, tolerancias, reglas operativas).
- Datos de usuarios y perfiles de acceso.

## Salidas

- Configuración activa aplicada en el MMS.
- Bitácora de cambios y auditoría de usuarios.
- Roles y permisos aplicados sobre los submódulos del sistema.

## Contexto y limitaciones

- La administración de parámetros se limita a catálogos y reglas globales; no contempla desarrollos personalizados.
- Cambios críticos en la configuración deben estar restringidos a usuarios con rol de administrador.
- No se contempla en esta fase integración con sistemas de autenticación externos.

## Flujo sugerido de usuario

- El administrador accede al submódulo de Configuración General.
- Selecciona el área a configurar (catálogos, roles, parámetros globales, usuarios).
- Realiza la modificación o registro correspondiente.
- El sistema valida la consistencia de los cambios.
- El cambio queda aplicado en el MMS y registrado en bitácora.

## Supuestos y preguntas abiertas

- ¿Se requiere integración futura con directorios corporativos (ej. LDAP, SSO)?
- ¿Qué nivel de autonomía tendrán los clientes para administrar sus propios usuarios?
- ¿Los parámetros de configuración aplican de manera global o se podrán definir por cliente/servicio?

## Métricas clave

- % de cambios de configuración aplicados sin errores.
- Tiempo promedio para alta/baja de usuarios.
- Número de incidentes relacionados con permisos incorrectos.
- Nivel de auditoría: % de cambios correctamente registrados en bitácora.

## Dependencia

- Catálogos de Clientes, Unidades, Operadores, Servicios y Contratos.

- Submódulos de Operación (para la aplicación de reglas globales como horarios y tolerancias).
- Roles: Administradores del sistema, supervisores, área de TI.

## **Criterios de aceptación**

- El sistema permite administrar catálogos generales de forma centralizada.
- Es posible crear, editar y desactivar usuarios con diferentes roles y permisos.
- Los cambios de configuración quedan registrados en bitácora con usuario, fecha y detalle de la acción.
- Los parámetros globales (ej. tolerancias, horarios) se aplican automáticamente en los submódulos relevantes.
- El acceso al submódulo de Configuración está restringido a perfiles autorizados.

## **Consideraciones**

- El sistema debe permitir la gestión centralizada de roles y permisos (RBAC), definiendo accesos diferenciados por perfil (ej. administrador, coordinador, cliente, operador).
- Todas las acciones dentro del MMS deben quedar registradas en una bitácora global de auditoría, con usuario, fecha, hora, módulo, acción realizada y estatus.
- El sistema debe permitir la configuración de parámetros de negocio transversales, incluyendo:
- horas máximas de operación y descansos de operadores,
- distancia máxima para considerar una unidad alternativa en reprogramación,
- tiempo máximo de llegada aceptable en reprogramaciones,
- plazos máximos para confirmación de viajes especiales.
- El sistema debe permitir la configuración de catálogos generales (tipos de servicios, tipos de incidencias, estatus, motivos de cancelación) que se reflejen en todos los módulos.
- Debe existir la posibilidad de activar o desactivar reglas de manera centralizada.
- El sistema debe contemplar la configuración de integraciones externas (ej. Odoo, Mecanix, TourSolver, Traffilog, SIGI), permitiendo administrar credenciales y tokens desde un punto central.

## **Story Map**

Épica	Actividad	Tareas
Gestión de catálogos generales	Registrar, editar o eliminar datos en catálogos (clientes, operadores, unidades, servicios, contratos)	- Mostrar catálogos disponibles- Validar campos obligatorios- Guardar cambios y reflejarlos en el MMS
Administración de roles y permisos	Crear, editar o asignar roles a usuarios	- Permitir definir permisos por módulo/submódulo- Aplicar reglas de herencia y validación- Guardar configuración y reflejar permisos de inmediato

<b>Gestión de usuarios</b>	Crear, editar, desactivar usuarios	- Validar datos de usuario- Asignar rol y credenciales- Actualizar estado de usuario (activo/inactivo)
<b>Configuración de parámetros globales</b>	Definir reglas de operación transversales (ej. horarios, tolerancias de puntualidad, reglas básicas de validación)	- Permitir captura de parámetros- Validar consistencia de valores- Aplicar cambios a submódulos operativos vinculados
<b>Control de accesos</b>	Ingresar al submódulo según perfil autorizado	- Restringir acceso solo a administradores o supervisores habilitados
<b>Registro y auditoría de cambios</b>	Consultar historial de configuraciones realizadas	- Registrar en bitácora usuario, fecha, detalle de cambio- Mostrar historial de modificaciones por parámetro o catálogo

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Gestión de catálogos generales</b>	Backend - CRUD Catálogos	APIs REST para administrar catálogos principales: clientes, operadores, unidades, servicios, contratos con validación de campos obligatorios y guardado de cambios.
	Backend - Validador Catálogos	Servicio que verifica campos obligatorios completos y valida consistencia de datos antes de guardar cambios en catálogos.
	Base de Datos - Catálogos Centralizados	Tablas para cada catálogo con campos de control: active_status, created_at, updated_at, modified_by para gestión centralizada.
	Frontend - Interface Catálogos	Componente que muestra catálogos disponibles con funcionalidad para registrar, editar y eliminar datos con validaciones en tiempo real.
	QA - Pruebas Gestión Catálogos	Validación de CRUD completo en catálogos, verificación de campos obligatorios y correcta aplicación de cambios en el MMS.
<b>2. Administración de roles y permisos</b>	Backend - Motor Roles y Permisos	API para crear y editar roles con definición de permisos por módulo/submódulo con aplicación inmediata de configuraciones.
	Backend - Aplicador Permisos	Servicio que aplica reglas de herencia y validación de permisos, reflejando configuración de roles de inmediato en el MMS.

	Base de Datos - Modelo Roles	Tablas para gestión de roles con campos: role_name, permissions, module_access, inheritance_rules para control granular.
	Frontend - Editor Roles	Interface para definir permisos por módulo/submódulo con aplicación de reglas de herencia y validación de configuraciones.
	QA - Pruebas Roles y Permisos	Validación de creación/edición de roles, aplicación correcta de permisos por módulo y funcionamiento de reglas de herencia.
<b>3. Gestión de usuarios</b>	Backend - CRUD Usuarios	APIs para crear, editar y desactivar usuarios con validación de datos, asignación de roles y gestión de credenciales.
	Backend - Administrador Estados Usuario	Servicio que actualiza estado de usuarios (activo/inactivo) y maneja ciclo de vida de credenciales de acceso.
	Base de Datos - Modelo Usuarios	Tabla users con campos: username, email, role_assigned, status, credentials para gestión completa de usuarios del MMS.
	Frontend - Panel Gestión Usuarios	Interface para alta/baja/modificación de usuarios con validación de datos, asignación de roles y actualización de estados.
	QA - Pruebas Gestión Usuarios	Validación de CRUD usuarios, asignación correcta de roles, gestión de estados y funcionamiento de credenciales.
<b>4. Configuración parámetros globales</b>	Backend - Administrador Parámetros Globales	API para definir y modificar parámetros transversales: horarios operación, tolerancias puntualidad, reglas básicas de validación.
	Backend - Aplicador Configuración	Servicio que aplica automáticamente cambios de parámetros globales a submódulos operativos vinculados con validación de consistencia.
	Base de Datos - Parámetros Globales	Tabla global_parameters con campos: parameter_name, parameter_value, applied_modules, last_modified para configuración transversal.
	Frontend - Panel Parámetros	Interface para captura y modificación de parámetros operativos con validación de consistencia de valores ingresados.
	QA - Pruebas Parámetros	Validación de configuración de parámetros globales, aplicación correcta a módulos operativos y consistencia de valores.

<b>5. Registro y auditoría de cambios</b>	Backend - Auditor Configuración	Servicio que registra automáticamente en bitácora todos los cambios: usuario, fecha, detalle de cambio por cada modificación realizada.
	Backend - Historial Configuración	Función que mantiene historial completo de modificaciones por parámetro o catálogo con capacidad de consulta detallada.
	Base de Datos - Bitácora Configuración	Tabla config_audit con campos: change_type, user_id, change_date, change_detail, affected_item para auditoría completa.
	Frontend - Consulta Historial	Interface que muestra historial de configuraciones realizadas con filtros por tipo de cambio, usuario y fecha.
	QA - Pruebas Auditoría	Validación de registro automático en bitácora, integridad del historial y capacidad de consulta de modificaciones realizadas.

## 4.3 Portal de Vista a Clientes

### Descripción

El submódulo Portal de Vista a Clientes permite a los usuarios externos (empresas contratantes del servicio de transporte) acceder de manera segura a información relevante sobre la operación de sus servicios contratados. Su propósito es brindar transparencia, visibilidad en tiempo real y acceso a reportes básicos que faciliten la supervisión del cumplimiento del servicio, sin exponer información de otros clientes ni funcionalidades internas del MMS.

### Beneficios

- Mayor transparencia y confianza hacia los clientes.
- Acceso en línea a información operativa y administrativa de sus servicios.
- Reducción de solicitudes manuales de información al área operativa.
- Mejora en la comunicación cliente–operador a través de datos visibles y actualizados.

### Funcionalidades

- Acceso seguro vía usuario y contraseña (rol Cliente).
- Visualización de viajes programados, cumplidos, cancelados y reprogramados, únicamente de los servicios contratados.
- Consulta de indicadores de puntualidad y cumplimiento asociados al cliente.
- Acceso a reportes predefinidos con filtros limitados (ej. por periodo o ruta propia).

- Exportación de reportes en formatos estándar (XLSX y PDF).
- Restricción de acceso a información de otros clientes o niveles internos de operación.

## **Entradas**

- Datos consolidados del MMS (viajes, servicios, rutas, operadores vinculados al cliente).
- Credenciales de acceso del cliente

## **Salidas**

- Visualización en portal web de información operativa y administrativa del cliente.
- Reportes exportados en XLSX y PDF.

## **Contexto y limitaciones**

- El cliente accede al portal con sus credenciales.
- Selecciona la opción de consulta (viajes, indicadores o reportes).
- Aplica filtros básicos (ej. fecha, ruta).
- El sistema muestra la información correspondiente.
- El cliente puede exportar resultados en XLSX o PDF.

## **Flujo sugerido de usuario**

- Inicio de sesión
  - El cliente accede al portal web e ingresa sus credenciales (usuario y contraseña).
  - El sistema valida las credenciales y restringe el acceso únicamente a los servicios contratados por ese cliente.
- Selección de consulta
  - Desde el menú principal, el cliente elige entre:
    - Viajes (programados, cumplidos, cancelados, reprogramados).
    - Indicadores de puntualidad y cumplimiento.
    - Reportes predefinidos.
- Aplicación de filtros
  - El cliente aplica filtros básicos según la opción seleccionada (ej. fecha, ruta propia, estatus del viaje).
- Visualización de información
  - El sistema muestra en pantalla la información correspondiente en tablas y/o indicadores visuales.
  - El cliente puede navegar entre diferentes vistas sin salir de la sesión.
- Exportación de resultados
  - Si lo requiere, el cliente selecciona la opción de exportar.
  - El sistema genera el archivo en el formato solicitado (XLSX o PDF) y lo descarga al dispositivo del usuario.

## Supuestos y preguntas abiertas

- ¿Se requiere integración futura con directorios corporativos (ej. LDAP, SSO)?
- ¿Qué nivel de autonomía tendrán los clientes para administrar sus propios usuarios?
- ¿Los parámetros de configuración aplican de manera global o se podrán definir por cliente/servicio?

## Métricas clave

- % de cambios de configuración aplicados sin errores.
- Tiempo promedio para alta/baja de usuarios.
- Número de incidentes relacionados con permisos incorrectos.
- Nivel de auditoría: % de cambios correctamente registrados en bitácora.

## Dependencia

- Catálogos de Clientes, Unidades, Operadores, Servicios y Contratos.
- Submódulos de Operación (para la aplicación de reglas globales como horarios y tolerancias).
- Roles: Administradores del sistema, supervisores, área de TI.

## Criterios de aceptación

- El sistema permite administrar catálogos generales de forma centralizada.
- Es posible crear, editar y desactivar usuarios con diferentes roles y permisos.
- Los cambios de configuración quedan registrados en bitácora con usuario, fecha y detalle de la acción.
- Los parámetros globales (ej. tolerancias, horarios) se aplican automáticamente en los submódulos relevantes.
- El acceso al submódulo de Configuración está restringido a perfiles autorizados.

## Consideraciones

- El portal debe permitir a cada cliente acceder **únicamente a la información de sus servicios contratados**, sin posibilidad de visualizar información de otros clientes.
- El portal debe mostrar la **programación de servicios y viajes** asociados al cliente, con estatus: programado, ejecutado, reprogramado o cancelado.
- El sistema debe permitir la **consulta de incidencias registradas** que afecten servicios del cliente, mostrando folio, tipo, estatus y resolución básica.
- Los clientes deben poder acceder a sus **reportes operativos básicos**, incluyendo puntualidad, cumplimiento de viajes y servicios ejecutados en un periodo.
- El portal debe exponer la información de **cotizaciones solicitadas**, con estatus: pendiente, aceptada, rechazada.

- El acceso al portal debe ser vía **usuario y contraseña** con autenticación segura, y debe registrarse en **bitácora de accesos** (usuario, fecha, hora, IP).
- El sistema debe permitir la **descarga de comprobantes y documentos asociados** a los servicios (ej. facturas, cotizaciones, pólizas de seguro vinculadas).
- El portal debe ofrecer una vista de **contactos y medios de atención**, para facilitar comunicación directa entre cliente y área operativa.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
1. Acceso Seguro	Autenticación de clientes	- Ingreso con usuario y contraseña (rol Cliente) - Validación de credenciales contra catálogo del MMS - Registro en bitácora de accesos
	Control de permisos	- Validar acceso únicamente a información de servicios contratados - Bloquear intentos de acceso no autorizados
2. Consulta de Servicios	Visualizar viajes	- Mostrar viajes programados, cumplidos, cancelados y reprogramados - Desplegar detalle básico por viaje (fecha, ruta, estatus)
	Filtros básicos	- Filtrar viajes por fecha - Filtrar por ruta propia - Filtrar por estatus del viaje
3. Indicadores de Cumplimiento	Consulta de KPIs	- Mostrar puntualidad por periodo - Mostrar % de cumplimiento de servicios contratados
	Visualización resumida	- Presentar datos en tablas y gráficos simples
4. Reportes	Acceso a reportes predefinidos	- Listado de reportes disponibles (puntualidad, cumplimiento, viajes ejecutados) - Selección de filtros limitados (periodo, ruta propia)
	Exportación	- Descargar reportes en XLSX - Descargar reportes en PDF
5. Experiencia de Usuario	Navegación simple	- Menú con secciones: Viajes, Indicadores, Reportes - Diseño responsive accesible desde portal web
	Registro de actividades	- Registrar accesos y consultas en bitácora - Guardar detalle de exportaciones (usuario, fecha, archivo descargado)
6. Seguridad y Auditoría		

## Story Map Técnico

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Gestión de catálogos generales</b>	Backend - CRUD Catálogos	APIs REST para administrar catálogos principales: clientes, operadores, unidades, servicios, contratos con validación de campos obligatorios y guardado de cambios.
	Backend - Validador Catálogos	Servicio que verifica campos obligatorios completos y valida consistencia de datos antes de guardar cambios en catálogos.
	Base de Datos - Catálogos Centralizados	Tablas para cada catálogo con campos de control: active_status, created_at, updated_at, modified_by para gestión centralizada.
	Frontend - Interface Catálogos	Componente que muestra catálogos disponibles con funcionalidad para registrar, editar y eliminar datos con validaciones en tiempo real.
	QA - Pruebas Gestión Catálogos	Validación de CRUD completo en catálogos, verificación de campos obligatorios y correcta aplicación de cambios en el MMS.
<b>2. Administración de roles y permisos</b>	Backend - Motor Roles y Permisos	API para crear y editar roles con definición de permisos por módulo/submódulo con aplicación inmediata de configuraciones.
	Backend - Aplicador Permisos	Servicio que aplica reglas de herencia y validación de permisos, reflejando configuración de roles de inmediato en el MMS.
	Base de Datos - Modelo Roles	Tablas para gestión de roles con campos: role_name, permissions, module_access, inheritance_rules para control granular.
	Frontend - Editor Roles	Interface para definir permisos por módulo/submódulo con aplicación de reglas de herencia y validación de configuraciones.
	QA - Pruebas Roles y Permisos	Validación de creación/edición de roles, aplicación correcta de permisos por módulo y funcionamiento de reglas de herencia.
<b>3. Gestión de usuarios</b>	Backend - CRUD Usuarios	APIs para crear, editar y desactivar usuarios con validación de datos, asignación de roles y gestión de credenciales.

	Backend - Administrador Estados Usuario	Servicio que actualiza estado de usuarios (activo/inactivo) y maneja ciclo de vida de credenciales de acceso.
	Base de Datos - Modelo Usuarios	Tabla users con campos: username, email, role_assigned, status, credentials para gestión completa de usuarios del MMS.
	Frontend - Panel Gestión Usuarios	Interface para alta/baja/modificación de usuarios con validación de datos, asignación de roles y actualización de estados.
	QA - Pruebas Gestión Usuarios	Validación de CRUD usuarios, asignación correcta de roles, gestión de estados y funcionamiento de credenciales.
<b>4. Configuración parámetros globales</b>	Backend - Administrador Parámetros Globales	API para definir y modificar parámetros transversales: horarios operación, tolerancias puntualidad, reglas básicas de validación.
	Backend - Aplicador Configuración	Servicio que aplica automáticamente cambios de parámetros globales a submódulos operativos vinculados con validación de consistencia.
	Base de Datos - Parámetros Globales	Tabla global_parameters con campos: parameter_name, parameter_value, applied_modules, last_modified para configuración transversal.
	Frontend - Panel Parámetros	Interface para captura y modificación de parámetros operativos con validación de consistencia de valores ingresados.
	QA - Pruebas Parámetros	Validación de configuración de parámetros globales, aplicación correcta a módulos operativos y consistencia de valores.
<b>5. Registro y auditoría de cambios</b>	Backend - Auditor Configuración	Servicio que registra automáticamente en bitácora todos los cambios: usuario, fecha, detalle de cambio por cada modificación realizada.
	Backend - Historial Configuración	Función que mantiene historial completo de modificaciones por parámetro o catálogo con capacidad de consulta detallada.
	Base de Datos - Bitácora Configuración	Tabla config_audit con campos: change_type, user_id, change_date, change_detail, affected_item para auditoría completa.
	Frontend - Consulta Historial	Interface que muestra historial de configuraciones realizadas con filtros por tipo de cambio, usuario y fecha.

	QA - Pruebas Auditoría	Validación de registro automático en bitácora, integridad del historial y capacidad de consulta de modificaciones realizadas.
--	---------------------------	---

## **Descripción de la interfaz – Portal Vista a Clientes**

Pantalla principal del portal web al que accede el cliente externo. Muestra la información consolidada de su operación: datos generales del cliente y contrato, indicadores de desempeño de los viajes contratados, gráficas dinámicas de puntualidad y monitoreo, así como un listado de incidencias. La interfaz ofrece opciones de filtrado y exportación de reportes en formatos estándar.

## **Campos – Portal Vista a Clientes**

Campo mostrado	Descripción	Ejemplo
Nombre del cliente	Identificación del cliente contratado	Regiopower
Estatus	Situación actual del cliente	Activo
Última sincronización	Fecha y hora de la última actualización de datos	28/09/2025 – 15:40 hrs
Usuario logueado	Nombre del usuario que accede al portal	Manuel López D.
Botón “Crear reporte”	Acción para exportar información en PDF/XLSX	—
Razón social	Nombre legal registrado del cliente	Regiopower S. de R.L.
RFC	Registro fiscal del cliente	RPWR901020DX0
Dirección	Domicilio fiscal u operativo	Av. Industrial 1234, Monterrey
Contacto	Medios de contacto del cliente	<a href="mailto:contacto@regiopower.com">contacto@regiopower.com</a> / +52 81 1234 5678
Cliente principal	Identificación del cliente o grupo asignado	Regiopower S. de R.L.

Contrato	Información sobre vigencia del contrato	Inicio: 28/10/2025 – Duración: 1 año
Facturación	Estatus y fecha de vencimiento de facturación	Vencido: 28/10/2025
Distancia recorrida	Total de kilómetros registrados en el período	4,800 km
Gasolina consumida	Total de litros de combustible asociados a los viajes	20,500 lts
Emisiones	Cálculo de emisiones por viajes registrados	680 kg
Monitoreo dinámico	Gráfico circular con distribución de estatus de viajes	28% retraso >4 min, 23% en orden
Efectividad de viajes	Porcentaje de viajes cerrados y puntuales	Cerrados 95%, Puntuales 88%
Incidencias por ruta	Listado de incidencias agrupadas por ruta	Corporativo: 25, Foráneos Sur: 5
Incidencias por mes	Gráfico de barras con incidencias distribuidas por mes	Ene: 50, Mar: 95, Jul: 70
Filtros	Opciones de filtrado disponibles	Fecha (mes/rango), Estatus: Resueltas/No facturables

## Visual de la Interfaz - Portal Vista a Clientes

MIND

- [Rgiopower](#)
- [Métricas](#)
- [Rutas](#)
- [Servicios](#)
- [Expediente](#)
- [Facturación](#)

Sincronizado Hoy, 15:40 hrs 11
Manuel López D.

Métricas
[Crear reporte](#)

Regiopower
Activo

Regiopower  
RPWR-ABC-1234  
Activo

Av. Industrial 1234, Col. Industriales,  
Monterrey Nuevo León, C.P. 64530  
correo@regiopower.com  
+52 81 1234 5678

Principal  
Cliente: Regiopower S. de R.L. / RFC: RPWR901020XDO

Contrato  
Inicio: 28/10/2025 / Duración: 1 año

Facturación  
Vencido: 28/10/2025

Distancia **4,800 km**

Gasolina **20,500 lts**

Emisión **680 kg**

Monitoreo dinámico

Viajes **450**

Legend: En orden (green), Retraso ~4min (light green), Inicio retrasado (yellow), Retraso +4min (orange), Conexión (pink), Error sistema (red)

Efectividad de viajes

Cerrados	95%	Puntajes	88%
----------	-----	----------	-----

Incidencias por ruta

Ruta	Cantidad
Corporativo	25
Centro-Norte	11
Foraneos Sur	5
Oficinas 2	3
Bodegas	2

Resueltas 90% ▲ No facturables 10% ▼

Incidencias por mes

Estatus: Todos

Mes	Cantidad
Ene	~55
Feb	~45
Mar	~95
Abr	~90
May	~55
Jun	~20
Jul	~55
Ago	~80
Sep	~70
Oct	~55
Nov	~75
Dic	~35

## 4.4 Submódulo de Cotizaciones

### Descripción

El submódulo de Cotizaciones permite registrar, almacenar y consultar propuestas de servicio generadas para clientes, vinculadas a rutas y servicios específicos. Incluye la opción de cargar tablas de precios de referencia en formatos estándar, asegurando trazabilidad básica en la gestión comercial.

*Nota: Esta funcionalidad tiene carácter transitorio y podrá ser reemplazada en fases futuras por el modelo de Pricing Dinámico.*

204

## **Beneficios**

- Centralización de todas las cotizaciones emitidas en un repositorio único.
- Visibilidad del historial por cliente, ruta o servicio.
- Reducción de duplicidades en la generación de propuestas.
- Soporte para carga de tablas de precios en Excel.
- Apoyo al área comercial en la gestión básica de cotizaciones.

## **Funcionalidades**

- Registro manual de cotizaciones (cliente, ruta, servicio, monto, vigencia).
- Consulta y filtrado por cliente, ruta o período.
- Almacenamiento histórico con trazabilidad.
- Carga de tablas de precios de referencia (Excel).
- Exportación de cotizaciones en PDF/XLSX.

## **Entradas**

- Datos capturados manualmente (cliente, ruta, servicio, monto, vigencia).
- Tablas de precios cargadas en Excel.

## **Salidas**

- Cotizaciones consultables y exportables en PDF/XLSX.
- Reportes históricos de cotizaciones por cliente o servicio.

## **Contexto y limitaciones**

- Cotizaciones basadas en tablas de referencia cargadas manualmente.
- No incluye lógica de cálculo dinámica.

## **Flujo sugerido de usuario**

- El usuario selecciona “Nueva cotización”.
- Registra los datos obligatorios.
- El sistema guarda la cotización y la vincula a cliente/servicio.
- El usuario consulta cotizaciones previas, aplica filtros y exporta.

## **Supuestos y preguntas abiertas**

- ¿Integración automática con Salesforce u otro CRM, o repositorio independiente?

## Métricas clave

- Número de cotizaciones registradas.
- Tiempo promedio de emisión.
- % de cotizaciones aceptadas vs. emitidas.

## Dependencia

- Catálogo de Clientes y Servicios.
- Tablas de precios cargadas manualmente.

## Criterios de aceptación

- Se pueden registrar cotizaciones con datos mínimos obligatorios.
- Las cotizaciones se vinculan correctamente a cliente y servicio.
- Cotizaciones exportables en PDF/XLSX.
- Tablas de precios cargadas en Excel disponibles para consulta.
- Histórico completo de cotizaciones generado.

## Consideraciones

- El sistema debe permitir el registro de cotizaciones ligadas a un cliente y a un servicio (recurrente o especial), manteniendo un folio único y bitácora de cambios.
- Cada cotización debe mostrar su estatus: pendiente, aceptada, rechazada o vencida.
- La cotización debe poder generarse con parámetros automáticos: distancia, cassetas, CPAC (costo de combustible), tipo de unidad requerida y condiciones comerciales del cliente.
- El sistema debe garantizar que ninguna cotización se confirme sin validar previamente la disponibilidad de unidad y operador.
- Toda cotización debe poder descargarse en formato PDF/Excel y estar disponible en el Portal de Vista a Clientes.
- El sistema debe mantener la histórica de cotizaciones por cliente, servicio y periodo, para análisis posterior y trazabilidad comercial.
- Debe existir una regla configurable de vigencia de cotización, de modo que si el cliente no confirma dentro del plazo, el sistema la marque como vencida y libere los recursos bloqueados.

## Visual de la Interfaz

**Cotización**
Crear reporte
+ Crear cotización

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
<b>1. Registro de cotizaciones</b>	Crear nueva cotización	- Capturar datos mínimos (cliente, ruta, servicio, monto, vigencia) - Guardar cotización vinculada a cliente/servicio
<b>2. Consulta de cotizaciones</b>	Filtrar y buscar	- Consultar cotizaciones por cliente - Filtrar por ruta o período - Revisar detalle de cotización
<b>3. Gestión de precios de referencia</b>	Carga manual de tablas	- Subir tablas de precios en Excel - Asociar tablas al catálogo general
<b>4. Exportación</b>	Generar salida	- Exportar cotizaciones individuales en PDF - Exportar listados en XLSX
<b>5. Histórico</b>	Trazabilidad	- Mantener registro histórico de todas las cotizaciones - Permitir consulta de versiones previas

## 4.5 PWA del MMS

### Descripción

La PWA del MMS habilita el acceso web/móvil a las funcionalidades ya definidas en el sistema, con vistas diferenciadas por rol (RBAC) administrado desde Configuración General.

No genera módulos nuevos: expone en formato responsive los submódulos existentes de

Programación/Viajes, Monitoreo, Reprogramación, Cierre, Reportes, Portal a Clientes, Combustible, Mantenimiento, entre otros.

Al autenticarse, la PWA detecta el rol del usuario y despliega únicamente las funcionalidades y datos permitidos para ese perfil, garantizando seguridad, simplicidad y foco operativo.

## **Beneficios**

- Centralización de todas las cotizaciones emitidas en un repositorio único.
- Visibilidad del historial por cliente, ruta o servicio.
- Reducción de duplicidades en la generación de propuestas.
- Soporte para carga de tablas de precios en Excel.
- Apoyo al área comercial en la gestión básica de cotizaciones.

## **Funcionalidades**

- Acceso inmediato desde navegador sin necesidad de instalar apps.
- Homogeneidad de experiencia: todos los roles acceden al sistema desde un mismo canal.
- Menos fricción para TI: actualizaciones centralizadas, sin dependencias de tiendas de apps.
- Captura en sitio de evidencias, odómetro o incidencias, mejorando trazabilidad.
- Visualización por rol → menos ruido, mayor foco operativo.
- Disponibilidad móvil para clientes, operadores, supervisores y personal de camp

## **Entradas**

- Credenciales y rol del usuario (RBAC).
- Datos ya consolidados en el MMS (viajes, rutas, unidades, operadores, clientes, contratos).
- Señales de telemetría en tiempo real para Monitoreo.

## **Salidas**

- Vistas móviles diferenciadas por rol.
- Dashboards y reportes filtrados según permisos.
- Evidencias capturadas (fotos, odómetro, incidencias).
- Exportes en PDF/XLSX con control de acceso por perfil.

## **Contexto y limitaciones**

- La PWA es capa de acceso móvil, la lógica de negocio se mantiene en los módulos ya existentes.

## Flujo sugerido de usuario

- Usuario accede al portal móvil (PWA) desde navegador.
- Ingresa credenciales → el sistema valida autenticación y rol.
- Según el rol, se despliega el menú correspondiente (ej. Operador → viajes y evidencias; Cliente → reportes).
- Usuario navega entre vistas, consulta información o captura evidencias.
- Opcionalmente exporta reportes o responde alertas.
- El sistema registra en bitácora las acciones realizadas.

## Supuestos y preguntas abiertas

- Los usuarios acceden a la PWA con sus mismas credenciales y permisos ya definidos en Configuración General.
- La PWA no agrega lógica de negocio adicional: solo expone vistas y flujos ya existentes en el MMS.
- Todos los roles definidos en el MMS estarán disponibles en la capa móvil con vistas filtradas.
- ¿Se permitirá el uso simultáneo multi-dispositivo con la misma cuenta (ej. operador desde móvil + supervisor en desktop)

## Métricas clave

- Niveles de satisfacción de usuarios móviles (encuestas rápidas o métricas de soporte).

## Dependencia

- Catálogo de Clientes y Servicios.
- Tablas de precios cargadas manualmente.

## Criterios de aceptación

- % de usuarios activos en PWA vs. Desktop.
- % de sesiones exitosas vs. intentos fallidos (errores de autenticación o permisos).
- Niveles de satisfacción de usuarios móviles (encuestas rápidas o métricas de soporte).

## Consideraciones

- La PWA no agrega lógica de negocio adicional: únicamente expone vistas y flujos ya existentes en el MMS en formato responsive.
- El acceso debe estar controlado por credenciales y roles (RBAC) definidos en Configuración General.
- Todas las acciones realizadas desde la PWA deben registrarse en la bitácora global de auditoría.

- La PWA debe soportar captura en sitio de evidencias (fotografías, odómetro, incidencias), ligadas a viajes o servicios.
- Las vistas móviles deben ofrecer la misma información consolidada que la versión desktop, pero filtrada según rol de usuario para reducir ruido y garantizar foco operativo.
- El desempeño y adopción de la PWA deben medirse con KPIs específicos: % de usuarios activos en móvil, % de sesiones exitosas vs. fallidas, nivel de satisfacción.

## Story Map

Épica	Actividad	Tareas
1. Acceso y autenticación	Ingreso seguro	- Usuario accede vía navegador (web/móvil) - Ingresa credenciales - Sistema valida rol y permisos desde Configuración General
	Control de sesión	- Restringir vistas según rol - Registrar accesos en bitácora
2. Vista Operación (Coordinación)	Gestión de viajes	- Crear/editar viajes desde móvil - Asignar binomio unidad/operador - Reprogramar servicios
	Consulta y exportación	- Ver próximos/completados - Exportar reportes autorizados
3. Vista Supervisor / Monitoreo	Tablero en tiempo real	- Visualizar alertas (retraso, fuera de ruta) - Filtrar por cliente/ruta/unidad
	Gestión de alertas	- Confirmar o derivar acciones - Registrar seguimiento en bitácora
4. Vista Cliente (Portal Clientes móvil)	Consulta de servicios	- Ver servicios contratados - Consultar estatus en tiempo real
	Reportes	- Acceder a reportes predefinidos (puntualidad, cumplimiento) - Exportar reportes en PDF/XLSX
5. Vista Operador (Conductor)	Itinerario y operación diaria	- Consultar viajes asignados - Realizar check-in/check-out
	Captura en campo	- Cargar evidencia (fotos, documentos) - Registrar odómetro - Registrar carga de combustible
6. Vista Mantenimiento / Unidades	Historial y agenda	- Consultar historial de mantenimientos - Ver próximas atenciones programadas
	Seguimiento de viaje	- Consultar estatus del viaje asignado - Levantar reporte de incidencia básica
7. Vista Pasajero (opcional)	Generación de salidas	- Exportar listados y reportes filtrados por rol - Generar PDF/XLSX con permisos controlados
8. Exportación y reportes	Registro de actividades	- Bitácora de accesos y exports - Log de capturas de evidencias e incidencias
9. Auditoría y trazabilidad		

