SCT

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Elaboración de la Arquitectura Nacional de ITS [V.2] y anteproyecto para Arquitecturas Regionales de ITS

Arquitectura de Comunicaciones

21 de FEBRERO de 2014

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

ÍNDICE GENERAL

1 OBJETO DEL DOCUMENTO 6

2 FLUJO DE INFORMACIÓN ASOCIADOS A LOS SUBSISTEMAS ITS 8

2.1 SUBSISTEMAS DE CENTROS 8
2.1.1 Administración de cuotas 8
2.1.2 Administración de vehículos de carga 11
2.1.3 Gestión de datos archivados 18
2.1.4 Gestión de emergencias 22
2.1.5 Gestión de emisiones 40
2.1.6 Gestión de flotas y carga 43
2.1.7 Gestión de mantenimiento y construcción 51
2.1.8 Gestión del tránsito 59
2.1.9 Gestión del transporte público de pasajeros 77
2.1.10 Proveedor del servicio de información 86
2.2 SUBSISTEMAS DE VEHÍCULOS 98
2.2.1 Contenedor intermodal 98
2.2.2 Vehículo 100
2.2.3 Vehículo de carga 110
2.2.4 Vehículo de emergencia 118
2.2.5 Vehículo de mantenimiento y construcción 121
2.2.6 Vehículo de transporte público de pasajeros 127
2.3 SUBSISTEMAS DE VIAJEROS 133
2.3.1 Acceso a información personal 133
2.3.2 Asistencia remota a viajeros 137
2.4 SUBSISTEMAS VIALES 142
2.4.1 Cobro de cuotas 142
2.4.2 Gestión de estacionamiento 144
2.4.3 Inspección de vehículos de carga 148
2.4.4 Monitoreo para la seguridad 154
2.4.5 Red vial 157
2.4.6 Terminal Intermodal 171

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Marco o Diagrama General de la Arquitectura Nacional ITS 6

Figura 2: Leyenda de los esquemas de comunicaciones 7

Figura 3: Esquema de comunicaciones del subsistema de Administración de Cuotas (otros subsistemas). 9

Figura 4: Esquema de comunicaciones del subsistema de Administración de Cuotas (terminadores). 10

Figura 5: Esquema de comunicaciones del subsistema de Administración de Vehículos de Carga (otros subsistemas). 12

Figura 6: Esquema de comunicaciones del subsistema Administración de Vehículos de Carga (terminadores). 15

Figura 7: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Datos Archivados (otros subsistemas). 18

Figura 8: Esquema de comunicaciones del Gestión de Datos Archivados (terminadores). 20

Figura 9: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emergencias (otros subsistemas). 25

Figura 10: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emergencias (terminadores). 35

Figura 11: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emisiones (otros subsistemas). 41

Figura 12: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emisiones (terminadores). 42

Figura 13: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Flotas y Carga (otros subsistemas). 45

Figura 14: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Flotas y Carga (terminadores). 49

Figura 15: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción (otros subsistemas). 53

Figura 16: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción (terminadores). 58

Figura 17: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de tránsito (otros subsistemas)..... 62

Figura 18: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de tránsito (terminadores).73

Figura 19: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión del Transporte Público de Pasajeros (otros subsistemas). 79

Figura 20: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión del Transporte Público (terminadores)..... 84

Figura 21: Esquema de comunicaciones del subsistema Proveedor del Servicio de Información (otros subsistemas). 88

Figura 22: Esquema de comunicaciones del subsistema Proveedor del Servicio de Información (terminadores)..... 95

Figura 23: Esquema de comunicaciones del subsistema Contenedor Intermodal (otros subsistemas)..... 99

Figura 24: Esquema de comunicaciones del subsistema Contenedor Intermodal (terminadores)..... 100

Figura 25: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo (otros subsistemas)..... 103

Figura 26: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo (terminadores). 108

Figura 27: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Carga (otros subsistemas)..... 111

Figura 28: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Carga (terminadores).117

Figura 29: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Emergencia (otros subsistemas)..... 119

Figura 30: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Emergencia (terminadores)..... 121

Figura 31: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción (otros subsistemas)..... 122

Figura 32: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción (terminadores). 126

Figura 33: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros (otros subsistemas). 129

Figura 34: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros (terminadores)..... 132

Figura 35: Esquema de comunicaciones del Acceso a Información Personal (otros subsistemas)..... 134

Figura 36: Esquema de comunicaciones del subsistema Acceso a Información Personal (terminadores)..... 136

Figura 37: Esquema de comunicaciones del subsistema Apoyo Remoto para Viajeros (otros subsistemas)..... 138

Figura 38: Esquema de comunicaciones del subsistema Apoyo Remoto para Viajeros (Terminadores)..... 141

Figura 39: Esquema de comunicaciones del subsistema Cobro de Cuotas (otros subsistemas)..... 143

Figura 40: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Estacionamiento (otros subsistemas)..... 145

Figura 41: Esquema de comunicaciones del Gestión de Estacionamiento (terminadores)... 147

Figura 42: Esquema de comunicaciones del subsistema Inspección de Vehículos de Carga (otros subsistemas). 150

Figura 43: Esquema de comunicaciones del subsistema Inspección de Vehículos de Carga (terminadores)..... 153

Figura 44: Esquema de comunicaciones del subsistema Monitoreo para la Seguridad (otros subsistemas)..... 156

Figura 45: Esquema de comunicaciones del subsistema Red Vial (otros subsistemas)..... 159

Figura 46: Esquema de comunicaciones del subsistema Red Vial (terminadores). 167

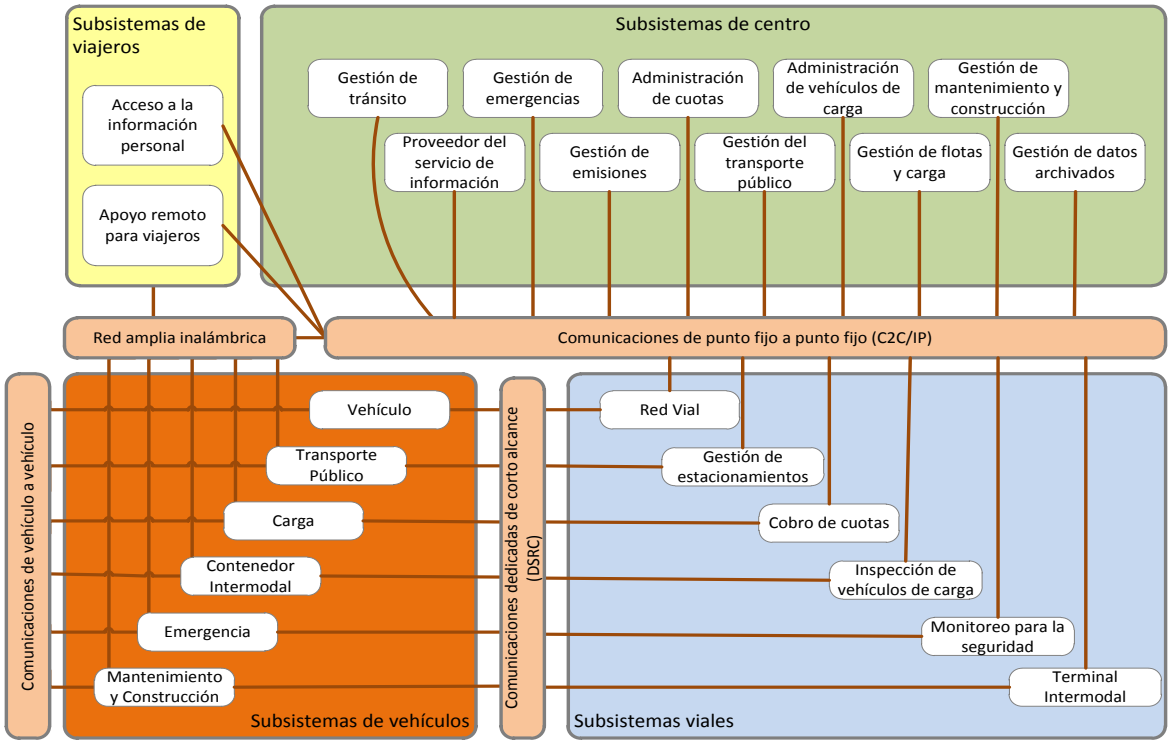
Figura 47: Esquema de comunicaciones del subsistema Terminal Intermodal (otros subsistemas)..... 172

Figura 48: Esquema de comunicaciones del subsistema Terminal Intermodal (terminadores). 173

1 OBJETO DEL DOCUMENTO

En el presente documento, se desarrolla y describe la Arquitectura de Comunicaciones, es decir, los intercambios de información que se realizarán entre los distintos subsistemas definidos en los documentos anteriores de la presente arquitectura, y resumidos en el Marco o Diagrama General de la Arquitectura Nacional ITS.

Figura 1: Marco o Diagrama General de la Arquitectura Nacional ITS



Por cada subsistema identificado se detallará:

- Información que envía el subsistema hacia otros subsistemas o terminadores (flujos de salida u "outputs").
- Información que recibe el subsistema desde otros subsistemas o terminadores (flujos de entrada o "inputs").

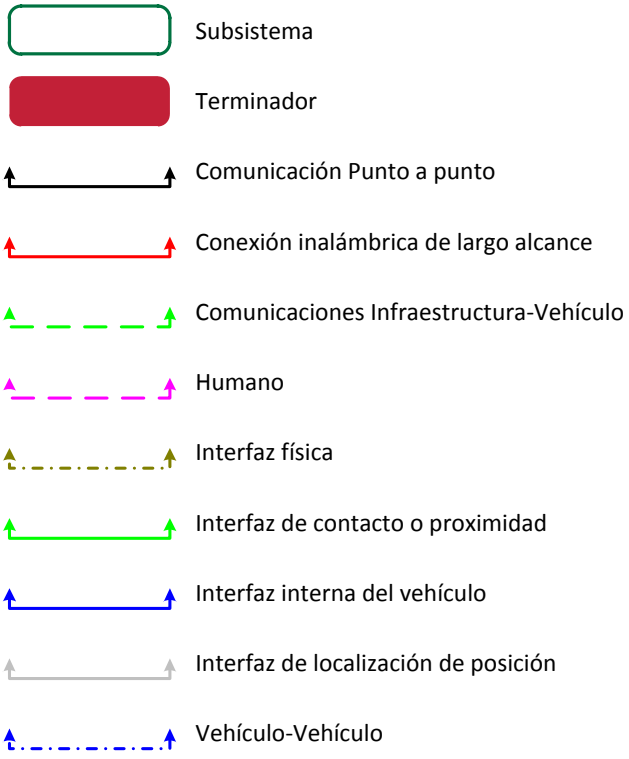
A partir de los intercambios de información previamente identificados, para cada subsistema se realizarán dos diagramas, en los cuales se detallarán todos los flujos entrantes y salientes de información relacionados con el subsistema en cuestión, a saber:

- Esquema de comunicaciones con otros subsistemas.
- Esquema de comunicaciones con terminadores.

De este modo quedarán definidos todos los flujos de datos necesarios para el correcto funcionamiento de los servicios definidos en la Arquitectura Funcional del sistema.

A continuación, se explica el significado de cada uno de los símbolos e intercambios de información que pueden aparecer en los referidos esquemas de comunicaciones:

Figura 2: Leyenda de los esquemas de comunicaciones



2 FLUJO DE INFORMACIÓN ASOCIADOS A LOS SUBSISTEMAS ITS

Los servicios ITS definidos (ver *Arquitectura Funcional*) se dividen o están formados por subsistemas y la funcionalidad de estos subsistemas viene recogida en los diversos componentes funcionales que integran cada subsistema.

En el presente capítulo se detallan los flujos de información entre componentes funcionales de cada subsistema.

2.1 SUBSISTEMAS DE CENTROS

2.1.1 Administración de cuotas

El subsistema Administración de Cuotas proporciona funcionalidades de administración general de pago y respalda la transferencia electrónica de fondos autenticados por parte del cliente al operador del sistema de transporte u otro proveedor de servicios. Los cargos pueden ser registrados para peajes, pagos por distancia, peajes urbanos u otros bienes y servicios. Este subsistema soporta la suscripción y el recaudo de gastos de transporte del viajero, tanto pre-pago como post-pago, en coordinación con la infraestructura financiera existente y desarrollada para el respaldo de transacciones de pago electrónico. El sistema podrá establecer y administrar las cuentas de depósito en garantía dependiendo del plan de centro de intercambio y el tipo de pago en cuestión. Este subsistema carga una transacción en la cuenta del cliente y genera una factura (para cuentas posteriores al pago), adeuda en cuenta de fideicomiso o contacta con la infraestructura financiera para descontar los pagos de la cuenta asignada al cliente. Mantiene comunicaciones con el subsistema Cobro de Cuotas para respaldar las operaciones de cobro. Como alternativa, se puede utilizar una interfaz inalámbrica para comunicarse directamente con el equipo del vehículo. El subsistema también establece y administra las estructuras de precios, e incluye la posibilidad de poner en práctica las políticas de tarificación vial en coordinación con el subsistema Gestión de Tránsito. Las transacciones financieras electrónicas en las que este subsistema es un intermediario entre el cliente y la infraestructura financiera están protegidas y autenticadas criptográficamente para preservar la privacidad y garantizar la autenticidad y la capacidad de auditoría.

2.1.1.1 Servicios relacionados

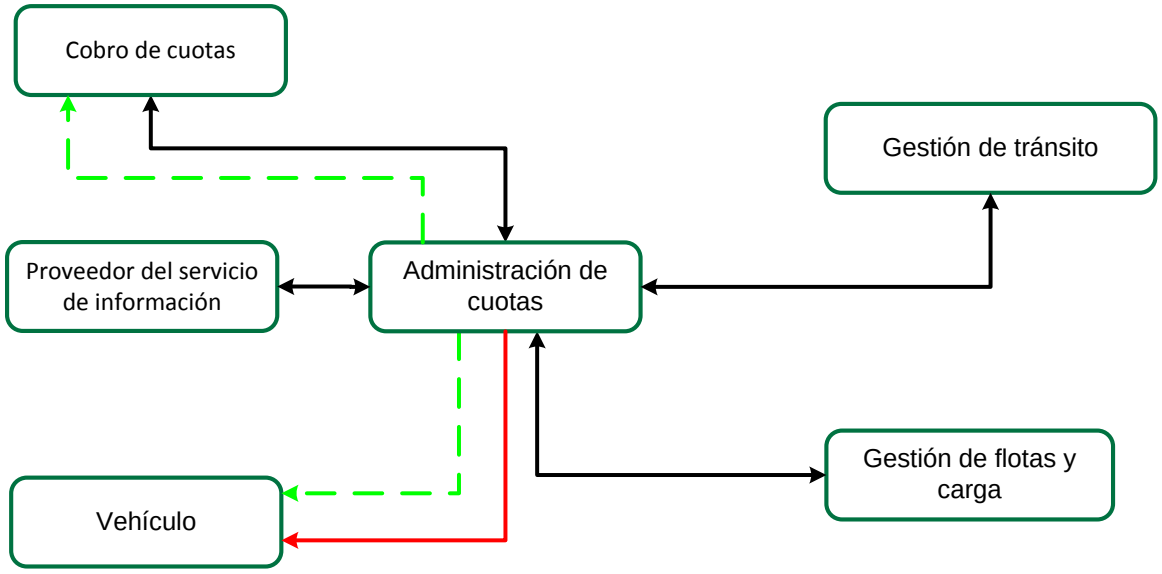
El subsistema de Administración de Cuotas es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GOT-201 Determinación de cuotas variables
- GOT-501 Cobro electrónico de cuotas
- GOT-503 Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales

2.1.1.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema de Administración de Cuotas intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 3: Esquema de comunicaciones del subsistema de Administración de Cuotas (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Administración de Cuotas procedentes de otros subsistemas**:
  - **Cobro de cuotas:**
    - Transacciones de peaje. Lista detallada de transacciones de una plaza de cobro.
  - **Gestión de flotas y carga:**
    - Solicitud de datos de cobro de cuotas. Solicitud realizada para obtener información de las tarifas del peaje o pagar un peaje por adelantado.
  - **Gestión de tránsito:**

- Solicitud de cambio en el servicio del peaje. Solicitud para cambiar tarifas, modificar restricciones u operaciones de una instalación de peaje.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Solicitud de datos de cobro de cuotas. Solicitud realizada para obtener información de las tarifas del peaje o pagar un peaje por adelantado.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Administración de Cuotas a otros subsistemas**:

– **Cobro de cuotas:**

- Instrucciones en peaje. Información proporcionada para configurar y dar soporte a las operaciones en las plazas de cobro incluyendo información sobre las tarifas a aplicar.

– **Gestión de flotas y carga:**

- Datos de peaje. Tarifas del peaje para los diferentes tipos de vehículos así como información del pago por adelantado del peaje.

– **Gestión de tránsito:**

- Respuesta a cambios en el servicio de peaje. Respuesta a solicitudes de cambios en el servicio de peaje indicando el nivel de cumplimiento con la solicitud.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Datos de peaje. Tarifas del peaje para los diferentes tipos de vehículos así como información del pago por adelantado del peaje.
- Datos de vehículos sonda en peaje. Datos agregados de vehículos sonda procedentes de transacciones electrónicas de peaje. Los datos recopilados podrían incluir velocidades de vehículos y tiempos de viaje.

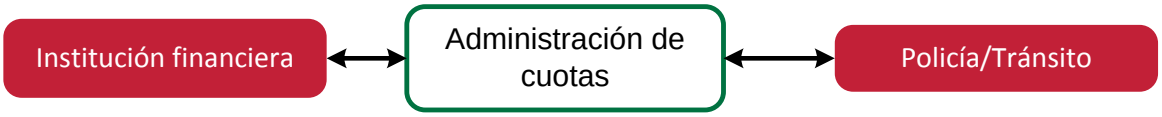
– **Vehículo:**

- Cargos de peajes basados en distancia recorrida por enlace.

2.1.1.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema de Administración de Cuotas intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 4: Esquema de comunicaciones del subsistema de Administración de Cuotas (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Administración de Cuotas procedentes de terminadores**:
  - **Institución financiera:**
    - Estado de la transacción. Respuesta a solicitud de transacción. Normalmente se trata de una solicitud de pago.
- **Datos enviados por el subsistema de Administración de Cuotas a terminadores**:
  - **Institución financiera:**
    - Solicitud de pago de una entidad financiera.
  - **Policía/Tránsito:**
    - Notificación de infracción en el pago. Notificación a la autoridad competente de una infracción en el pago del peaje, estacionamiento o tarifa de transporte público.

2.1.2 Administración de vehículos de carga

El subsistema Administración de Vehículos de Carga operará en una o más ubicaciones fijas dentro de una región. Este subsistema realiza funciones administrativas de apoyo a las credenciales, los impuestos y las regulaciones de seguridad. Emite credenciales, recoge las tasas e impuestos, y es compatible con la aplicación de los requisitos de credenciales. Este subsistema se comunica con los subsistemas de gestión de flotas asociados a los transportistas para procesar las solicitudes de credenciales y cobrar impuestos a los combustibles, impuestos por peso/distancia y otros impuestos y cargos asociados con las operaciones de vehículos de carga. El subsistema también recibe solicitudes y emite permisos para transportes especiales (exceso de gálibo o sobrepeso) y transportes de mercancías peligrosas, en coordinación con otras autoridades involucradas. El subsistema coordina con otros subsistemas de Administración de Vehículos de Carga (en otros estados o regiones) para respaldar el acceso a nivel nacional a las credenciales e información de seguridad para funciones de seguridad y sanción. Este subsistema soporta comunicaciones con subsistemas de Inspección de Vehículos de Carga que operan en el borde de la carretera para permitir la comprobación de credenciales y la recopilación de información de seguridad. La información de seguridad recopilada es procesada, almacenada y puesta a disposición de determinados grupos de interés para identificar a los transportistas y operadores que operan de forma insegura.

2.1.2.1 Flujos de datos

El subsistema Administración de Vehículos de Carga es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

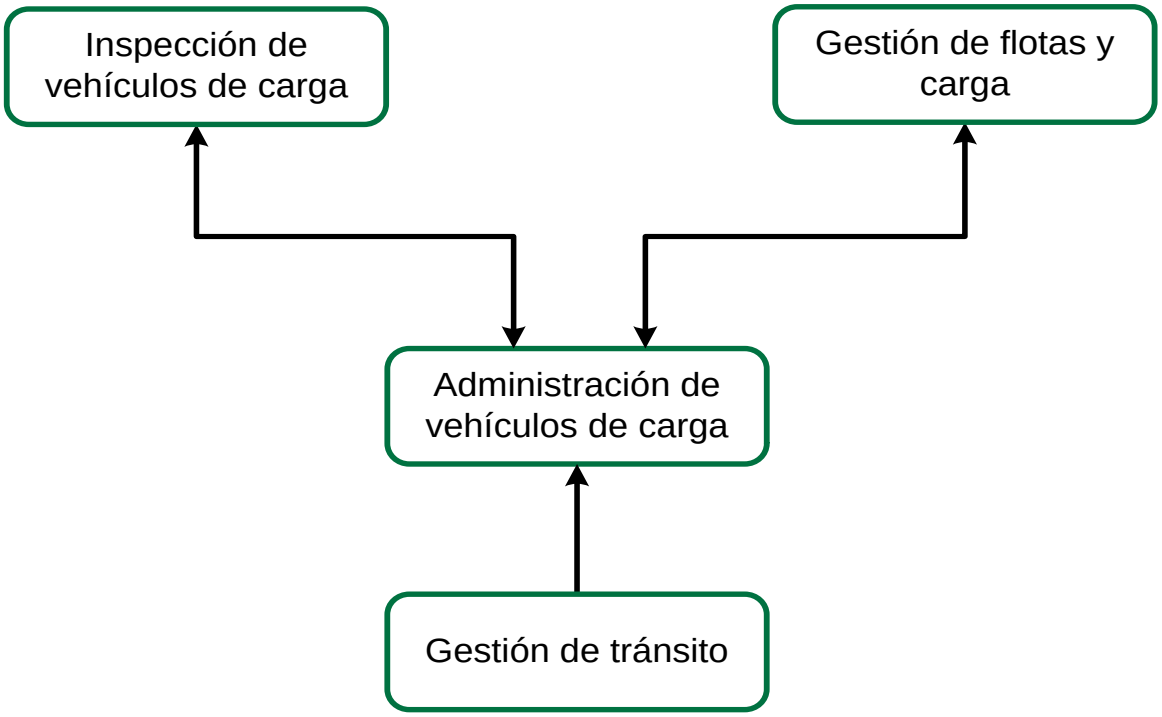
- GE-503 Servicios de autorización previa de materiales peligrosos

- TC-101 Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga
- TC-102 Cruces fronterizos automatizados
- TC-202 Despacho de flotas de vehículos de carga
- TC-502 Registro de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-503 Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa
- TC-601 Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga

2.1.2.2 Esquema de comunicaciones con otros subsistemas

El subsistema de Administración de Vehículos de Carga intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 5: Esquema de comunicaciones del subsistema de Administración de Vehículos de Carga (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Administración de Vehículos de Carga procedentes de otros subsistemas:**
  - **Gestión de flotas y carga:**

- Datos para auditoría de pagos de tasas e impuestos.
- Solicitud de credenciales para un vehículo de carga (incluida autorización de pago).
- Solicitud de paso. Solicitud de autorización de paso a vehículos de carga en relación a: grandes dimensiones, sobre-peso o transporte de mercancías peligrosas.
- Declaración de impuestos. Datos de declaración/presentación de tasas e impuestos de vehículos comerciales (incluida autorización de pago).

– **Gestión de tránsito:**

- Restricciones de capacidad. Restricciones de uso de las infraestructuras de transporte, debido a características de diseño, encuestas, pruebas o análisis. Incluye datos de diseño de la infraestructura de transporte como dimensiones espaciales (altura, anchura), restricciones de peso o restricciones temporales debido a trabajos de mantenimiento y construcción.

– **Inspección de vehículos de carga:**

- Informe de accidente de un vehículo de carga. La información puede ser provista en tiempo real o proactivamente.
- Evento de autorización aduanal. Informes de tramitación/liquidación en pasos por frontera respecto de la acción tomada en la frontera, incluyendo la aceptación o la anulación de la decisión del sistema, la fecha y la hora.
- Requerimiento. Informe de infracciones de vehículos de carga. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación.
- Datos de actividad diaria. Registros de la actividad diaria en puntos de inspección de vehículos a un lado del camino, incluyendo resúmenes de revisiones e inspecciones realizadas.
- Informe de inspección de seguridad. Informe que contiene los resultados de la inspección de seguridad realizada a un vehículo de carga. La información puede ser proporcionada en respuesta a petición en tiempo real o emitida proactivamente por la fuente.
- Notificación de infracción a la autoridad competente. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación. Una infracción se diferencia de un requerimiento porque no ha sido fallado por los tribunales.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Administración de Vehículos de Carga a otros subsistemas**:

– **Gestión de flotas y carga:**

- Informe de accidente de un vehículo de carga. La información puede ser provista en tiempo real o proactivamente.

- Estado de la tramitación/liquidación en frontera. Notificación respecto del estado del paso por la frontera de un transporte de carga.
- Requerimiento. Informe de infracciones de vehículos de carga. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación.
- Informe de revisión de cumplimiento. Informe de revisión de cumplimiento del transportista, incluyendo notificaciones simultáneas de fuera de servicio y otras notificaciones/avisos.
- Información de credenciales. Respuesta con información completa relativa a las credenciales del vehículo y transportista (autorización para operar, pago de impuestos, sanciones pendientes de pago, etc).
- Información del estado de credenciales.
- Restricciones de ruta.
- Informe de inspección de seguridad. Informe que contiene los resultados de la inspección de seguridad realizada a un vehículo de carga. La información puede ser proporcionada en respuesta a petición en tiempo real o emitida proactivamente por la fuente.
- Información de estado de la seguridad. Información de seguridad, tales como la clasificación de seguridad, habilitaciones de seguridad, resúmenes de inspecciones realizadas y resúmenes de infracciones. Se incluye un identificador único.

– **Inspección de vehículos de carga:**

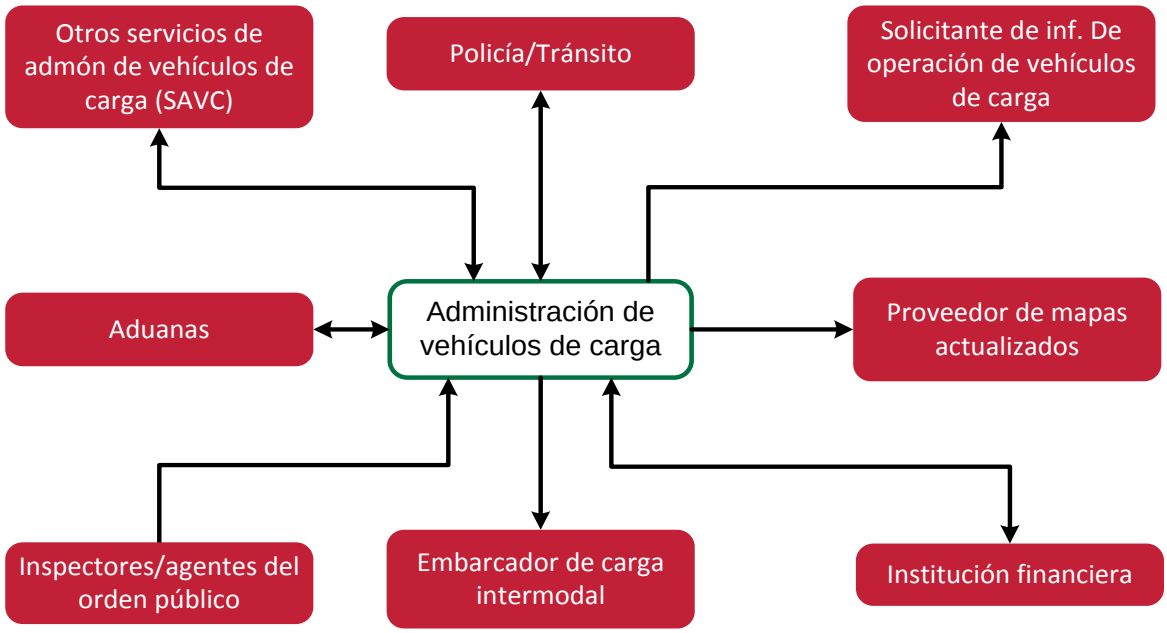
- Notificación relativa a la concesión de autorización para la entrada de un transporte de carga al país.
- Información de credenciales. Respuesta con información completa relativa a las credenciales del vehículo y transportista (autorización para operar, pago de impuestos, sanciones pendientes de pago, etc).
- Información del estado de credenciales.
- Informe de inspección de seguridad. Informe que contiene los resultados de la inspección de seguridad realizada a un vehículo de carga. La información puede ser proporcionada en respuesta a petición en tiempo real o emitida proactivamente por la fuente.
- Información de estado de la seguridad. Información de seguridad, tales como la clasificación de seguridad, habilitaciones de seguridad, resúmenes de inspecciones realizadas y resúmenes de infracciones. Se incluye un identificador único.
- Determinación de la autorización de transporte fronterizo. Instrucciones para que el conductor del vehículo de carga pase por el punto de inspección o de pesaje más cercano para revisión si fuera requerido.

- Identificadores de declaración de viaje. Identificadores específicos con información relativa a transportes de carga pendientes de entrar al país. Incluye transportista, vehículo y datos de identificación del conductor.

2.1.2.3 Esquema de comunicaciones con terminadores

El subsistema de Administración de Vehículos de Carga intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 6: Esquema de comunicaciones del subsistema Administración de Vehículos de Carga (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Administración de Vehículos de Carga procedentes de terminadores:**
  - **Aduanas:**
    - Solicitud de verificación de cliente. Solicitud de información como licencia del conductor del vehículo de carga y estado de las condiciones de seguridad del transportista.
    - Notificación de pre-llegada. Identificación de un vehículo o conductor que se aproxima a la frontera.
    - Estado de la tramitación/liquidación en frontera. Notificación respecto del estado del paso por la frontera de un transporte de carga.

- Información de verificación de cliente. Información utilizada en los trámites de un transporte a su paso por una frontera: identificadores varios (transportista, importador, operador de transporte, transporte, conductor), opciones de servicio, etc.

– **Inspectores/agentes del orden público:**

- Intercambio de información de cargas especiales. Información para coordinación de la autorización de paso a vehículos de carga en relación a: grandes dimensiones, sobre-peso o transporte de mercancías peligrosas.

– **Institución financiera:**

- Estado de la transacción. Respuesta a solicitud de transacción.

– **Otros servicios de administración de vehículos de carga:**

- Informe de accidente de un vehículo de carga. La información puede ser provista en tiempo real o proactivamente.
- Estado de la liquidación/tramitación de un transporte en un paso fronterizo.
- Requerimiento. Informe de infracciones de vehículos de carga. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación.
- Tasas relativas a distintas credenciales intercambiadas por diferentes agencias públicas.
- Información de credenciales. Respuesta con información completa relativa a las credenciales del vehículo y transportista (autorización para operar, pago de impuestos, sanciones pendientes de pago, etc).
- Información del estado de credenciales.
- Restricciones de ruta.
- Informe de inspección de seguridad. Informe que contiene los resultados de la inspección de seguridad realizada a un vehículo de carga. La información puede ser proporcionada en respuesta a petición en tiempo real o emitida proactivamente por la fuente.
- Información de estado de la seguridad. Información de seguridad, tales como la clasificación de seguridad, habilitaciones de seguridad, resúmenes de inspecciones realizadas y resúmenes de infracciones. Se incluye un identificador único.

– **Policía/Tránsito:**

- Información sobre infractores proporcionada por la autoridad competente. Puede incluir información sobre infracciones de vehículos comerciales u otros tipos de infracciones asociadas con la entidad particular.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Administración de Vehículos de Carga a terminadores:**

- **Aduanas:**
  - Datos del manifiesto de carga. Identifica al puerto de entrada, fecha, origen, otra información sobre el transportista y los bienes, etc.
  - Estado de la tramitación/liquidación en frontera. Notificación respecto del estado del paso por la frontera de un transporte de carga.
  - Información de verificación de cliente. Información sobre transportistas que han presentado una solicitud de credenciales de frontera, tales como información sobre la licencia del conductor y estado de las condiciones de seguridad del transportista.
  - Resultados de la revisión de un vehículo de carga a su paso por la frontera; informes de datos de tramitación/liquidación respecto de la acción tomada en la frontera, incluyendo la aceptación o la anulación de la decisión del sistema, la fecha y la hora.
- **Embarcador de carga intermodal:**
  - Estado de la tramitación/liquidación en frontera. Notificación respecto del estado del paso por la frontera de un transporte de carga.
- **Institución financiera:**
  - Solicitud de pago de una entidad financiera.
- **Otros servicios de administración de vehículos de carga:**
  - Estado de la tramitación/liquidación en frontera. Notificación respecto del estado del paso por la frontera de un transporte de carga.
- **Policía/Tránsito:**
  - Informe de accidente de un vehículo de carga. La información puede ser provista en tiempo real o proactivamente.
  - Requerimiento. Informe de infracciones de vehículos de carga. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación.
  - Notificación de infracción a la autoridad competente. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación.
- **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Restricciones de ruta.
- **Solicitante de información de operación de vehículos de carga:**
  - Información de credenciales. Respuesta con información completa relativa a las credenciales del vehículo y transportista (autorización para operar, pago de impuestos, sanciones pendientes de pago, etc).
  - Información del estado de credenciales.

2.1.3 Gestión de datos archivados

El subsistema Gestión de Datos Archivados recopila, archiva, administra y distribuye los datos generados a partir de fuentes ITS para su uso en la administración de transporte, la evaluación de políticas, seguridad, planificación, evaluación del desempeño, evaluación de programas, operaciones y aplicaciones de investigación. Los datos recibidos se formatean y etiquetan con los atributos que definen la fuente de datos, las condiciones bajo las cuales fue recopilada, transformaciones de datos, y otra información necesaria para interpretar los datos. El subsistema puede fusionar los datos ITS generados con los datos de fuentes no ITS y otros archivos para generar productos de información que utilizan los datos de múltiples áreas funcionales, modos y jurisdicciones. El subsistema elabora productos de datos que pueden servir de insumos a sistemas de reporte de datos a nivel federal, estatal o local. Este subsistema puede ser implementado de muchas maneras diferentes. Puede residir en un centro de operaciones y facilitar el acceso enfocado a los archivos de datos de un organismo en particular. Alternativamente, puede funcionar como un centro diferenciado que recoge datos de múltiples organismos y fuentes y proporciona un servicio general de almacén de datos para una región.

2.1.3.1 Servicios relacionados

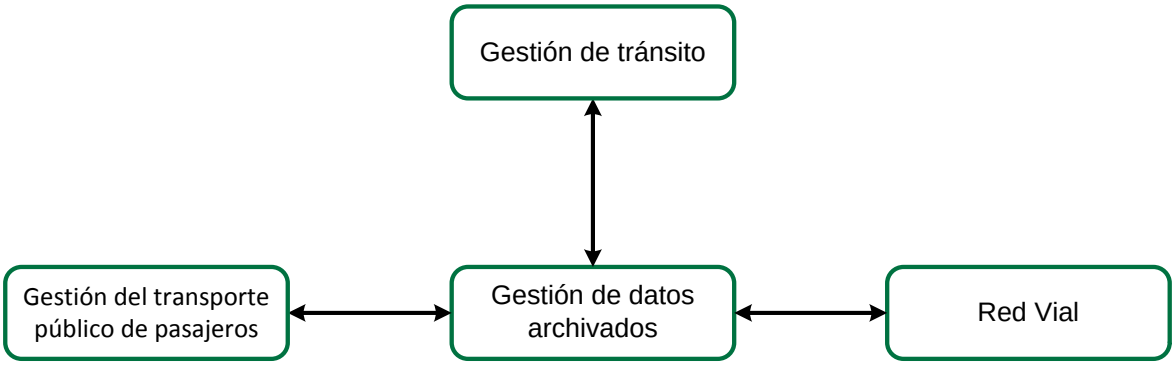
El subsistema Gestión de Datos Archivados es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GD-101 Archivo de datos ITS
- GD-201 Depósito físico para archivos de datos ITS
- GD-202 Depósito virtual para archivos de datos ITS
- GE-202 Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información
- IV-401 Repositorio de datos de tránsito y de transporte público

2.1.3.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión de Datos Archivados intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 7: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Datos Archivados (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Datos Archivados procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de tránsito:**
    - Datos de archivos de tránsito. Información que describe el uso y la composición del tránsito en infraestructuras de transporte así como las estrategias de control del tránsito empleadas.
  - **Gestión de transporte público de pasajeros:**
    - Datos de archivos de transporte público. Datos usados para describir y monitorear la demanda de transporte público, tarifas, operaciones y funcionamiento del sistema.
  - **Red vial:**
    - Datos de archivo de equipamiento a un lado del camino. Conjunto amplio de datos generados por los sensores a un lado del camino, que incluye estado actual del tránsito, las condiciones medioambientales y otros datos puedan ser recopilados por los sensores a un lado del camino. Estos datos también indican el estado de los sensores e informan de fallos en los mismos.
- **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Datos Archivados a otros subsistemas**:
  - **Gestión de tránsito:**
    - Solicitudes de archivos. Solicitud a una fuente de datos de información sobre los datos disponibles o una solicitud que define los datos a ser archivados.
    - Estado de archivo. Notificación relativa al estado de los datos de un archivo, indicando si contiene errores, omisiones, datos sospechosos o si los datos son válidos. En caso de error, el problema potencial es identificado.
  - **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Solicitudes de archivos. Solicitud a una fuente de datos de información sobre los datos disponibles o una solicitud que define los datos a ser archivados.
- Estado de archivo. Notificación relativa al estado de los datos de un archivo, indicando si contiene errores, omisiones, datos sospechosos o si los datos son válidos. En caso de error, el problema potencial es identificado.

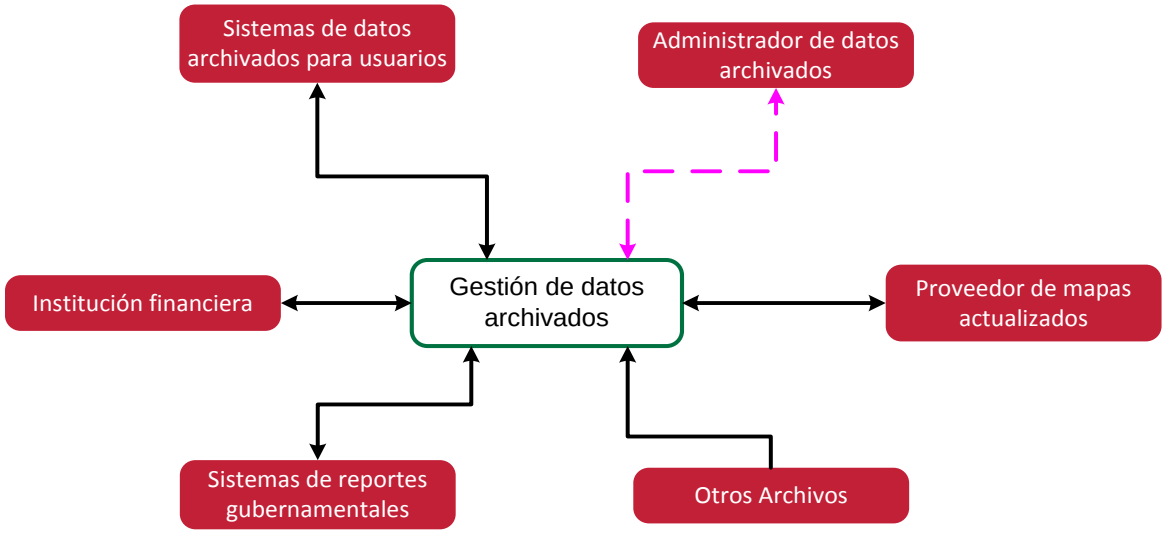
– **Red Vial:**

- Recopilación de datos y control del monitoreo. Información usada para configurar y controlar la recopilación de datos y los sistemas de monitoreo.

2.1.3.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Gestión de Datos Archivados intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 8: Esquema de comunicaciones del Gestión de Datos Archivados (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Datos Archivados procedentes de terminadores**:
  - **Administrador de datos archivados:**
    - Solicitudes de gestión de archivos. Entrada de usuario del administrador incluyendo comandos, solicitudes y consultas para dar soporte a la recopilación de datos, administración y gestión de datos ITS.
  - **Institución financiera:**

- Estado de la transacción. Respuesta a solicitud de transacción. Normalmente se trata de una solicitud de pago.

– **Otros archivos:**

- Coordinación de archivos. Datos de catálogos, meta datos, datos publicados y otra información intercambiada entre archivos para dar soporte a la sincronización de datos y satisfacer las solicitudes de datos de los usuarios.

– **Proveedor de mapas actualizados:**

- Actualización de mapa.

– **Sistemas de datos archivados para usuarios:**

- Solicitud de análisis de archivos. Solicitud de usuario que inicia minería de datos, proceso analítico de datos, agregación o suma de datos, formulación de informes u otro proceso avanzado y análisis de datos archivados. La solicitud también incluye información utilizada para identificar y autenticar al usuario (NIP), y dar soporte a los requerimientos de pago electrónico cuando corresponda.
- Solicitud de productos de datos archivados. Solicitud específica de usuario de productos de datos archivados (por ejemplo: datos, meta datos o catálogos de datos). La solicitud también incluye información utilizada para identificar y autenticar al usuario (NIP), y dar soporte a os requerimientos de pago electrónico cuando corresponda.

– **Sistemas de reportes gubernamentales:**

- Recepción de datos de reportes gubernamentales. Confirmación de la recepción satisfactoria de la información usada como entrada en los sistemas gubernamentales o un informe identificando problemas en el envío de datos.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Datos Archivados a terminadores**:

– **Administrador de datos archivados:**

- Datos de gestión de archivos. Presentación de información al administrador para dar soporte en la gestión de los datos ITS incluyendo informes de las bases de datos sobre las condiciones y calidad de los datos archivados, el estado de los procesos de importación y recolección de datos, informes para monitorear el uso de archivos, y cualquier solicitud especial que requiera de la actuación directa del administrador.

– **Institución financiera:**

- Solicitud de pago de una entidad financiera.

– **Proveedor de mapas actualizados:**

- Solicitud de actualización de mapa.

– **Sistemas de datos archivados para usuarios:**

- Resultados del análisis de archivos. Productos de la información procesada, meta datos de apoyo, así como cualquier otra información transaccional asociada generada a partir de la minería de datos, el proceso analítico, suma o agregación, formulación de informes u otros procesos on-line y análisis de datos archivados.
- Confirmación de solicitud de archivo. Confirmación de que la solicitud de archivo ha sido recibida y procesada.
- Productos de datos archivados. Se trata de los datos procesados o sin procesar, meta datos, catálogos de datos y otros productos de datos proporcionados por el sistema al usuario bajo solicitud.

– **Sistemas de reportes gubernamentales:**
  - Datos de sistema de emisión de reportes gubernamentales. Información proporcionada por un archivo ITS, conforme a un formato determinado, que puede ser usada como entrada por los sistemas de reportes gubernamentales.

2.1.4 Gestión de emergencias

El subsistema Gestión de Emergencias representa los sistemas de seguridad pública, gestión de emergencias y otras Dependencias Públicas involucradas en la gestión de incidentes, respuesta a desastres, evacuación, control de seguridad, y otras aplicaciones ITS de seguridad pública. El subsistema incluye las funciones asociadas a los centros de comunicaciones de seguridad pública fija y móvil, incluyendo la recepción de llamadas de seguridad pública y los centros operados por la policía (incluida la policía de tránsito), los bomberos y servicios médicos de emergencia. Incluye las funciones asociadas con los Centros de Operaciones de Emergencia que se activan a nivel local, regional, estatal y federal para casos de emergencia y los sistemas portátiles y móviles que soportan las operaciones del Sistema de Gestión de Incidentes. Este subsistema también representa otros sistemas afines como centros destinados al remolque y recuperación, patrullas de servicio de autopista, equipos de respuesta a mercancías peligrosas y proveedores de servicios de alerta.

El subsistema gestiona sensores y equipos de vigilancia utilizados para mejorar la seguridad del transporte en infraestructuras (incluyendo puentes, túneles, cruces, y otros segmentos clave de carretera) y el sistema de transporte público (incluyendo vehículos de transporte, espacios públicos como paradas de transporte público y estaciones, instalaciones e infraestructuras de tránsito, como el ferrocarril, puentes, túneles o carriles-bus). El subsistema proporciona servicios de seguridad y vigilancia para mejorar la seguridad de los viajeros en las zonas comunes que no son parte del sistema de transporte público.

Este subsistema supervisa alertas, avisos y otras informaciones de riesgos y prepara y responde a las emergencias identificadas. Se conecta con otros subsistemas de administración de emergencias para respaldar la respuesta coordinada de emergencia que

involucra múltiples agencias. El subsistema almacena, coordina y utiliza la respuesta de emergencia y planes de evacuación para proporcionar esta respuesta coordinada. Según evoluciona la incidencia, se comparte la información de la situación incluyendo evaluaciones de daños, estado de la respuesta, información de evacuación e información de los recursos, para mantener a todas las otras Dependencias Públicas al tanto de la respuesta. La interfaz con el subsistema Gestión de Transporte Público permite el uso coordinado de los vehículos de transporte público para facilitar la respuesta a las emergencias y para apoyar los esfuerzos de evacuación. El subsistema Gestión de Emergencias también proporciona un punto focal para la coordinación de la información de emergencia y evacuación que se proporciona a los viajeros, incluyendo alertas generales cuando se justifica la notificación pública inmediata.

El subsistema rastrea y gestiona flotas de vehículos de emergencia mediante el estado de la red vial en tiempo real y la información de enrutamiento de los otros subsistemas del centro para ayudar en la selección del vehículo de emergencia y rutas que proporcionen la respuesta más oportuna. La interfaz con el subsistema Gestión de Tránsito permite la coordinación estratégica en la adaptación de control de tránsito para gestionar la entrada de vehículos de emergencia y evacuación, la aplicación de restricciones de tránsito especiales y cierres, planes de control de tránsito de evacuación, y otras estrategias especiales que se adaptan al sistema de transporte para satisfacer mejor las demandas particulares de una emergencia.

2.1.4.1 Servicios relacionados

El subsistema Gestión de Emergencias es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

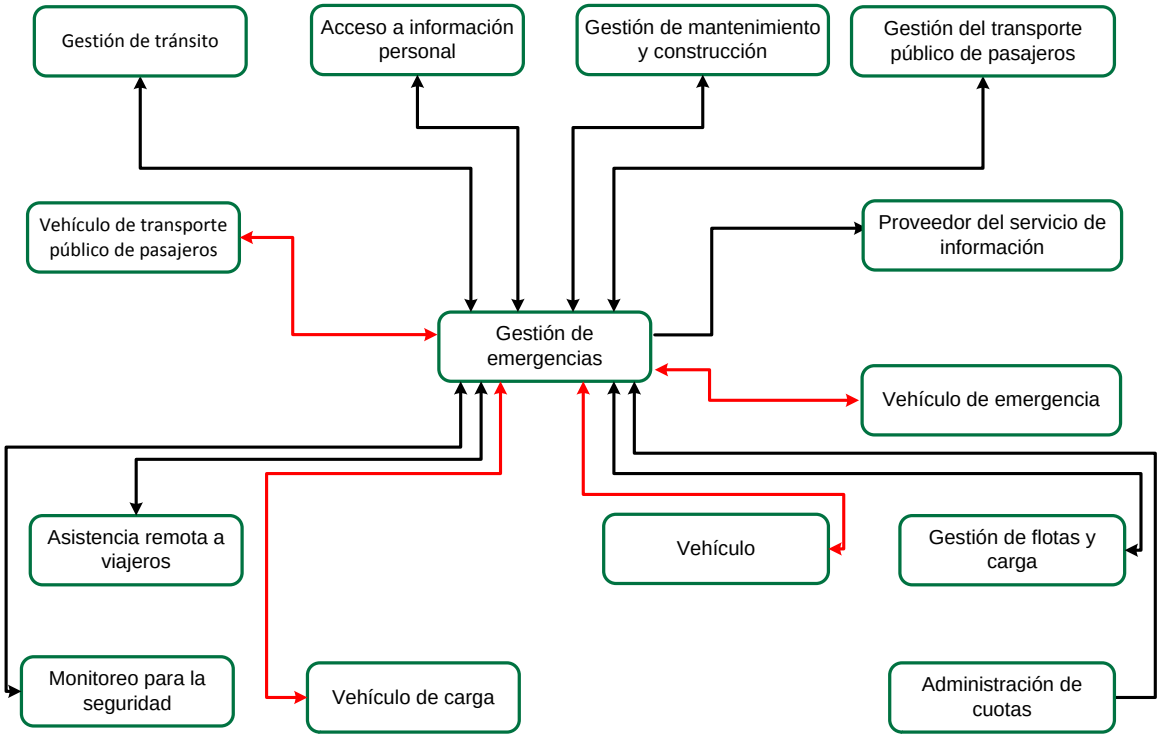
- GE-101 Monitoreo y control de vehículos sospechosos
- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- GE-301 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias
- GE-401 Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia
- GE-402 Vehículos de emergencia - Coordinación de gestión de tránsito
- GE-501 Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-502 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-601 Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte
- GE-602 Coordinación de la respuesta a desastres
- GE-701 Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas / mareas
- GE-703 Monitoreo sísmico
- GOT-104 Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica)
- GOT-106 Difusión de información de tránsito

- GOT-110 Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
- GOT-401 Asistencia a los conductores en el sitio del incidente
- GOT-402 Gestión de tránsito en el lugar del incidente
- GOT-403 Coordinación y resolución de incidentes y eventos
- GOT-404 Gestión y monitoreo de materiales peligrosos
- IV-101 Información previa al viaje - vial y de tránsito
- IV-301 Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- IV-302 Información de servicios durante el viaje - ubicación dedicada
- TC-202 Despacho de flotas de vehículos de carga
- TC-203 Seguimiento de contenedores
- TC-501 Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-503 Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa
- TC-702 Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos
- TP-101 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-301 Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa
- TP-302 Alerta de emergencia para el transporte público
- TP-303 Vigilancia en el transporte público de pasajeros

2.1.4.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión de Emergencias intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 9: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emergencias (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Emergencias procedentes de otros subsistemas**:
  - **Acceso a información personal:**
    - Confirmación de emergencia. Solicitud de confirmación en la asistencia a una emergencia y provisión de detalles adicionales respecto de las acciones y requerimientos de verificación.
  - **Administración de cuotas:**
    - Respuesta a cambios en el servicio de peaje. Respuesta a solicitudes de cambios en el servicio de peaje indicando el nivel de cumplimiento con la solicitud.
  - **Asistencia remota a viajeros:**
    - Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un viajero en un lugar público o por un operador de un vehículo de transporte público mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.

- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo, térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), intrusión, movimiento y sensores de detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional de los sensores, datos de sensores procesados y sin procesar, e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.

– **Gestión de flotas y carga:**
  - Alarmas. Información relativa a: violaciones de la seguridad del vehículo y/o de la carga, detección de movimientos no permitidos de mercancías peligrosas consideras sensibles, desviaciones de ruta, etc
  - Información de materiales peligrosos. Información sobre la naturaleza de las mercancías peligrosas transportadas, así como instrucciones de carga y descarga de las mismas.
– **Gestión de mantenimiento y construcción:**
  - Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Respuesta de los recursos de mantenimiento y construcción. Estado actual de los recursos de mantenimiento y construcción incluyendo su disponibilidad y estado de despliegue. Información general del inventario de recursos incluyendo vehículos, equipamiento, materiales, personal y estado específico del despliegue de recursos.
  - Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.
  - Estado de mantenimiento de los equipos de seguridad. Estado actual de las acciones de mantenimiento del equipamiento de seguridad de campo (sensores y equipamiento de video-vigilancia).

- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

– **Gestión de tránsito:**

- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Rutas de emergencia. Rutas sugeridas de entrada o salida a la zona de emergencia, así como áreas de estacionamiento o parada y otras rutas especiales de acceso a la zona de emergencia.
- Información de control de tránsito en una emergencia. Estado de una estrategia especial de control de tránsito o activación de un sistema en respuesta a una solicitud de control de tránsito en una emergencia, una solicitud de rutas de acceso a una emergencia, una solicitud de evacuación, una solicitud para activar los sistemas de cierre, una solicitud para utilizar los sistemas de información al conductor para dar soporte a los objetivos de seguridad vial u otras solicitudes especiales. Identifica la estrategia de control de tránsito seleccionada y estado de control del sistema.
- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
- Estado del despliegue de recursos. Estado del despliegue del recurso identificando los recursos disponibles (vehículos, equipamiento, materiales y personal) y su estado actual. Puede incluir inventario general de recursos y estado específico de recursos desplegados.
- Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.

- Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.
- Imágenes de tránsito en tiempo real.

– **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Alarmas. Información relativa a: violaciones de la seguridad del vehículo y/o de los pasajeros, desviaciones de ruta, etc.
- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Información de itinerarios de transporte público en una emergencia. Información sobre horarios y cambios de servicio para adaptarlo a las necesidades del personal de emergencias y a la población en una situación de emergencia, incluyendo horarios de servicios especiales de apoyo a la evacuación.
- Datos de emergencia de transporte público. Notificación inicial de emergencia de transporte público en un paradero o vehículo de transporte público así como detalles relativos a la coordinación de la respuesta.
- Valoración del estado del sistema de transporte público. Valoración del daño ocasionado al sistema de transporte público incluyendo la ubicación y extensión del mismo, estado operacional actual incluyendo una estimación de la capacidad remanente y las restricciones necesarias, así como duración estimada para reparación y recuperación.

– **Monitoreo para la seguridad:**

- Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.
- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo: térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), de intrusión, de movimiento y sensores para detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional del sensor, los datos captados por el sensor (procesados y sin procesar) e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.

- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.

– **Vehículo:**

- Aviso de emergencia. Solicitud de asistencia en una emergencia, iniciada automáticamente por un vehículo u originada por un viajero utilizando un dispositivo personal o embarcado.

– **Vehículo de carga:**

- Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un conductor de un vehículo de carga mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.
- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo, térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), intrusión, movimiento y sensores de detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional de los sensores, datos de sensores procesados y sin procesar, e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de localización de vehículos de carga. Localización actual del vehículo de carga y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Notificación de derrame de mercancías peligrosas. Información proporcionada al personal de emergencias cuando los sensores de la carga detectan una fuga de mercancía peligrosa. Esta información incluirá información del sensor, identificación y localización del vehículo e identificación del transportista.

– **Vehículo de emergencia:**

- Respuesta al envío de recursos a una emergencia. Solicitud de información adicional relativa al envío de recursos a una emergencia y provisión del estado en ruta.
- Datos de seguimiento del vehículo de emergencia. Localización actual y estado de operación del vehículo de emergencia.
- Estado del incidente. Información recopilada en el lugar del incidente que caracteriza más completamente el mismo y proporciona el estado actual de respuesta al incidente.

– **Vehículo de transporte público de pasajeros:**

- Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un viajero en un lugar público o por un operador de un vehículo de transporte público mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.
- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo, térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), intrusión, movimiento y sensores de detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional de los sensores, datos de sensores procesados y sin procesar, e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de localización de vehículos de transporte público.Localización actual del vehículo de transporte público y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Emergencias a otros subsistemas**:

– **Acceso a información personal:**

- Confirmación de emergencia. Solicitud de confirmación en la asistencia a una emergencia y provisión de detalles adicionales respecto de las acciones y requerimientos de verificación.

– **Asistencia remota a viajeros:**

- Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
- Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
- Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.

– **Gestión de flotas y carga:**

- Solicitud de bloqueo de vehículo de carga. Solicitud para bloquear de forma segura a un vehículo de carga específico.
- Solicitud de información sobre una carga de mercancías peligrosas en particular.

- **Gestión de mantenimiento y construcción:**
  - Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
  - Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción. Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción que puedan ser usados en el desvío de tránsito (conos, señales portátiles), eliminación de un peligro en la carretera, reparación de daños en elementos de la carretera o cualquier otra respuesta a un incidente o envío inmediato de recursos.
  - Estado del equipamiento de campo de seguridad. Identificación de los sensores de seguridad y equipo de vigilancia que requiere reparación e información conocida sobre los fallos asociados.
  - Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, ...)
  - Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, ...). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.
- **Gestión de tránsito:**
  - Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
  - Solicitud de ruta de emergencia. Solicitud de rutas de acceso para vehículos de emergencia y equipamiento. Puede ser una solicitud de rutas de emergencia de entrada o de salida, o de otro tipo.

- Solicitud de control de tránsito en una emergencia. Solicitud especial para anticiparse a la estrategia de control de tránsito actual en vigor en una o más intersecciones señalizadas o tramos de vía, para activar los sistemas de cierre y control de tránsito, como puertas y barreras, activar sistemas de salvaguarda o utilizar sistemas de información al usuario. Por ejemplo, este flujo de información puede consistir en solicitar poner en rojo todos los semáforos en la ruta de los vehículos de emergencia, solicitar una plan específico de control de tránsito en una evacuación, solicitar el cierre de un sistema de barrera o publicar en tableros de señalamiento variable mensajes relacionados con la gestión de la emergencia o la salud pública.
- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
- Control remoto de video-vigilancia. Se refiere a los comandos de control usados para operar remotamente el equipamiento de video-vigilancia o sensores de otro centro, de forma que los sensores de video-vigilancia a pie de camino puedan ser compartidos por más de una agencia.
- Solicitud de recurso. Solicitud de recursos para implementar medidas especiales de control de tránsito, asistencia en la limpieza, verificación de incidente, etc. La solicitud puede incluir la pregunta por la disponibilidad del recurso o solicitar el pre-lanzamiento, lanzamiento o despliegue inmediato de recursos. Los recursos pueden ser explícitamente solicitados o un servicio puede ser solicitado y el despliegue del recurso específico puede ser determinado por la agencia que corresponda.
- Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, ...)
- Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, ...). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.

– **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.

- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
- Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, ...).
- Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, ...). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.
- Solicitud de bloqueo de vehículo de transporte público. Solicitud para bloquear de forma segura a un vehículo de transporte público específico.

– **Monitoreo para la seguridad:**
  - Control de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos usados para configurar y controlar los sensores de monitoreo de la infraestructura.
  - Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
  - Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.

– **Proveedor del servicio de información:**
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.

– **Vehículo:**
  - Confirmación de emergencia. Solicitud de confirmación en la asistencia a una emergencia y provisión de detalles adicionales respecto de las acciones y requerimientos de verificación.

- Solicitud de datos de emergencia. Solicitud de información adicional o comando de control emitida por la agencia responsable de gestionar la emergencia en respuesta a solicitud de emergencia para la asistencia de un viajero.

– **Vehículo de carga:**

- Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
- Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
- Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.

– **Vehículo de emergencia:**

- Información de apoyo a la decisión. Información proporcionada para facilitar una respuesta segura y efectiva al incidente, incluyendo las condiciones del tránsito local, condiciones meteorológicas, información sobre mercancías peligrosas y el estado actual de los recursos asignados al incidente.
- Solicitud de envío a emergencia. Instrucciones de envío de vehículo de emergencia incluyendo localización del incidente e información disponible respecto del mismo.
- Ruta sugerida. Ruta sugerida al vehículo de mantenimiento o de emergencia enviado para gestionar la incidencia que refleje las condiciones actuales de la red de carreteras y las opciones de rutas alternativas disponibles.

– **Vehículo de transporte público de pasajeros:**

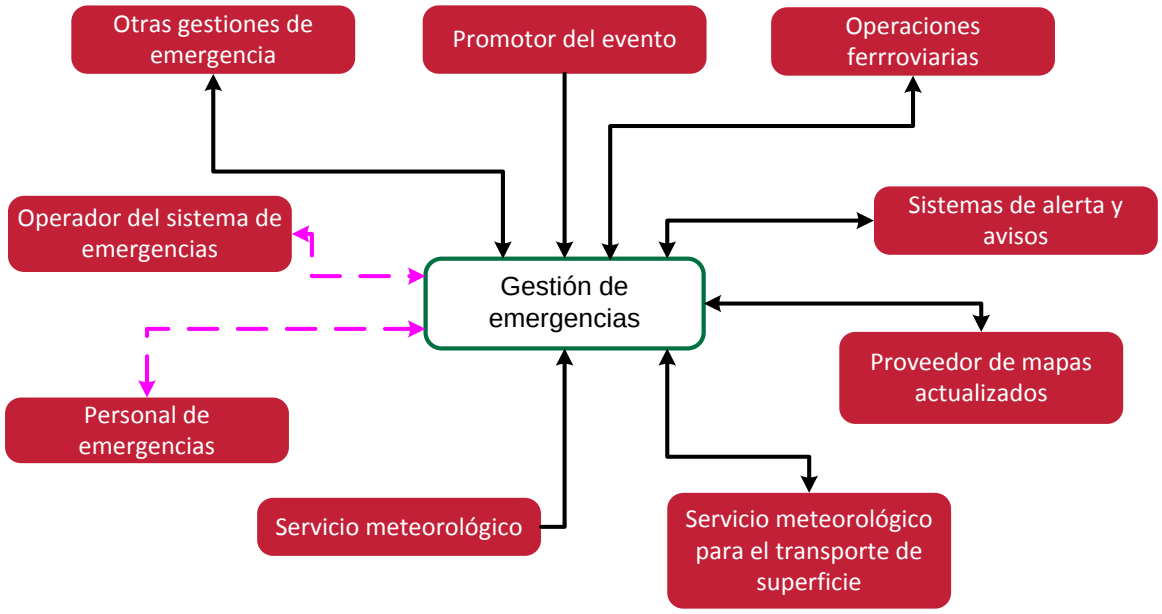
- Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
- Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.

- Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.

2.1.4.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Gestión de Emergencias intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 10: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emergencias (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Emergencias procedentes de terminadores**:
  - **Operaciones ferroviarias:**
    - Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
    - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.

- Estado de la respuesta la incidente ferroviario. Estado de la respuesta del sistema ferroviario a incidentes actuales. a incidentes actuales.
- Valoración del estado del sistema ferroviario. Valoración del daño sufrido por líneas férreas e infraestructura asociada incluyendo la localización y extensión del daño, impacto en las operaciones actuales y restricciones necesarias, y tiempo estimado de reparación y recuperación.

– **Operador del sistema de emergencias:**

- Entradas de operaciones de emergencias. Entradas del operador de emergencias dando soporte a la toma de llamadas, envío de recursos, operaciones de emergencia, monitoreo de la seguridad y otras operaciones y funcionales del operador del centro de comunicaciones.

– **Otras gestiones de emergencia:**

- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Coordinación de la información para la gestión de incidentes. Información de soporte para la gestión local del incidente. Incluye el estado del despliegue de los recursos, información sobre mercancías peligrosas, condiciones del tránsito, climatológicas y de la red vial, avisos de evacuación y otra información que facilita al personal de emergencia y de mantenimiento en campo implementar una respuesta al incidente segura y efectiva.
- Informe de incidente. Informe de un incidente identificado incluyendo su ubicación, tipo, severidad y otra información necesaria para iniciar una respuesta al incidente adecuada.
- Coordinación de respuesta al incidente. Procedimientos de respuesta al incidente y estado actual de respuesta al incidente, compartido entre agencias aliadas para dar soporte a la respuesta coordinada de incidentes. Proporciona información sobre la situación actual, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte y otras infraestructuras, y actividades de respuestas planificadas y actuales. Este flujo de información también coordina el reparto de responsabilidades en la respuesta al incidente entre diferentes agencias.
- Coordinación de recursos. Coordinación del inventario de recursos, información específica sobre el estado de recursos, priorización y reasignación de recursos entre diferentes agencias, y solicitudes específicas de recursos y respuestas para dar servicio a estas solicitudes.

- Coordinación de información de amenazas. Datos de sensores, vigilancia y de amenaza, procesados y sin procesar, recopilados por sensores y equipamiento de vigilancia ubicado en áreas seguras.
- Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, …). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.

– **Personal de emergencias:**
  - Entradas de mando del incidente. Entrada de usuario para el personal de emergencias incluyendo el estado de mando del incidente, información de incidente y coordinación del recurso.

– **Promotor del evento:**
  - Planes de evento. Planes para grandes acontecimientos capaces de afectar al tránsito.

– **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Actualización de mapa.

– **Servicio meteorológico:**
  - Información meteorológica. Datos meteorológicos acumulados actuales y previstos (por ejemplo: temperatura, presión, velocidad y dirección del viento, humedad, precipitación, visibilidad, condiciones de luz, etc).

– **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**
  - Información meteorológica para el transporte. Condiciones de la carretera, actuales y previstas (por ejemplo, estado del pavimento, inundaciones, avisos de viento, visibilidad, etc) e información meteorológica asociada a la red de transporte. Esta información debe ser exacta, a tiempo y precisa para poder ser útil a los responsables de la toma de decisiones en el ámbito de transporte.

– **Sistema de alerta y avisos:**
  - Alertas y avisos. Valoraciones (información general relativa a la sensibilización ante incidentes), avisos (identificación de amenazas o recomendaciones para incrementar el grado de preparación ante estas) y alertas (información sobre emergencias inminentes o próximas a ocurrir).
  - Datos de soporte en caso de amenaza. Información proporcionada para ayudar a identificar amenazas a la correspondiente agencia receptora, incluyendo datos de apoyo en el procesamiento de imágenes biométricas.

▪ **<u>Datos enviados por el subsistema de Gestión de Emergencias a terminadores</u>**:

– **Operaciones ferroviarias:**

- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
- Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, …)
- Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, …). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.

– **Operador del sistema de emergencias:**

- Estado de las operaciones en la gestión de una emergencia. Presentación de la información al operador incluyendo los datos de las operaciones en la gestión de una emergencia, dando soporte a un rango de diversos perfiles en la gestión de emergencias: operadores telefónicos en un call center, operaciones de emergencia, monitoreo de la seguridad y diversos puestos en el centro de comunicaciones.

– **Otras Gestiones de emergencia:**

- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Coordinación de la información para la gestión de incidentes. Información de soporte para la gestión local del incidente. Incluye el estado del despliegue de los recursos, información sobre mercancías peligrosas, condiciones del tránsito, climatológicas y de la red vial, avisos de evacuación y otra información que facilita al personal de emergencia y de mantenimiento en campo implementar una respuesta al incidente segura y efectiva.

- Informe de incidente. Informe de un incidente identificado incluyendo su ubicación, tipo, severidad y otra información necesaria para iniciar una respuesta al incidente adecuada.
- Coordinación de respuesta al incidente. Procedimientos de respuesta al incidente y estado actual de respuesta al incidente, compartido entre agencias aliadas para dar soporte a la respuesta coordinada de incidentes. Proporciona información sobre la situación actual, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte y otras infraestructuras, y actividades de respuestas planificadas y actuales. Este flujo de información también coordina el reparto de responsabilidades en la respuesta al incidente entre diferentes agencias.
- Coordinación de recursos. Coordinación del inventario de recursos, información específica sobre el estado de recursos, priorización y reasignación de recursos entre diferentes agencias, y solicitudes específicas de recursos y respuestas para dar servicio a estas solicitudes.
- Coordinación de información de amenazas. Datos de sensores, vigilancia y de amenaza, procesados y sin procesar, recopilados por sensores y equipamiento de vigilancia ubicado en áreas seguras.
- Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, …). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.

– **Personal de emergencias:**
  - Presentación de información a la estructura de mando en la gestión de incidentes. Presentación de la información al personal de emergencias en campo dando soporte a la toma de decisiones tácticas a nivel local dentro de la estructura de mando para la gestión de incidentes.

– **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Solicitud de actualización de mapa.

– **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**
  - Solicitud de información meteorológica. Solicitud de información meteorológica que pueda afectar al transporte, que incluya al área de interés (región geográfica, rutas, tramos carreteros), tipo de información requerida y periodo temporal asociado.

– **Sistemas de alerta y avisos:**
  - Datos de amenazas para análisis. Datos de equipos de vigilancia o sensores en áreas seguras, proporcionados para su posterior análisis.

- Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, ...).

2.1.5 Gestión de emisiones

El subsistema Gestión de Emisiones opera desde una ubicación fija y puede co-residir con el subsistema Gestión de Tránsito, o puede operar en su propia ubicación dependiendo de las preferencias y prioridades regionales. Este subsistema permite a los administradores de la calidad del aire controlar y gestionar la misma. Estas funcionalidades incluyen la recolección de datos sobre emisiones procedentes de los sensores distribuidos en el subsistema Red Vial. Estos sensores supervisan la calidad del aire en general dentro de cada sector y también supervisan las emisiones de los vehículos particulares en la carretera. Se recogen las medidas de las emisiones del sector, se procesan y se utilizan para identificar los sectores que superan los umbrales de seguridad que indican contaminación excesiva. Esta información se proporciona a la gestión del tránsito para aplicar estrategias destinadas a reducir las emisiones en las áreas problemáticas y su entorno. También son procesados y controlados los datos de emisiones asociadas a los vehículos individuales, suministrados por el subsistema Red Vial, para identificar los vehículos que superan los estándares. Este subsistema proporciona todas las funciones necesarias para informar a los infractores y garantizar el puntual cumplimiento de las normas de emisiones.

2.1.5.1 Servicios relacionados

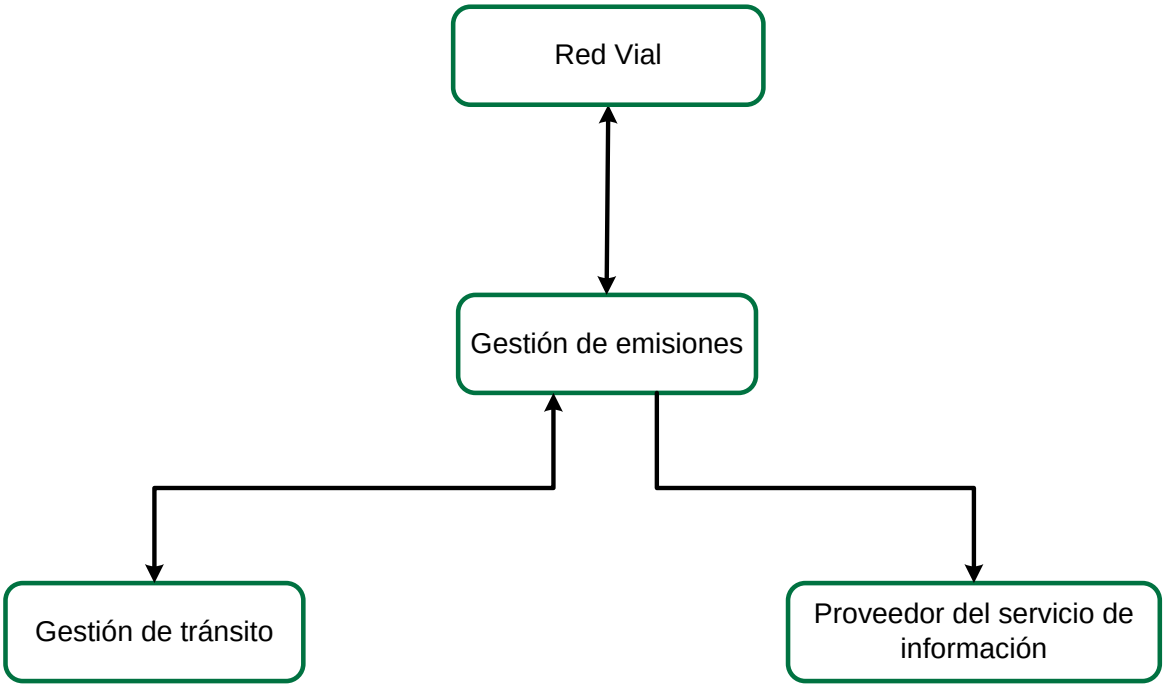
El subsistema Gestión de Emisiones es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-704 Gestión de información sobre desastres
- GOT-113 Gestión de la calidad del aire

2.1.5.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión de Emisiones intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 11: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emisiones (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Emisiones procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de tránsito:**
    - Solicitud de información de datos agregados de contaminación.
  - **Red vial:**
    - Datos de contaminación de un área. Datos medidos de la calidad del aire, incluyendo los niveles de contaminantes atmosféricos como ozono, partículas en suspensión, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así como el estado operacional de los sensores.
    - Datos de emisiones de vehículos. Emisiones medidas de vehículos específicos compuestas de contaminantes como hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.
- **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Emisiones a otros subsistemas**:
  - **Gestión de tránsito:**

- Información estadística de contaminación de un área amplia. Datos agregados de contaminación de un área geográfica amplia e información de posibles incidentes de contaminación.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Información de la calidad del aire. Datos agregados medidos de la calidad del aire de una región amplia e información de posibles incidentes de contaminación.

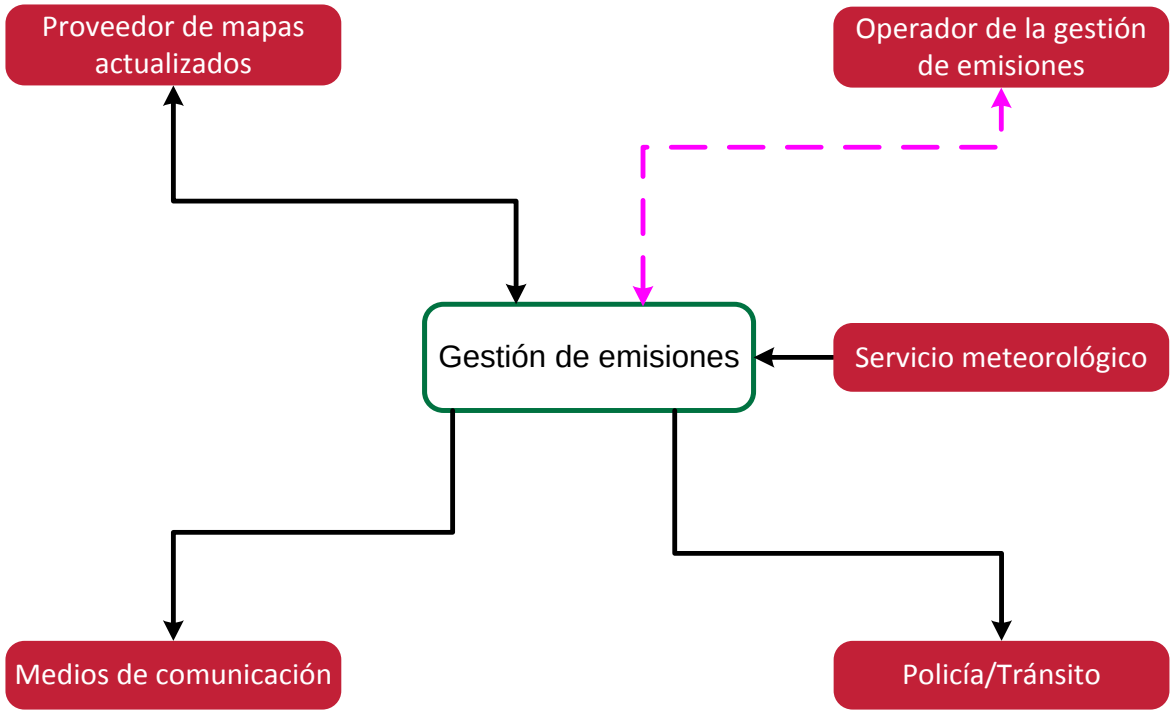
– **Red vial:**

- Control de sensor de emisiones. Datos usados para configurar y controlar los sensores de emisiones de los vehículos.
- Control de sensor de contaminación. Datos usados para configurar y controlar la contaminación de un área determinada y de los sensores para medir la calidad del aire.

2.1.5.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Gestión de Emisiones intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 12: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Emisiones (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Emisiones procedentes de terminadores**:
  - **Operador de la gestión de emisiones:**
    - Parámetros de datos de contaminación. Entrada de usuario del operador del sistema incluyendo los umbrales de contaminación para cada sector de un área urbana.
  - **Proveedor de mapas actualizados:**
    - Actualización de mapa.
  - **Servicio meteorológico:**
    - Información meteorológica. Datos meteorológicos acumulados actuales y previstos (por ejemplo: temperatura, presión, velocidad y dirección del viento, humedad, precipitación, visibilidad, condiciones de luz, etc).
- **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Emisiones a terminadores**:
  - **Medios de comunicación:**
    - Información de la calidad del aire. Datos agregados medidos de la calidad de una región amplia e información de posibles incidentes de contaminación.
  - **Operador de la gestión de emisiones:**
    - Presentación de datos de contaminación. Presentación de información al operador, dando soporte tanto al monitoreo de la calidad del aire en áreas amplias, como al monitoreo de emisiones de vehículos. Incluye detalles del estado de la contaminación actual y de referencia para un área geográfica determinada.
  - **Policía/Tránsito:**
    - Notificación de infracción de emisiones. Notificación a una entidad con competencias para sancionar de la infracción por emisiones de un vehículo previamente detectado.
  - **Proveedor de mapas actualizados:**
    - Solicitud de actualización de mapa.

2.1.6 Gestión de flotas y carga

El subsistema Gestión de Flotas y Carga permite a los conductores profesionales y gerentes de una flota de carga recibir información de navegación en tiempo real y acceso a bases de datos que contienen la ubicación de vehículo y/o carga, así como información del transportista, vehículo, carga y conductor. Además, también se facilitará la posibilidad de adquirir las credenciales de forma electrónica, con conexiones automatizadas y eficientes a las instituciones financieras y los organismos reguladores, así como informes automatizados de kilometraje y uso de combustible después del viaje. El subsistema Gestión de Flotas y Carga también permite a los gestores de flotas controlar la seguridad de los conductores de

vehículos de carga. El subsistema también respalda la solicitud de credenciales de materiales peligrosos y facilita que la información sobre cargas de materiales peligrosos esté a disposición de las agencias, según sea necesario. Dentro de este subsistema se encuentra toda la funcionalidad asociada con los subsistemas y componentes necesarios para inscribirse y participar en programas de movimiento de mercancías internacionales destinadas a mejorar el comercio y el transporte y la seguridad.

2.1.6.1 Servicios relacionados

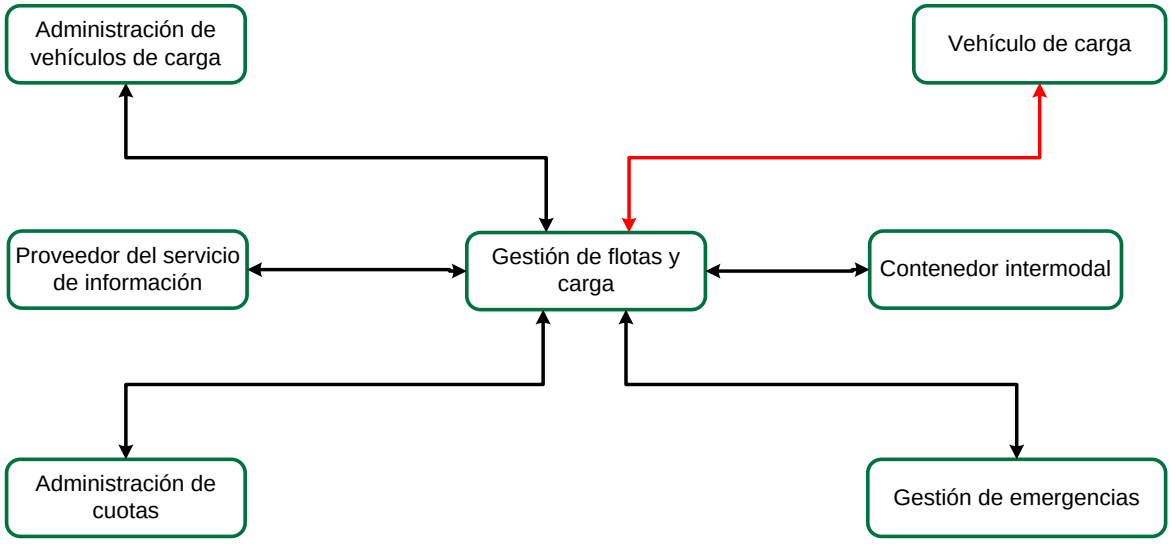
El subsistema Gestión de Flotas y Carga es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-501 Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-502 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-503 Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GOT-201 Fijación de cuotas variables en carreteras
- GOT-404 Gestión y monitoreo de materiales peligrosos
- GOT-501 Cobro electrónico de cuotas
- GOT-503 Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales
- TC-101 Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga
- TC-102 Cruces fronterizos automatizados
- TC-201 Seguimiento de flotas de vehículos de carga
- TC-202 Despacho de flotas de vehículos de carga
- TC-203 Seguimiento de contenedores
- TC-301 Intercambio de información de arribos de contenedores y vehículos
- TC-401 Gestión de la central intermodal
- TC-402 Control de vehículos y contenedores intermodales
- TC-501 Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-502 Registro de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-503 Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa
- TC-601 Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga
- TC-701 Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga
- TC-703 Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos

2.1.6.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión de Flotas y Carga intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 13: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Flotas y Carga (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Flotas y Carga procedentes de otros subsistemas**:
  - **Administración de cuotas:**
    - Datos de peaje. Tarifas del peaje para los diferentes tipos de vehículos así como información del pago por adelantado del peaje.
  - **Administración de vehículos de carga:**
    - Informe de accidente de un vehículo de carga. La información puede ser provista en tiempo real o proactivamente.
    - Estado de la liquidación/tramitación de un transporte en un paso fronterizo.
    - Requerimiento. Informe de infracciones de vehículos de carga. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación.
    - Informe de revisión de cumplimiento. Informe de revisión de cumplimiento del transportista, incluyendo notificaciones simultáneas de fuera de servicio y otras notificaciones/avisos.

- Información de credenciales. Respuesta con información completa relativa a las credenciales del vehículo y transportista (autorización para operar, pago de impuestos, sanciones pendientes de pago, etc).
- Información del estado de credenciales.
- Restricciones de ruta.
- Informe de inspección de seguridad. Informe que contiene los resultados de la inspección de seguridad realizada a un vehículo de carga. La información puede ser proporcionada en respuesta a petición en tiempo real o emitida proactivamente por la fuente.
- Información de estado de la seguridad. Información de seguridad, tales como la clasificación de seguridad, habilitaciones de seguridad, resúmenes de inspecciones realizadas y resúmenes de infracciones. Se incluye un identificador único.

– **Contenedor intermodal:**
  - Solicitud de recogida de contenedor. Solicitud de autorización para recoger un contenedor en una instalación de transferencia intermodal.
  - Confirmación de entrega del contenedor. Notificación confirmando la llegada de un contenedor y transferencia de control del mismo a una instalación de manejo de contenedores, como por ejemplo una terminal intermodal.

– **Gestión de emergencias:**
  - Solicitud para bloquear de forma segura a un vehículo de carga.
  - Solicitud de información sobre una carga de mercancías peligrosas en particular.

– **Proveedor del servicio de información:**
  - Datos de peaje. Tarifas del peaje para los diferentes tipos de vehículos así como información del pago por adelantado del peaje.

– **Vehículo de carga:**
  - Indicación de manipulación o violación de la seguridad del vehículo y/o de la carga. Información sobre violación de seguridad o manipulación del vehículo de carga o su equipamiento de carga asociado, incluyendo identidad, tipo de violación de seguridad, ubicación e instante en el que ocurrió.
  - Respuesta del conductor a alerta. Respuesta del conductor tras una alerta de manipulación o violación de la seguridad del vehículo y/o de la carga.
  - Solicitud de despacho. Solicitud del conductor y del vehículo relativa a asignación de rutas, pago e información de inscripción (matrícula).
  - Identificación. Información del equipo carga (contenedor, remolque o chasis): identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.

- Datos de seguridad a bordo. Datos de seguridad medidos por los sensores de a bordo, incluyendo información sobre el vehículo y sus componentes, mercancía y conductor.
- Datos del vehículo a bordo. Datos relativos al vehículo de carga almacenados a bordo del mismo con propósitos de mantenimiento, estado de la mercancía, estado de la cerradura, etc.
- Alerta de desviación de ruta. Alerta que indica la desviación respecto a una ruta planificada y contiene la identificación y localización actual del vehículo de carga.
- Registro de viaje: registro conductor, ubicación del vehículo, distancia recorrida, inspecciones realizadas, trámites en aduana y pagos de peajes.
- Datos de localización de vehículos de carga. Localización actual del vehículo de carga y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Desempeño del itinerario de vehículos de carga. Información en tiempo real relativa al cumplimiento de horarios, hora estimada de llegada y desviaciones horario previsto reportados por un vehículo de carga.

- **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Flotas y Carga a otros subsistemas**:
  - **Administración de cuotas:**
    - Solicitud de datos de cobro de cuotas. Solicitud realizada para obtener información de las tarifas del peaje o pagar un peaje por adelantado.
  - **Administración de vehículos de carga:**
    - Datos para auditoría de pagos de tasas e impuestos.
    - Solicitud de credenciales para un vehículo de carga (incluida autorización de pago).
    - Solicitud de paso. Solicitud de autorización de paso a vehículos de carga en relación a: grandes dimensiones, sobre-peso o transporte de mercancías peligrosas.
    - Declaración de impuestos. Datos de declaración/presentación de tasas e impuestos de vehículos comerciales (incluida autorización de pago).
  - **Contenedor intermodal:**
    - Solicitud de entrega de contenedor. Solicitud de autorización para entregar un contenedor en una instalación intermodal.
    - Confirmación de recogida de contenedor. Notificación confirmando que un contenedor ha sido recogido en una instalación intermodal y que el control ha sido transferido a una agencia de transporte.
  - **Gestión de emergencias:**
    - Alarmas. Información relativa a: violaciones de la seguridad del vehículo y/o de la carga, detección de movimientos no permitidos de mercancías peligrosas consideras sensibles, desviaciones de ruta, etc.

- Información de materiales peligrosos. Información sobre la naturaleza de las mercancías peligrosas transportadas, así como instrucciones de carga y descarga de las mismas.

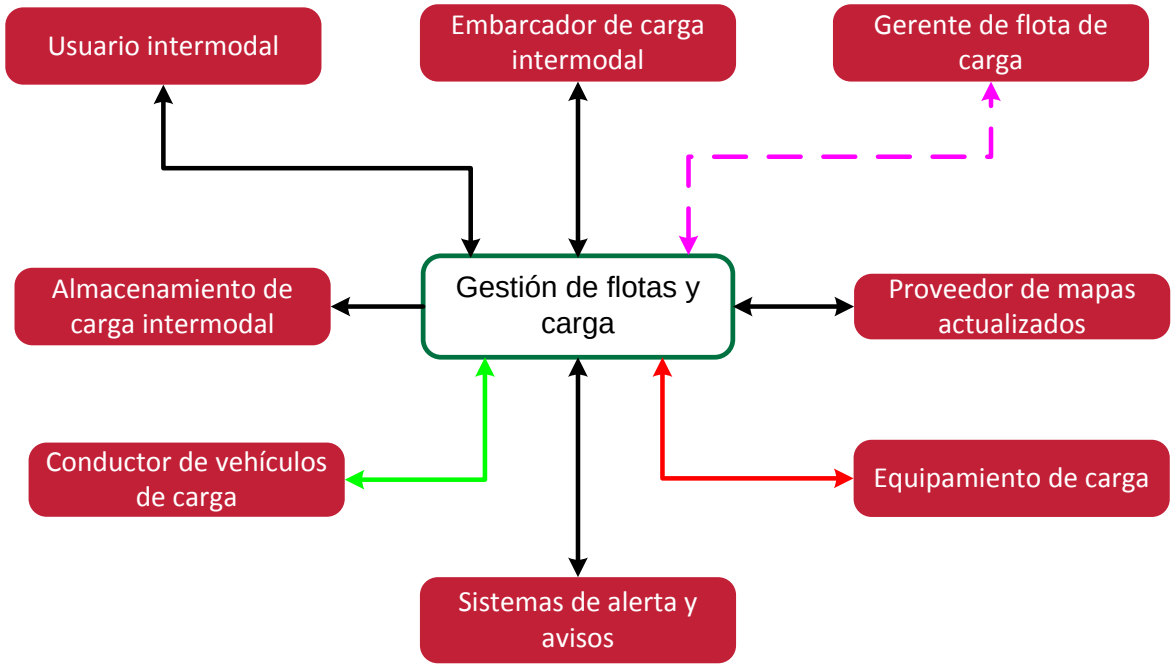
– **Proveedor del servicio de información:**
  - Solicitud de datos de cobro de cuotas. Solicitud realizada para obtener información de las tarifas del peaje o pagar un peaje por adelantado.

– **Vehículo de carga:**
  - Bloqueo de vehículo de carga. Bloqueo remoto de forma segura de un vehículo de carga.
  - Identificación. Información del equipo carga (contenedor, remolque o chasis): identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.
  - Despacho. Instrucciones actualizadas dirigidas al conductor relativas a la ruta y/o servicio a realizar, así como instrucciones especiales.
  - Solicitud para obtener datos de a bordo del vehículo.
  - Datos de localización de vehículos de carga. Localización actual del vehículo de carga y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
  - Desempeño del itinerario de vehículos de carga. Información en tiempo real relativa al cumplimiento de horarios, hora estimada de llegada y desviaciones horario previsto reportados por un vehículo de carga.
  - Número de identificación de viaje. Número único de identificación de transporte en pasos fronterizos.
  - Solicitud de registro de viaje.

2.1.6.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Gestión de Flotas y Carga intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 14: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Flotas y Carga (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Flotas y Carga procedentes de terminadores**:
  - **Conductor de vehículos de carga:**
    - Solicitud de despacho. Solicitud del conductor y del vehículo relativa a asignación de rutas, pago e información de inscripción.
  - **Embarcador de carga intermodal:**
    - Respuesta a violación de la seguridad. Es una respuesta del Embarcador de carga intermodal a violaciones de seguridad o manipulaciones del equipamiento de carga. Pueden ser instrucciones para el manejo del transporte o cambio de ruta.
    - Reserva del transporte de carga. Información de reserva para el transporte carga, incluyendo compañía, información de contacto, origen, localización del punto de recepción de la carga, localización del punto de entrega de la carga e identificador del equipamiento de carga.
  - **Equipamiento de carga:**

- Violación de seguridad de la carga. Información sobre violaciones de seguridad o manipulaciones de la carga sobre el equipamiento de carga que incluye identidad, tipo de violación, ubicación e instante en el que ocurrió.

– **Gerente de flota de carga:**

- Respuesta a alerta. Representa la interfaz táctil y auditiva mediante un equipamiento ITS para que el conductor del vehículo de carga o el Gerente de flota de carga confirmen o cancelen la alerta.
- Consulta del gerente de flota. Representa la interfaz táctil y auditiva mediante un equipamiento ITS para que el Gerente de flota de carga realice una consulta al sistema de gestión de vehículos de carga.
- Información del equipamiento de carga. Información del contenedor, remolque o chasis relativa a identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.

– **Proveedor de mapas actualizados:**

- Actualización de mapa.

– **Sistema de alerta y avisos:**

- Alertas y avisos. Valoraciones (información general relativa a la sensibilización ante incidentes), avisos (identificación de amenazas o recomendaciones para incrementar el grado de preparación ante estas) y alertas (información sobre emergencias inminentes o próximas a ocurrir).

– **Usuario intermodal:**

- Solicitud de consignación. Solicitud de servicios por parte de un consignatario para gestionar el transporte de un contenedor o flete.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Flotas y Carga a terminadores**:

– **Almacenamiento de carga intermodal:**

- Estado de la reserva. Estado de la contratación del transporte de carga que incluye las identidades del vehículo y el conductor que intervendrán en el transporte de la mercancía o solicitud de información adicional por parte del solicitante del transporte.
- Estado del transporte de carga. Estado del transporte en un instante determinado a través de la cadena de suministro, desde el fabricante hasta su llegada al destino final, incluyendo registro de los movimientos de la carga, información de ruta e identificación de la carga.

– **Conductor de vehículos de carga:**

- Despacho. Instrucciones actualizadas dirigidas al conductor relativas a la ruta y/o servicio a realizar, así como instrucciones especiales

– **Embarcador de carga intermodal:**

- Estado de la reserva. Estado de la contratación del transporte de carga que incluye las identidades del vehículo y el conductor que intervendrán en el transporte de la mercancía o solicitud de información adicional por parte del solicitante del transporte.
- Información sobre violaciones de seguridad o manipulaciones de la carga sobre el equipamiento de carga que incluye identidad, tipo de violación, ubicación e instante en el que ocurrió.

– **Equipamiento de carga:**
  - Parámetros de supervisión de carga. Parámetros de configuración del equipamiento de carga relativos a la funcionalidad del mismo y notificación de eventos.

– **Gerente de flota de carga:**
  - Alertas asociadas a la flota y la carga. Representa la interfaz visual y auditiva con un equipamiento ITS que contiene información sobre el estado de alerta de seguridad relativo a flotas de vehículos de carga y equipamiento de carga.
  - Estado de la flota. Representa la interfaz visual y auditiva con un equipamiento ITS que contiene información sobre el estado de la flota, incluyendo estado de matriculación, estado de las condiciones de seguridad (resumen de inspecciones realizadas, informes detallados de inspecciones, clasificación de seguridad), información de rutas, información de vehículos e información de emergencia.

– **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Solicitud de actualización de mapa.

– **Sistema de alerta y avisos:**
  - Información de amenazas en la flota. Información sobre amenazas detectadas por la flota de los vehículos de carga y el operador de transporte (secuestros, actividades inusuales observadas por los conductores, manipulación de la carga, etc).

– **Usuario intermodal:**
  - Información de consignación y entrega.

2.1.7 Gestión de mantenimiento y construcción

El subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción supervisa y gestiona las actividades de construcción y mantenimiento de infraestructura vial. Este subsistema gestiona flotas de vehículos de mantenimiento, construcción o servicios especiales (por ejemplo, equipo de control de nieve y hielo), tanto de organismos públicos como contratistas privados que proporcionan estos servicios. El subsistema recibe una amplia gama de información sobre el estado de estos vehículos y realiza el envío de vehículos, enrutamiento y gestión de recursos para las flotas de vehículos y equipo asociado. El subsistema participa en la respuesta a incidentes mediante el despliegue de recursos de mantenimiento y construcción en la escena

del incidente, coordinadamente con subsistemas de otros centros. El subsistema gestiona equipamiento en campo, incluyendo sensores ambientales y sistemas automatizados que vigilan y mitigan las condiciones meteorológicas adversas en la vía. El subsistema gestiona la reparación y el mantenimiento tanto de equipos ITS como no-ITS, incluyendo controladores de tránsito, detectores, tableros de señalamiento variable, semáforos y otros equipos asociados a la infraestructura vial. Se proporciona información actualizada y previsiones a proveedores de información meteorológica mediante interfaces adicionales, de manera que se puede fusionar con otras fuentes de datos y se utiliza para respaldar los sistemas avanzados de apoyo a las decisiones que aumentan la eficiencia y eficacia de las operaciones de mantenimiento y construcción.

El subsistema supervisa y gestiona remotamente las funcionalidades ITS en las zonas de trabajo, recopilando, almacenando y difundiendo información de la zona de trabajo a otros sistemas. Gestiona el tránsito en las proximidades de la zona de trabajo e informa a los conductores de estado de la zona de trabajo (ya sea directamente en la carretera o a través de una interfaz con el subsistema Gestión de Tránsito o al subsistema Proveedor del Servicio de Información). Planifica y gestiona la ubicación y el uso de los activos de mantenimiento (tales como tableros de señalamiento variable portátiles).

Se realiza un seguimiento de las actividades de construcción y mantenimiento y se coordinan con otros sistemas, mejorando de la calidad y la exactitud de la información disponible sobre los cierres y otras actividades de construcción y mantenimiento de carreteras.

2.1.7.1 Servicios relacionados

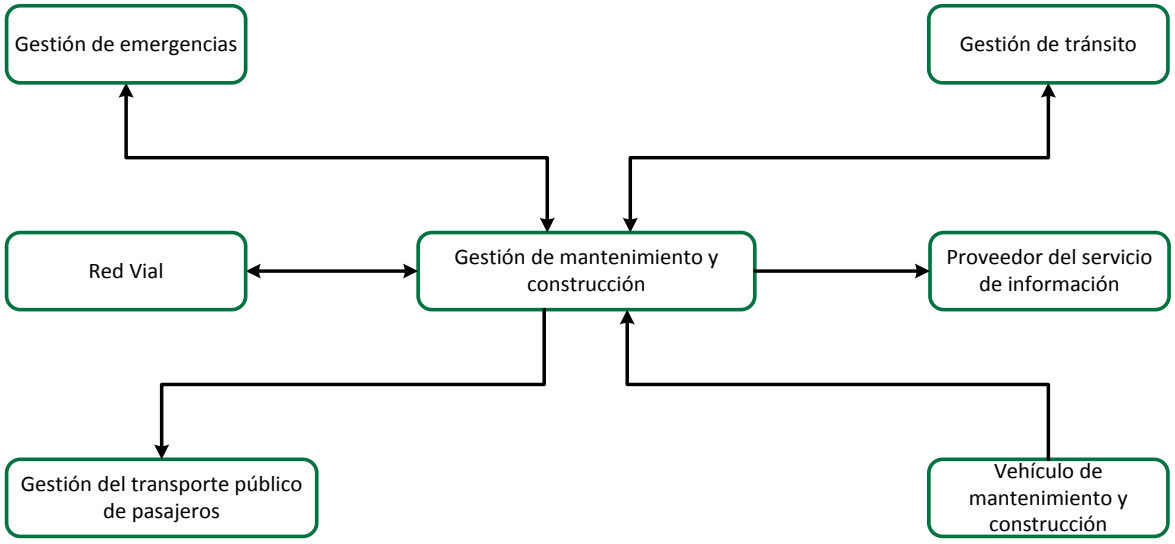
El subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- GE-601 Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte
- GE-602 Coordinación de la respuesta a desastres
- GOT-106 Difusión de información de tránsito
- GOT-110 Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
- GOT-301 Gestión de construcción y mantenimiento carretero
- GOT-302 Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura)
- GOT-401 Asistencia a conductores en el sitio del incidente
- GOT-403 Coordinación y resolución de incidentes y eventos
- TP-103 Servicios de programación para el transporte público
- TP-201 Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda

2.1.7.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 15: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Mantenimiento y Construcción procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de emergencias:**
    - Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
    - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
    - Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
    - Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción. Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción que puedan ser usados en el desvío de tránsito (conos, señales portátiles), eliminación de un peligro en la carretera, reparación de daños en elementos de la carretera o cualquier otra respuesta a un incidente o envío inmediato de recursos.

- Estado del equipamiento de campo de seguridad. Identificación de los sensores de seguridad y equipo de vigilancia que requiere reparación e información conocida sobre los fallos asociados.
- Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, ...)
- Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, ...). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.

– **Gestión de tránsito:**
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Solicitud no programada de zona de obras.
  - Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción. Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción que puedan ser usados en el desvío de tránsito (conos, señales portátiles), eliminación de un peligro en la carretera, reparación de daños en elementos de la carretera o cualquier otra respuesta a un incidente o envío inmediato de recursos.
  - Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.
  - Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.

– **Red Vial:**
  - Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.

- Estado del sistema de información de la carretera. Estado operacional actual de tableros de señalamiento variable, avisos radio en autopista, sistemas de balizas y otro equipamiento de campo configurable que proporcione información dinámica al conductor.
- Estado del dispositivo de campo. Informes del equipamiento de campo (sensores, señales, controladores, etc) que indican que estado operacional actual.
- Imágenes de tránsito en tiempo real.

– **Vehículo de mantenimiento y construcción:**

- Estado de la zona de trabajo. Estado de la actual zona de trabajo incluyendo localización actual y futura para obras que no se desarrollan en una zona fija, impacto en la carretera, cambios de carriles requeridos, impacto y duración estimada de las obras, demoras anticipadas, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Mantenimiento y Construcción a otros subsistemas**:

– **Gestión de emergencias:**

- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Respuesta de los recursos de mantenimiento y construcción. Estado actual de los recursos de mantenimiento y construcción incluyendo su disponibilidad y estado de despliegue. Información general del inventario de recursos incluyendo vehículos, equipamiento, materiales, personal y estado específico del despliegue de recursos.
- Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.
- Estado de mantenimiento de los equipos de seguridad. Estado actual de las acciones de mantenimiento del equipamiento de seguridad de campo (sensores y equipamiento de video-vigilancia).
- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

- **Gestión de tránsito:**
  - Restricciones de capacidad. Restricciones de uso de las infraestructuras de transporte, debido a características de diseño, encuestas, pruebas o análisis. Incluye datos de diseño de la infraestructura de transporte como dimensiones espaciales (altura, anchura), restricciones de peso o restricciones temporales debido a trabajos de mantenimiento y construcción.
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Respuesta de los recursos de mantenimiento y construcción. Estado actual de los recursos de mantenimiento y construcción incluyendo su disponibilidad y estado de despliegue. Información general del inventario de recursos incluyendo vehículos, equipamiento, materiales, personal y estado específico del despliegue de recursos.
  - Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.
  - Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, …). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.
  - Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.
- **Gestión del transporte público de pasajeros:**
  - Restricciones de capacidad. Restricciones de uso de las infraestructuras de transporte, debido a características de diseño, encuestas, pruebas o análisis. Incluye datos de diseño de la infraestructura de transporte como dimensiones espaciales (altura, anchura), restricciones de peso o restricciones temporales debido a trabajos de mantenimiento y construcción.
  - Estado de mantenimiento de la carretera. Resumen de las operaciones de la flota de mantenimiento que afectan a la red de carreteras, incluyendo las operaciones de vialidad invernal (horarios de vehículos quitanieves y estado actual).

- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

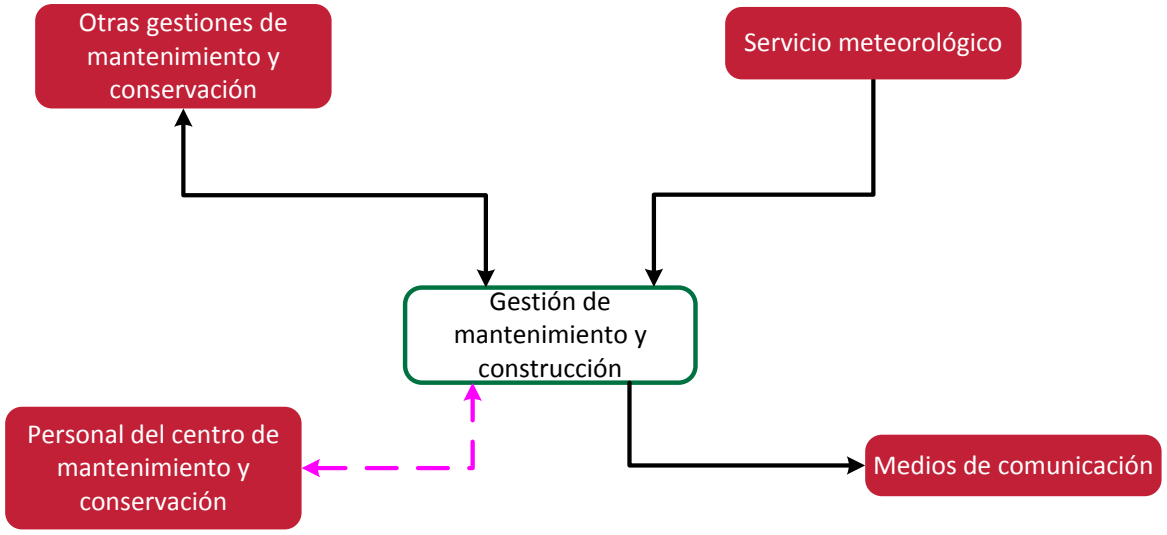
– **Red Vial:**

- Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
- Datos de sistema de información de la carretera. Información usada para inicializar, configurar y controlar los sistemas a pie de camino que proporcionan información al conductor (por ejemplo: tableros de señalamiento variable, avisos por radio, sistemas de balizas). Este flujo de información puede proporcionar el contenido del mensaje y otros atributos del mismo, solicitudes locales de mantenimiento de mensajes, comandos de modo de control, consultas de estado y otros comandos y parámetros asociados para dar soporte a la gestión remota de estos sistemas.
- Control de video-vigilancia. Información usada para configurar y controlar los sistemas de video-vigilancia.

2.1.7.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 16: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Mantenimiento y Construcción procedentes de terminadores**:
  - **Otras gestiones de mantenimiento y conservación:**
    - Coordinación de recursos de mantenimiento y construcción. Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción en carretera para ser utilizados en él desvío de tránsito (conos, señalización portátil), eliminación de un peligro de la carretera, reparación del daño o cualquier otra respuesta a un incidente.
    - Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.
  - **Personal del centro de mantenimiento y conservación:**
    - Entradas del personal del centro de mantenimiento y construcción que incluye información de enrutamiento, datos de programación de actividades, instrucciones de despacho, configuración y control de dispositivos, asignación de recursos, alertas, incidentes y coordinación de los planes de respuesta a emergencias.
  - **Servicio meteorológico:**

- Información meteorológica. Datos meteorológicos acumulados actuales y previstos (por ejemplo: temperatura, presión, velocidad y dirección del viento, humedad, precipitación, visibilidad, condiciones de luz, etc).

- **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Mantenimiento y Construcción a terminadores**:
  - **Medios de comunicación:**
    - Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.
  - **Otras gestiones de mantenimiento y conservación:**
    - Coordinación de recursos de mantenimiento y construcción. Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción en carretera para ser utilizados en él desvío de tránsito (conos, señalización portátil), eliminación de un peligro de la carretera, reparación del daño o cualquier otra respuesta a un incidente.
    - Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.
  - **Personal del centro de mantenimiento y conservación:**
    - Presentación de la información de operaciones de mantenimiento y construcción. Presentación de la información de operaciones de mantenimiento y construcción al personal del centro. Esta información incluye el estado de los recursos de mantenimiento (vehículos, equipamiento y personal), información del calendario de trabajo, estado de los trabajos, condiciones meteorológicas y de la carretera, información de tránsito, información de incidentes y solicitud de recursos asociada, alertas de seguridad, planes de respuesta a emergencias y otra información para dar soporte a las operaciones de mantenimiento y construcción, y su planificación.

2.1.8 Gestión del tránsito

El subsistema Gestión de Tránsito supervisa y controla el tránsito y la red de carreteras. Representa centros que gestionan una amplia gama de servicios de transporte, incluidos los sistemas de autopistas, sistemas de carreteras rurales y suburbanas, y sistemas de control de tránsito urbano y suburbano. Este subsistema se comunica con el subsistema Red Vial para controlar y gestionar el flujo de tránsito y supervisar el estado de la calzada, las condiciones ambientales del entorno, y el estado de los equipos de campo. Este subsistema se coordina

con el subsistema Gestión de Mantenimiento y Construcción para el mantenimiento de la red vial y coordinar y adaptar las actividades de mantenimiento, cierres y desvíos. Se detectan incidentes, se verifican y la información del incidente se proporciona a otras Dependencias Públicas, conductores (a través del subsistema Red Vial, aviso por radio y paneles de señalamiento variable) y proveedores de servicios de información. Este subsistema también administra recursos de tránsito y transporte para apoyar a otras Dependencias Públicas en la respuesta y recuperación de las incidencias que van desde incidentes menores de tránsito hasta grandes catástrofes. Cuando sea necesario, se aplican estrategias especiales de gestión de tránsito para apoyar la evacuación y la reentrada. El subsistema Gestión de Tránsito admite la administración de carril VAO y la coordinación, la tarificación vial, y otras políticas de gestión de la demanda que pueden aliviar la congestión e influir en la selección del modo de transporte. También gestiona los sistemas de instalaciones de carriles reversibles y de barrera y salvaguarda que controlan el acceso a la infraestructura de transporte. El subsistema se comunica con otros subsistemas de Gestión de Tránsito para coordinar la información de tránsito y las estrategias de control en las jurisdicciones vecinas. También se coordina con las operaciones ferroviarias para proporcionar una gestión de tránsito de la carretera más segura y más eficiente en los cruces de vías de ferrocarril. Por último, el subsistema Gestión de Tránsito permite ejercer control sobre los dispositivos utilizados para el sistema de tren de carretera automatizado y el control del vehículo.

2.1.8.1 Servicios relacionados

El subsistema Gestión del Tránsito es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GD-101 Archivo de datos ITS
- GD-201 Depósito físico para archivos de datos ITS
- GE-101 Monitoreo y control de vehículos sospechosos
- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- GE-202 Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información
- GE-402 Vehículos de emergencia - Coordinación de gestión de tránsito
- GE-601 Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte
- GE-602 Coordinación de la respuesta a desastres
- GE-701 Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas / mareas
- GE-702 Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas
- GE-703 Monitoreo sísmico
- GE-704 Monitoreo de la calidad del aire
- GOT-101 Monitoreo de tránsito

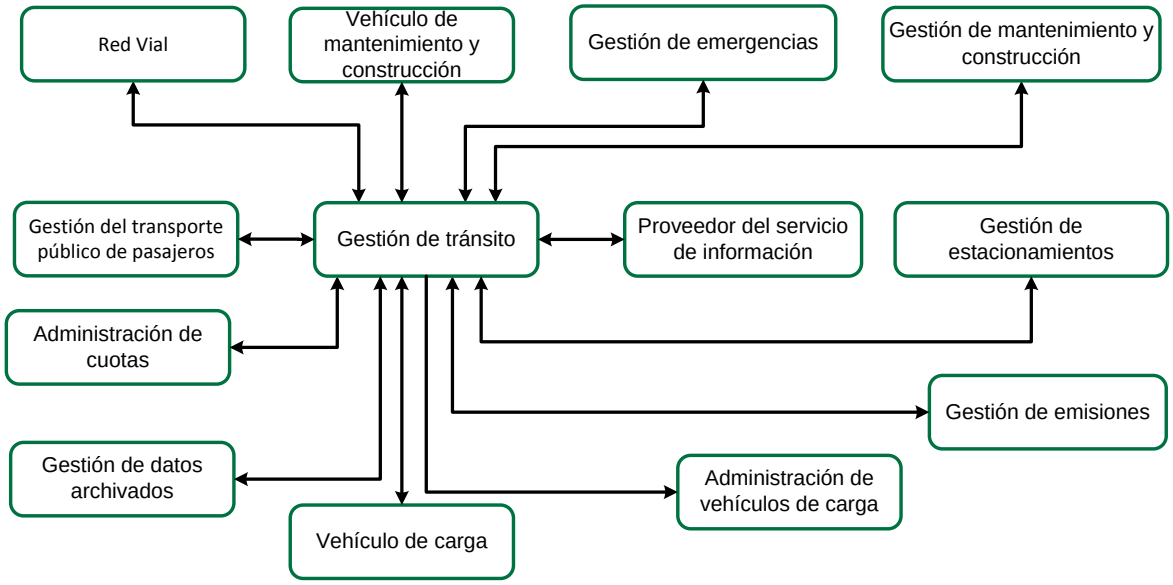
- GOT-102 Control de la red vial urbana
- GOT-103 Control de autopistas/arterias
- GOT-104 Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica)
- GOT-106 Difusión de información de tránsito
- GOT-107 Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras
- GOT-108 Gestión de conexiones a nivel: carretera – ferrocarril
- GOT-109 Monitoreo y gestión de estacionamientos
- GOT-110 Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
- GOT-111 Gestión de cruces peatonales en carreteras al pasar por núcleos urbanos
- GOT-112 Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial
- GOT-113 Gestión de la contaminación
- GOT-201 Fijación de cuotas variables en carreteras
- GOT-202 Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión
- GOT-203 Gestión de carriles reversibles
- GOT-204 Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación
- GOT-301 Gestión de construcción y mantenimiento carretero
- GOT-302 Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura)
- GOT-303 Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos
- GOT-304 Sistemas para supervisar flotas de vehículos del sector público
- GOT-305 Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras
- GOT-401 Asistencia a los conductores en el sitio del incidente
- GOT-402 Gestión de tránsito en el lugar del incidente
- GOT-403 Coordinación y resolución de incidentes y eventos
- GOT-502 Cobro electrónico en estacionamiento
- IV-101 Información previa al viaje - vial y de tránsito
- IV-201 Información durante el viaje - en la propia carretera
- IV-203 Señalización a bordo del vehículo
- IV-205 Navegación y guiado dinámico
- IV-301 Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- IV-302 Información de servicios durante el viaje - ubicación dedicada
- IV-401 Repositorio de datos de tránsito y de transporte público
- SV-102 Conducción automatizada en tramos de carretera

- TC-101 Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga
- TP-103 Servicios de programación para el transporte público
- TP-201 Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda

2.1.8.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión del Tránsito intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 17: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de tránsito (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Gestión del Tránsito procedentes de otros subsistemas**:
  - **Administración de cuotas:**
    - Respuesta a cambios en el servicio de peaje. Respuesta a solicitudes de cambios en el servicio de peaje indicando el nivel de cumplimiento con la solicitud.
  - **Gestión de datos archivados:**
    - Solicitudes de archivos. Solicitud a una fuente de datos de información sobre los datos disponibles o una solicitud que define los datos a ser archivados.

- Estado de archivo. Notificación relativa al estado de los datos de un archivo, indicando si contiene errores, omisiones, datos sospechosos o si los datos son válidos. En caso de error, el problema potencial es identificado.

– **Gestión de emergencias:**

- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Solicitud de ruta de emergencia. Solicitud de rutas de acceso para vehículos de emergencia y equipamiento. Puede ser una solicitud de rutas de emergencia de entrada o de salida, o de otro tipo.
- Solicitud de control de tránsito en una emergencia. Solicitud especial para anticiparse a la estrategia de control de tránsito actual en vigor en una o más intersecciones señalizadas o tramos de vía, para activar los sistemas de cierre y control de tránsito, como puertas y barreras, activar sistemas de salvaguarda o utilizar sistemas de información al usuario. Por ejemplo, este flujo de información puede consistir en solicitar poner en rojo todos los semáforos en la ruta de los vehículos de emergencia, solicitar una plan específico de control de tránsito en una evacuación, solicitar el cierre de un sistema de barrera o publicar en tableros de señalamiento variable mensajes relacionados con la gestión de la emergencia o la salud pública.
- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
- Control remoto de video-vigilancia. Se refiere a los comandos de control usados para operar remotamente el equipamiento de video-vigilancia o sensores de otro centro, de forma que los sensores de video-vigilancia a pie de camino puedan ser compartidos por más de una agencia.
- Solicitud de recurso. Solicitud de recursos para implementar medidas especiales de control de tránsito, asistencia en la limpieza, verificación de incidente, etc. La solicitud puede incluir la pregunta por la disponibilidad del recurso o solicitar el pre-lanzamiento, lanzamiento o despliegue inmediato de recursos. Los recursos pueden ser explícitamente solicitados o un servicio puede ser solicitado y el despliegue del recurso específico puede ser determinado por la agencia que corresponda.
- Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, ...)

- Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, …). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.

– **Gestión de emisiones:**
  - Información estadística de contaminación de un área amplia. Datos agregados de contaminación de un área geográfica amplia e información de posibles incidentes de contaminación.

– **Gestión de estacionamientos:**
  - Información de estacionamiento. Estado e información general de estacionamiento, incluyendo la disponibilidad actual de estacionamiento.

– **Gestión de mantenimiento y construcción:**
  - Restricciones de capacidad. Restricciones de uso de las infraestructuras de transporte, debido a características de diseño, encuestas, pruebas o análisis. Incluye datos de diseño de la infraestructura de transporte como dimensiones espaciales (altura, anchura), restricciones de peso o restricciones temporales debido a trabajos de mantenimiento y construcción.
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Respuesta de los recursos de mantenimiento y construcción. Estado actual de los recursos de mantenimiento y construcción incluyendo su disponibilidad y estado de despliegue. Información general del inventario de recursos incluyendo vehículos, equipamiento, materiales, personal y estado específico del despliegue de recursos.
  - Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.
  - Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, …). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.

- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

– **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Información de itinerarios de transporte público en una emergencia. Información sobre horarios y cambios de servicio para adaptarlo a las necesidades del personal de emergencias y a la población en una situación de emergencia, incluyendo horarios de servicios especiales de apoyo a la evacuación.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Rutas programadas. Información de ruta programada para vehículos guiados, vehículos especiales (por ejemplo, de grandes dimensiones) o grupos de vehículos que puedan requerir cambios en la estrategia de control de tránsito.
- Información de sondeos. Datos agregados de vehículos sonda (uso agregado de ruta, tiempos de viaje, ...) que pueden ser usados para estimar las condiciones actuales del tránsito.

– **Red Vial:**

- Estado de la carretera automatizada. Estado operacional actual de una instalación automatizada para operaciones de vehículos, incluyendo el estado del equipamiento de campo y los vehículos que estén usando la instalación.
- Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
- Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.

- Datos de vehículos de alta ocupación. Información actual de vehículos de alta ocupación, incluyendo tanto mediciones del flujo de tránsito estándar e información respecto de la ocupación de vehículos en carriles reservados para vehículos de alta ocupación, y estado operacional del equipamiento para el monitoreo de vehículos de alta ocupación.
- Estado de carril reversible. Estado actual de carril reversible incluyendo datos de sensores de tránsito y video-vigilancia, y estado y modo de operación del equipamiento de control del carril reversible.
- Estado de una intersección carretera-ferrocarril. Estado del equipamiento de un cruce carretera-ferrocarril incluyendo tanto el modo de operación como el estado o condición del equipamiento.
- Notificación de bloqueo de cruce. Notificación de la obstrucción de un cruce carretera-ferrocarril e información de soporte.
- Información de gestión de carril. Estado del sistema incluyendo estado operacional actual, infracciones e información registrada.
- Notificación de solicitud de derecho de paso. Notificación de que una solicitud se ha producido relativa a priorización semafórica en cruce, solicitud de paso de un peatón en cruce, activación de cruce multimodal o cualquier otra fuente de derecho de paso.
- Datos de protección de usuario en carretera. Datos actuales así como estado de operación de sistemas mixtos de derecho de paso y carretera.
- Estado del sistema de información de la carretera. Estado operacional actual de tableros de señalamiento variable, avisos radio en autopista, sistemas de balizas y otro equipamiento de campo configurable que proporcione información dinámica al conductor.
- Estado del sistema de salvaguarda. Estado de operación actual de los sistemas de salvaguarda (equipamiento remotamente controlado utilizado para mitigar el impacto de incidentes en la infraestructura de transporte. El estado de los sistemas incluye el estado de operación actual.
- Estado de las comunicaciones de corto alcance. Estado del equipo de comunicaciones de corto alcance incluyendo el estado actual o modo de operación.
- Estado de control semafórico. Datos de estado y operación del equipamiento de control semafórico, incluyendo indicaciones actuales.
- Datos de fallo en control semafórico. Datos de fallo del equipamiento de control semafórico.

- Flujo de tránsito. Datos de detectores de tránsito (procesados y sin procesar) que permiten la obtención de las variables de flujo de tránsito (por ejemplo: velocidad, volumen y medidas de densidad) e información asociada (por ejemplo: congestión, incidentes potenciales). Este flujo de información incluye los datos de tránsito y el estado operacional de los detectores de tránsito.
- Imágenes de tránsito en tiempo real.
- Estado de control de accesos al tránsito. Estado de operación actual y parámetros de operación de los sistemas de control de acceso a la carretera y otro equipamiento de control asociado a las operaciones para el control de accesos a carretera.
- Datos de vehículos sonda para estimar las condiciones del tránsito. En la implementación básica, los datos se podrían limitar al registro temporal de identificadores únicos que pueden ser usados para medir el progreso del vehículo a través de la red vial. En implementaciones avanzadas el vehículo puede reportar posición actual, velocidad y eventos recientes incluyendo información de ruta, arranques y paradas, cambios en la velocidad y otra información que pueda ser usada para estimar las condiciones del tránsito.
- Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.
- Estado del sistema de tratamiento de la carretera. Estado operacional actual de dispositivos para el tratamiento automatizado de la carretera (por ejemplo: sistemas anti-hielo).
- Estado de avisos en zona de trabajo. Estado del monitoreo de la seguridad en la zona de trabajo y dispositivos de aviso. Este flujo de información documenta las activaciones del sistema e incluye información de soporte adicional (por ejemplo, imágenes) que permitan la verificación de la alarma.

– **Vehículo de carga**

- Datos de localización de vehículos de transporte público. Localización actual del vehículo de transporte público y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Información de autenticación del operador.
- Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un conductor de un vehículo de carga mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.

– **Vehículo de mantenimiento y construcción**

- Datos de condiciones de la infraestructura. Estado actual pavimento, puentes, alcantarillado, señales y otra infraestructura vial medido a través sensores embarcados o bien a través de sensores de infraestructura. Los datos pueden incluir datos no procesados e imágenes (por ejemplo: registro de fotografías) que indican el estado actual de la infraestructura.
- Datos de localización de vehículos de carga. Localización actual del vehículo de mantenimiento y construcción y datos de las condiciones operacionales relacionadas provistas por el vehículo.
- Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- Estado de avisos en zona de trabajo. Estado del monitoreo de la seguridad en la zona de trabajo y dispositivos de aviso. Este flujo de información documenta las activaciones del sistema e incluye información de soporte adicional (por ejemplo, imágenes) que permitan la verificación de la alarma.

- **Datos enviados por el subsistema Gestión del Tránsito a otros subsistemas**:
  - **Administración de cuotas:**
    - Solicitud de cambio en el servicio del peaje. Solicitud para cambiar tarifas, modificar restricciones u operaciones de una instalación de peaje.
  - **Administración de vehículos de carga**
    - Restricciones de capacidad. Restricciones de uso de las infraestructuras de transporte, debido a características de diseño, encuestas, pruebas o análisis. Incluye datos de diseño de la infraestructura de transporte como dimensiones espaciales (altura, anchura), restricciones de peso o restricciones temporales debido a trabajos de mantenimiento y construcción.
  - **Gestión de datos archivados:**
    - Datos de archivos de tránsito. Información que describe el uso y la composición del tránsito en infraestructuras de transporte así como las estrategias de control del tránsito empleadas.
  - **Gestión de emergencias:**
    - Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.

- Rutas de emergencia. Rutas sugeridas de entrada o salida a la zona de emergencia, así como áreas de estacionamiento o parada y otras rutas especiales de acceso a la zona de emergencia.
- Información de control de tránsito en una emergencia. Estado de una estrategia especial de control de tránsito o activación de un sistema en respuesta a una solicitud de control de tránsito en una emergencia, una solicitud de rutas de acceso a una emergencia, una solicitud de evacuación, una solicitud para activar los sistemas de cierre, una solicitud para utilizar los sistemas de información al conductor para dar soporte a los objetivos de seguridad vial u otras solicitudes especiales. Identifica la estrategia de control de tránsito seleccionada y estado de control del sistema.
- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
- Estado del despliegue de recursos. Estado del despliegue del recurso identificando los recursos disponibles (vehículos, equipamiento, materiales y personal) y su estado actual. Puede incluir inventario general de recursos y estado específico de recursos desplegados.
- Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.
- Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.
- Imágenes de tránsito en tiempo real.

– **Gestión de emisiones:**
  - Solicitud de información de datos agregados de contaminación.

– **Gestión de estacionamientos:**
  - Solicitud de datos de plazas de estacionamiento. Solicitud de ocupación de plazas de estacionamiento, tarifas y disponibilidad.

– **Gestión de mantenimiento y construcción:**
  - Solicitud no programada de zona de obras.

- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción. Solicitud de recursos de mantenimiento y construcción que puedan ser usados en el desvío de tránsito (conos, señales portátiles), eliminación de un peligro en la carretera, reparación de daños en elementos de la carretera o cualquier otra respuesta a un incidente o envío inmediato de recursos.
- Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.
- Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.

– **Gestión del transporte público de pasajeros:**
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Estado de la red de carreteras: condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.
  - Imágenes de tránsito en tiempo real.
– **Proveedor del servicio de información:**
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Información sobre las condiciones de la red vial. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. También se incluye información sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones al tránsito, junto con información relativa a los enlaces, nodos y rutas que componen la red de carreteras.
  - Imágenes de tránsito en tiempo real.

- Planes de obras de construcción y mantenimiento. Calendario de obras futuras de construcción y mantenimiento, incluyendo cierres previstos, rutas alternativas, demoras previstas, tiempos de cierre y duración de los trabajos.
- Estado de mantenimiento de la carretera. Resumen de las operaciones de la flota de mantenimiento que afectan a la red de carreteras, incluyendo las operaciones de vialidad invernal (horarios de vehículos quitanieves y estado actual).
- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

– **Red Vial:**

- Datos de control de la carretera automatizada. Comandos de control y parámetros de configuración proporcionados al equipamiento de campo que control y monitorea las operaciones de vehículos automáticos.
- Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
- Control de sensores medioambientales. Datos usados para configurar y controlar los sensores medioambientales.
- Datos de control de un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel). Datos requeridos transmitidos en los cruces carretera-ferrocarril (pasos a nivel), en el contexto de las operaciones ferroviarias.
- Solicitud de un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel). Solicitud de estado de cruce carretera-ferrocarril o solicitud de control específico destinado a modificar la operación del cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel).
- Control del sistema de tratamiento de la carretera. Datos de control para dispositivos remotos automatizados, que afectan a la superficie de la carretera (por ejemplo: tratamiento invernal).
- Control de gestión de carril. Información usada para configurar y controlar sistemas de gestión dinámica de carriles.
- Control de carril reversible. Control de sistemas automáticos de configuración de carril reversible y sistemas de información al usuario.
- Control de dispositivo de protección a usuario en carretera. Solicitudes de control y parámetros de operación de sistemas mixtos de derecho de paso y carretera.

- Datos de sistema de información de la carretera. Información usada para inicializar, configurar y controlar los sistemas a pie de camino que proporcionan información al conductor (por ejemplo: tableros de señalamiento variable, avisos por radio, sistemas de balizas). Este flujo de información puede proporcionar el contenido del mensaje y otros atributos del mismo, solicitudes locales de mantenimiento de mensajes, comandos de modo de control, consultas de estado y otros comandos y parámetros asociados para dar soporte a la gestión remota de estos sistemas.
- Control del sistema de avisos de la carretera. Información utilizada para configurar y controlar los sistemas de aviso en carretera.
- Control del sistema de salvaguarda. Datos que controlar los sistemas de salvaguarda (equipamiento controlado remotamente para mitigar el impacto de incidentes sobre la infraestructura de transporte).
- Comandos de control semafórico. Control de controladores semafóricos o ficheros maestros incluyendo la sincronización del reloj.
- Control de sistemas de control de accesos. Comandos de control y parámetros de operación de sistemas de control de accesos y otros equipamientos de sistemas asociados a las operaciones para el control de accesos a carretera.
- Control de sensores de tránsito. Información utilizada para configurar y controlar los sistemas de sensores de tránsito.
- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).
- Control de video-vigilancia. Información usada para configurar y controlar los sistemas de video-vigilancia.
- Control del sistema de tratamiento de la carretera. Datos de control para dispositivos remotos automatizados, que afectan a la superficie de la carretera (por ejemplo: tratamiento invernal).
- Control de dispositivos de advertencia en zona de trabajo. Datos usados para configurar y controlar el monitoreo de la seguridad en una zona de trabajo, así como los dispositivos de aviso y advertencia.

– **Vehículo de carga**

- Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
- Bloqueo de vehículo de carga. Bloqueo remoto de forma segura de un vehículo de carga.

- Resultados del proceso de autenticación o actualización de la base de datos de autenticación de a bordo.

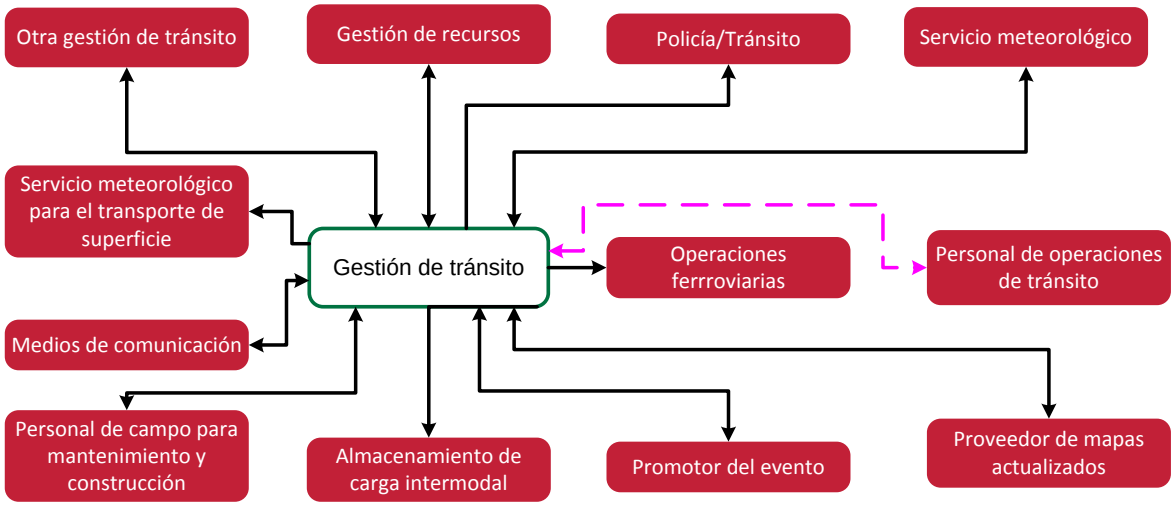
– **Vehículo de mantenimiento y construcción**

- Control de sensores medioambientales. Datos usados para configurar y controlar los sensores medioambientales.
- Control del sistema de vehículo de mantenimiento y construcción. Se encarga de configurar los datos que respaldan el control remoto de los sistemas y equipamiento embarcado en los vehículos de mantenimiento y construcción que pueden ser controlados de forma remota por el vehículo.
- Estado de avisos en zona de trabajo. Estado del monitoreo de la seguridad en la zona de trabajo y dispositivos de aviso. Este flujo de información documenta las activaciones del sistema e incluye información de soporte adicional (por ejemplo, imágenes) que permitan la verificación de la alarma.

2.1.8.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Gestión del tránsito intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 18: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de tránsito (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Gestión del Tránsito procedentes de terminadores**:
  – **Gestión de recursos:**

- Necesidades de reparación y mantenimiento. Estrategias recomendadas y calendarios de mantenimiento de la infraestructura de transporte.

– **Medios de comunicación:**
  - Solicitud de información de los medios de comunicación.
  - Informes externos. Información de incidentes y tránsito recopilada por los medios de comunicación a través de variedad de mecanismos (por ejemplo: llamadas telefónicas a programas de radio, vigilancia aérea).

– **Otra gestión de tránsito:**
  - Coordinación de tránsito de emergencia. Coordinación para dar soporte a la respuesta en caso de desastres, incluyendo la evacuación. Incluye la coordinación de estrategias especiales de control de tránsito para garantizar una evacuación eficiente, al tiempo que se protege y optimiza el movimiento de los vehículos de respuesta y otros recursos para la respuesta a una emergencia.
  - Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.

– **Personal de campo para mantenimiento y construcción**
  - Movimientos de operarios. Localización de los usuarios de campo, mediante sensores o de forma visual dentro la zona de trabajo, monitoreada para mejorar la seguridad en la zona de trabajo.

– **Personal de operaciones de tránsito:**
  - Entradas del operador de tránsito. Entradas de usuario del Personal de operaciones de tránsito incluyendo solicitudes de información, cambios de configuración,

– **Promotor del evento:**
  - Planes de evento. Planes para grandes acontecimientos capaces de afectar al tránsito.

– **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Actualización de mapa.

– **Servicio meteorológico:**
  - Información meteorológica. Datos meteorológicos acumulados actuales y previstos (por ejemplo: temperatura, presión, velocidad y dirección del viento, humedad, precipitación, visibilidad, condiciones de luz, etc).

– **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**

- Datos de condiciones medioambientales. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles y agregados por el recopilador de datos.

- **Datos enviados por el subsistema Gestión del Tránsito a terminadores**:
  - **Almacenamiento de carga intermodal:**
    - Confirmación de tránsito de carga intermodal. Confirmación de que los detalles relativos al movimiento de carga intermodal sobre la red de carreteras han sido recibidos y procesados. También puede incluir información sobre el estado del tránsito que pueda afectar al almacén incluyendo información relativa a medidas especiales o restricciones de control de tránsito para vehículos de carga.
  - **Gestión de recursos:**
    - Actualización de estado de recurso/activo. Cambios en el estado del pavimento, puentes, señales y otros recursos/activos resultantes de las actividades de construcción y mantenimiento o del monitoreo de la infraestructura. La actualización puede incluir cambios en la información de instalación, información de los materiales, información del suministrador/contratista, condición y estado de mantenimiento actual. Además de las actualizaciones de activos de la infraestructura, la información proporcionada puede incluir el estado de los recursos de apoyo de mantenimiento y construcción, incluyendo la utilización de los vehículos y equipamiento y los registros de reparación.
  - **Medios de comunicación:**
    - Información de tránsito para medios de comunicación. Informes del estado del tránsito incluyendo informes de incidentes e imágenes de tránsito para difusión pública a través de los medios de comunicación. Los informes también pueden incluir información sobre rutas alternativas y desvíos, cierres y restricciones especiales de tránsito en vigor.
  - **Operaciones ferroviarias:**
    - Avisos en un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel). Notificación de fallo en el equipo de un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel), bloqueo del mismo u otra situación que requiera atención, así como actividades de mantenimiento en las proximidades del cruce.
  - **Otra gestión de tránsito:**

- Coordinación de tránsito de emergencia. Coordinación para dar soporte a la respuesta en caso de desastres, incluyendo la evacuación. Incluye la coordinación de estrategias especiales de control de tránsito para garantizar una evacuación eficiente, al tiempo que se protege y optimiza el movimiento de los vehículos de respuesta y otros recursos para la respuesta a una emergencia.
- Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.

– **Personal de campo para mantenimiento y conservación:**
  - Aviso en la zona de trabajo. Avisos proporcionados para el personal de mantenimiento y construcción en campo, indicando un problema de seguridad o de emergencia en la zona de trabajo como la intrusión de un vehículo en la zona de trabajo o el movimiento de los operarios de campo en los carriles de tránsito.

– **Personal de operaciones de tránsito:**
  - Datos para el operador de tránsito. Presentación de datos de operaciones de tránsito al operador incluyendo el estado del tránsito, el estado de funcionamiento actual del equipamiento de campo, estado de las actividades de mantenimiento, estado de incidentes, imágenes de video, alertas de seguridad, actualizaciones de planes de respuesta a emergencias y otra información. Estos datos mantienen al operador informado del estado actual de la red de carreteras, y le proporcionan *feedback* en relación a las acciones de tránsito implementadas, proporciona entradas respecto de la seguridad en el transporte, y da soporte a la revisión de datos históricos y a la preparación de actividades futuras de operaciones de tránsito.

– **Policía/Tránsito:**
  - Notificación de infracción de tránsito. Notificación a la autoridad competente de las infracciones de tránsito detectadas incluyendo infracciones de velocidad, infracciones por la utilización de carriles reservados a vehículos de alta ocupación e infracciones por utilización no autorizadas de carril.

– **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Solicitud de actualización de mapa.

– **Servicio meteorológico:**

- Datos de condiciones medioambientales. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles y agregados por el recopilador de datos.

– **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**

- Datos de condiciones medioambientales. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles y agregados por el recopilador de datos.

2.1.9 Gestión del transporte público de pasajeros

El subsistema de Gestión de Transporte Público gestiona y coordina las flotas de vehículos de transporte con otros modos y servicios de transporte. Proporciona al titular del transporte público funciones de operación, mantenimiento, información a clientes, planificación y gestión. Abarca diversos sistemas de despacho central y gestión de aparcamiento y respalda el abanico de servicios de ruta fija, ruta flexible, tránsito ferroviario y autobuses de tránsito rápido. Las interfaces del subsistema permiten la comunicación entre los departamentos de transporte público y otras entidades operativas tales como los servicios de respuesta de emergencia y los sistemas de gestión del tránsito. Este subsistema recibe datos de eventos especiales e incidentes en tiempo real desde el subsistema Gestión de Tránsito. Proporciona datos actuales de operaciones de transporte público a otros subsistemas centrales. Se conecta con el subsistema Gestión de Emergencias para permitir el uso coordinado de los vehículos de transporte público y facilitar la respuesta a las emergencias importantes o evacuaciones. El subsistema Gestión de Tránsito recoge y almacena los datos precisos de usuarios del transporte público e implementa estructuras de tarifas para el uso de recaudo electrónico. Recoge los datos de operación y mantenimiento de los vehículos de transporte público, gestiona historiales de servicio de los vehículos y asigna los conductores y personal de mantenimiento a los vehículos y rutas. El subsistema Gestión de Transporte Público también proporciona la posibilidad de planificar y programar automáticamente las operaciones de transporte público. La funcionalidad de programación incluye la redacción de la programación, organización de servicios y cuadro de marcha. El subsistema proporciona a los viajeros información en tiempo real de viaje, horarios actualizados de forma continua, información de retrasos, opciones de transferencia y rutas y tarifas de transporte. Además, el subsistema respalda aplicaciones de seguridad del transporte. Esto incluye la supervisión de

las alarmas silenciosas a bordo de vehículos de transporte público, generadas tanto por el conductor como por los pasajeros. También incluye la capacidad de respaldar la autenticación del conductor y la de desactivar remotamente un vehículo de transporte público. El subsistema incluye la capacidad de supervisar un vehículo fuera de la ruta asignada. El subsistema también incluye la capacidad para alertar a los operadores y la policía sobre potenciales incidentes identificados por estos elementos de seguridad.

2.1.9.1 Servicios relacionados

El subsistema Gestión del Transporte Público de Pasajeros es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

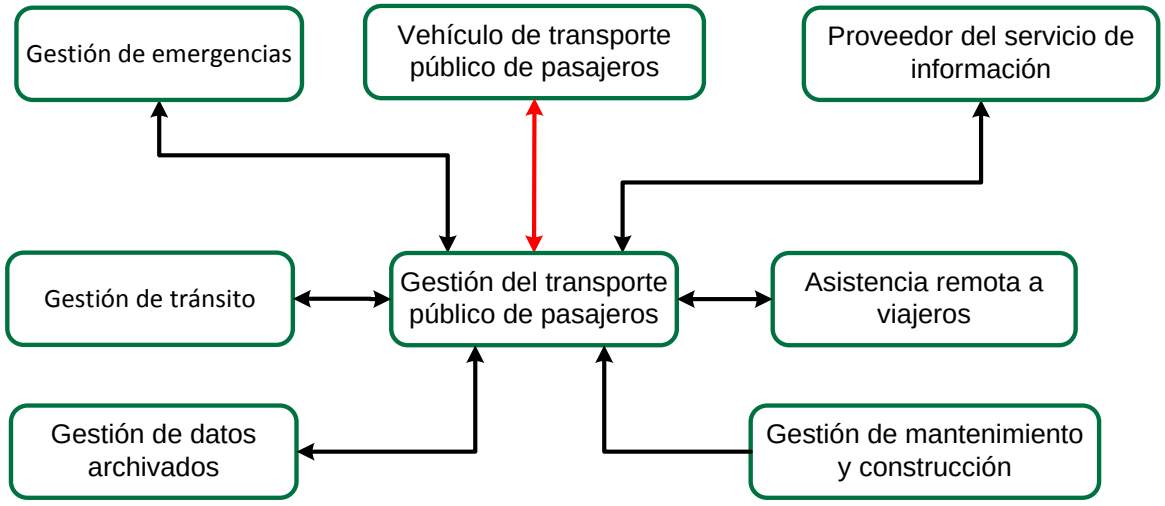
- GD 201 Depósito físico para archivos de datos ITS
- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- GE-202 Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información
- GE-601 Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte
- GE-602 Coordinación de respuesta a desastres
- GE-701 Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas / mareas
- GR-703 Monitoreo sísmico
- GOT-106 Difusión de información de tránsito
- GOT-110 Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
- GOT-402 Gestión de tránsito en el lugar del incidente
- GOT-403 Coordinación y resolución de incidentes y eventos
- IV-102 Información previa al viaje - transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro)
- IV-202 Información durante el viaje - en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones
- IV-205 Navegación y guiado dinámico
- IV-301 Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- IV-302 Información de servicios durante el viaje - ubicación dedicada
- TP-101 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-102 Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-103 Servicios de programación para el transporte público
- TP-201 Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda
- TP-202 Viajes compartidos dinámicos
- TP-301 Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa

- TP-302 Alerta de emergencia para el transporte público
- TP-303 Vigilancia en el transporte público de pasajeros
- TP-401 Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros
- TP-402 Integración de los sistemas regionales de pago intermodal

2.1.9.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión del Transporte Público de Pasajeros intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 19: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión del Transporte Público de Pasajeros (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión del Transporte Público de Pasajeros procedentes de otros subsistemas:**
  - **Asistencia remota a viajeros:**
    - Estado del pasajero y tarifas de transporte público. Información proporciona desde la localización del pasajero, utilizada para los pagos de tarifas, datos del pasajero y el mantenimiento de los registros asociados.
  - **Gestión de datos archivados:**
    - Solicitudes de archivos. Solicitud a una fuente de datos de información sobre los datos disponibles o una solicitud que define los datos a ser archivados.

- Estado de archivo. Notificación relativa al estado de los datos de un archivo, indicando si contiene errores, omisiones, datos sospechosos o si los datos son válidos. En caso de error, el problema potencial es identificado.

– **Gestión de emergencias:**
  - Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Estado de respuesta al incidente. Estado de la respuesta actual al incidente, incluyendo un resumen del estado del incidente y su impacto en el sistema de transporte, estrategias de gestión de tránsito implementadas en el lugar del incidente y actividades de respuesta actuales y planificadas.
  - Información de amenaza. Amenazas relativas a la infraestructura de transporte, servicios u otros sistemas, detectadas por diversos métodos (sensores, video-vigilancia, anuncios de otras Administraciones Públicas, ...)
  - Estado del sistema de transporte. Estado actual y condiciones de la infraestructura de transporte (túneles, puentes, intercambiadores modales, ...). En caso de desastre o gran emergencia, se incluye una valoración de los daños experimentados por el sistema de transporte, incluyendo la ubicación y extensión del daño, estimación de la capacidad remanente y restricciones necesarias, y tiempo de reparación y recuperación.
  - Solicitud de bloqueo de vehículo de transporte público. Solicitud para bloquear de forma segura a un vehículo de transporte público específico.

– **Gestión de mantenimiento y construcción:**
  - Restricciones de capacidad. Restricciones de uso de las infraestructuras de transporte, debido a características de diseño, encuestas, pruebas o análisis. Incluye datos de diseño de la infraestructura de transporte como dimensiones espaciales (altura, anchura), restricciones de peso o restricciones temporales debido a trabajos de mantenimiento y construcción.
  - Estado de mantenimiento de la carretera. Resumen de las operaciones de la flota de mantenimiento que afectan a la red de carreteras, incluyendo las operaciones de vialidad invernal (horarios de vehículos quitanieves y estado actual).

- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

– **Gestión de tránsito:**
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.
  - Imágenes de tránsito en tiempo real.
– **Proveedor del servicio de información:**
  - Solicitud de transporte público a la demanda.
  - Rutas seleccionadas en base a criterios de selección de ruta.
  - Solicitud de información de transporte público. Solicitud de operaciones de transporte público, incluyendo la programación del mismo y los cuadros tarifarios.
– **Vehículo de transporte público de pasajeros:**
  - Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un viajero en un lugar público o por un conductor de un vehículo de transporte público mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.
  - Datos de demanda. Datos de demanda recogidos a bordo de un vehículo, relativos a la entrada y salida de viajeros.
  - Estatus de tarifas y de pago. Información de transacciones del sistema de recaudo generadas a bordo del vehículo.
  - Solicitud de lista de tarjetas inválidas.
  - Solicitud de ayuda. Solicitud de ayuda de un viajero de transporte público, solicitud de información de transporte público o solicitud de cualquier otro servicio de transporte público.
  - Condiciones del vehículo de transporte público. Condiciones de operación del vehículo de transporte público (funcionamiento del motor, presión de aceite, nivel de combustible y uso).

- Datos de localización de vehículos de transporte público. Localización actual del vehículo de transporte público y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Información de autenticación del operador. Información de identificación del vehículo (por ejemplo, número de placa) y del operador.
- Grado de cumplimiento del horario del vehículo de transporte público. Tiempos estimados de llegada y anticipación de desviaciones respecto del horario previsto, reportadas por el vehículo de transporte público.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Gestión del Transporte Público de Pasajeros a otros subsistemas**:

– **Asistencia remota a viajeros:**

- Información tarifaria de transporte público. Esta información da soporte a las transacciones de pago de tarifas y a la recopilación de datos de pasajeros.

– **Gestión de datos archivados:**

- Datos de archivos de transporte público. Datos usados para describir y monitorear la demanda de transporte público, tarifas, operaciones y funcionamiento del sistema.

– **Gestión de emergencias:**

- Alarmas. Información relativa a: violaciones de la seguridad del vehículo y/o de los pasajeros, desviaciones de ruta, etc.
- Coordinación del plan de emergencia. Información para garantizar la coordinación de los planes de gestión de emergencias, la continuidad de los planes de operación, planes de recuperación y de respuesta ante emergencias, planes de evacuación y otros planes de emergencia de las diversas Administraciones Públicas involucradas.
- Información de itinerarios de transporte público en una emergencia. Información sobre horarios y cambios de servicio para adaptarlo a las necesidades del personal de emergencias y a la población en una situación de emergencia, incluyendo horarios de servicios especiales de apoyo a la evacuación.
- Datos de emergencia de transporte público. Notificación inicial de emergencia de transporte público en un paradero o vehículo de transporte público así como detalles relativos a la coordinación de la respuesta.
- Valoración del estado del sistema de transporte público. Valoración del daño ocasionado al sistema de transporte público incluyendo la ubicación y extensión del mismo, estado operacional actual incluyendo una estimación de la capacidad remanente y las restricciones necesarias, así como duración estimada para reparación y recuperación.

– **Gestión de tránsito:**

- Información de itinerarios de transporte público en una emergencia. Información sobre horarios y cambios de servicio para adaptarlo a las necesidades del personal de emergencias y a la población en una situación de emergencia, incluyendo horarios de servicios especiales de apoyo a la evacuación.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Plan de transporte público a la demanda. Plan respecto a los horarios y despliegue de un servicio de transporte público a la demanda.
- Información del servicio de transporte público. Información del servicio de transporte público incluyendo rutas, horarios e información tarifaria, así como el grado de cumplimiento de los horarios previstos e información de localización de los vehículos..
- Información de incidente de transporte público. Información sobre incidentes que influyen en el transporte público para difusión a la población.
- Desempeño del itinerario de vehículos de transporte público. Información en tiempo real relativa al cumplimiento de horarios y localización de vehículos de transporte público..

– **Vehículo de transporte público de pasajeros:**

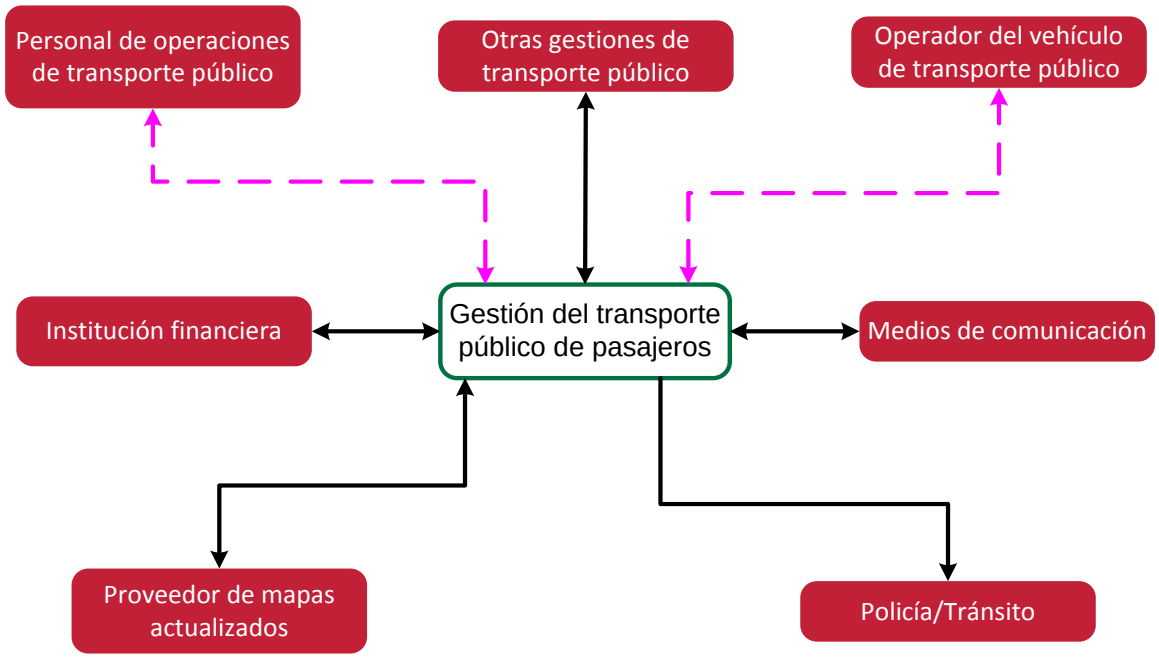
- Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
- Lista de tarjetas inválidas. Lista de tarjetas de usuarios de transporte público inválidas que previamente han fallado en una transacción de pago.
- Bloqueo de vehículo de transporte público. Bloqueo remoto de forma segura de un vehículo de transporte público.
- Solicitud de datos de operación y mantenimiento recopilados mediante sensores embarcados.
- Información de itinerarios de transporte público. Información de itinerarios de transporte público, actual y proyectada, utilizada en la asignación del servicio del vehículo, para controlar el cumplimiento de los horarios y desarrollar acciones correctivas a bordo.
- Información de transporte público para usuario. Información de transporte público preparada para dar soporte a los usuarios del transporte público y otros viajeros. Contiene horarios, información de llegadas en tiempo real, tarifas, alertas y anuncios e i.
- Resultados del proceso de autenticación o actualización de la base de datos de autenticación de a bordo.
- Información al operador de transporte público. Instrucciones de servicio, alertas, información de tránsito, condiciones de la vía y otra información.

- Características de identidad esperadas del conductor. Información de identificación del conductor, por ejemplo: código NIP cifrado asociado al conductor, datos biométricos de conductor cifrados.

2.1.9.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema de Gestión del Transporte Público de Pasajeros intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 20: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión del Transporte Público (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión del Transporte Público de Pasajeros procedentes de terminadores**:
  - **Institución financiera:**
    - Estado de la transacción. Respuesta a solicitud de transacción.
  - **Medios de comunicación**
    - Solicitud de información de los medios de comunicación
  - **Operador de vehículos de transporte público (conductor):**

- Disponibilidad de operador de transporte público. Datos de disponibilidad del conductor de un vehículo de transporte público que pueden ser usados para establecer las asignaciones de conductores a servicios y la programación detallada de operaciones.

– **Otras gestiones de transporte público:**

- Coordinación tarifaria de transporte público. Información de tarifas compartidas con organizaciones de transporte público locales/regionales.

– **Personal de operaciones de transporte público:**

- Entradas del personal de operaciones de transporte público. Entradas de usuario procedentes del personal de operaciones de transporte público, incluyendo las instrucciones que regulan la disponibilidad del servicio, horarios, planes de respuesta a emergencias, asignaciones de personal de transporte público, requerimientos de mantenimiento de transporte público y otras entradas que establecen los requerimientos y procedimientos generales de operación del sistema.

– **Proveedor de mapas actualizados:**

- Actualización de mapa.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Gestión del Transporte Público de Pasajeros a terminadores**:

– **Institución financiera:**

- Solicitud de pago de una entidad financiera.

– **Medios de comunicación:**

- Difusión de información a los medios. Informe de un incidente con afección a las operaciones de transporte público, para ser difundido públicamente a través de los medios de comunicación.

– **Operador de vehículos de transporte público (conductor):**

- Asignación de ruta. Información de asignación de ruta para el operador.

– **Operadores del sistema de transporte público:**

- Estado de las operaciones del sistema de transporte público. Presentación de información al personal de los operadores de transporte incluyendo horarios e información tarifaria, número de pasajeros e información de operación en tiempo real, planes de respuesta a emergencias, registros de mantenimiento y otra información al objeto de dar soporte a la planificación y gestión generales del operador.

– **Policía/Tránsito:**

- Notificación de infracción en el pago. Notificación a la autoridad competente de una infracción en el pago del peaje, estacionamiento o tarifa de transporte público.

– **Proveedor de mapas actualizados:**

- Solicitud de actualización de mapa.

2.1.10 Proveedor del servicio de información

El subsistema Proveedor de Servicios de Información (PSI) recoge, procesa, almacena y difunde información de transporte a los operadores del sistema y a los viajeros. El subsistema puede desempeñar varias funciones diferentes en un ITS integrado. En un papel, el PSI proporciona un conjunto de datos, función de fusión y reempaquetado, recopilación de información de los gestores de redes de transporte y redistribución de esta información a otros gestores de redes y PSIs. En este papel de redistribución de información, el PSI proporciona un puente entre los distintos sistemas de transporte que producen la información y los demás proveedores de Internet y sus suscriptores que utilizan la información. El segundo papel de un Proveedor de Servicio de Información se centra en la entrega de información a los suscriptores y al público en general. La información incluye las condiciones básicas de avisos, tránsito y carretera, información de horarios, páginas de información amarilla, información de viajes compartidos e información de estacionamiento. El subsistema también permite proporcionar instrucciones específicas a los viajeros mediante la recepción de solicitudes de origen y de destino de viajeros, la generación de planes de viaje y la respuesta de los planes calculados para los usuarios. Además de la planificación de la ruta general de viajeros, el PSI también apoya la planificación de rutas especializadas para flotas de vehículos. En esta tercera función, la función de Proveedor de Servicio de Información puede ser dedicada o incluso estar incrustada dentro del sistema de despacho. En las implementaciones avanzadas también se proporcionan servicios de reservas. La información se ofrece a los viajeros a través del subsistema Acceso a Información Personal, el subsistema Asistencia Remota a Viajeros y el subsistema Vehículo a través de los enlaces de comunicaciones disponibles. Se contempla tanto el suministro de información básica unidireccional (difusión) como personalizado bidireccional. El PSI funciona comúnmente como un sitio web de Internet, pero representa cualquier servicio de distribución de información al viajero, incluidos los sistemas que transmiten los datos digitales de transporte (por ejemplo, las redes de radio por satélite) y sistemas de distribución de apoyo a través de redes de comunicaciones de campo-vehículo. El PSI realiza estas funciones con tecnologías en constante evolución como Internet, comunicaciones de difusión directa (alertas de correo electrónico, buscapersonas, red de radio-transmisiones de datos por satélite), comunicaciones a través de redes de comunicaciones Campo-Vehículo, etc.

2.1.10.1 Servicios relacionados

El subsistema Proveedor del Servicio de Información es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

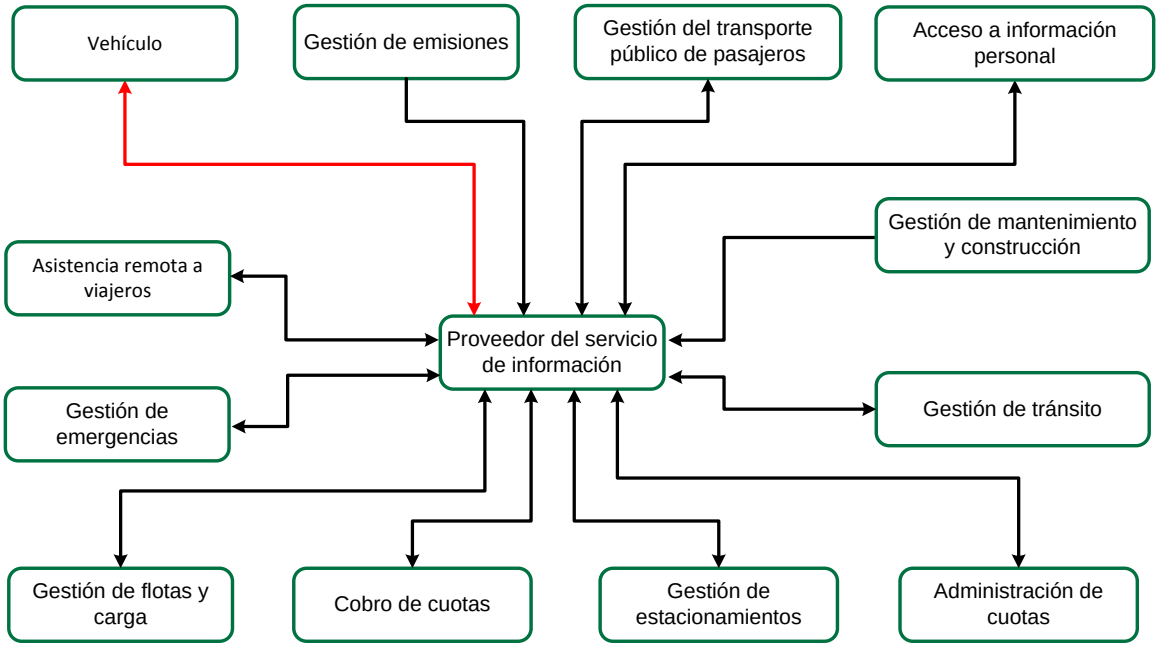
- GE-702 Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas

- GE-704 Monitoreo de la calidad del aire
- GOT-101 Monitoreo de tránsito
- GOT-106 Difusión de información de tránsito
- GOT-109 Monitoreo y gestión de estacionamientos
- GOT-110 Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
- GOT-112 Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial
- GOT-113 Gestión de la contaminación
- GOT-201 Fijación de cuotas variables en carreteras
- GOT-401 Asistencia a conductores en el sitio del incidente
- GOT-402 Gestión de tránsito en el lugar del incidente
- GOT-403 Coordinación y resolución de incidentes y eventos
- GOT-501 Cobro electrónico de cuotas
- GOT-502 Cobro electrónico en estacionamiento
- GOT-503 Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales
- IV-101 Información previa al viaje - vial y de tránsito
- IV-102 Información previa al viaje - transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro)
- IV-205 Navegación y guiado dinámico
- IV-301 Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- IV-302 Información de servicios durante el viaje - ubicación dedicada
- TP-101 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-102 Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-103 Servicios de programación para el transporte público
- TP-201 Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda
- TP-202 Viajes compartidos dinámicos
- TP-402 Integración de los sistemas regionales de pago intermodal

2.1.10.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Proveedor del Servicio de Información intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 21: Esquema de comunicaciones del subsistema Proveedor del Servicio de Información (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Proveedor del Servicio de Información procedentes de otros subsistemas:**
  - **Acceso a información personal:**
    - Solicitud de información de emergencia al viajero. Solicitud de información de alertas y evacuación, y otra información de emergencia proporcionada a los usuarios del sistema de transporte.
    - Solicitud de servicios de viaje. Solicitud de información de servicios de viaje incluyendo atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio y servicios de emergencia. La solicitud el tipo de servicio, el área de interés, información de solicitud de reserva, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.
    - Perfil del viajero. Información sobre el viajero incluyendo sus equipos disponibles, preferencias personales y suscripciones de alerta.
    - Solicitud de información de viajero. La solicitud incluye condiciones del tránsito, transporte público, peaje, estacionamiento, condiciones meteorológicas, eventos e información ferroviaria. Además identifica el tipo de información, el área de interés, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.

- Confirmación de viaje. Acuse de recibo del conductor / viajero de la aceptación de un plan de viaje con información personal y de pago, requeridas para confirmar las reservas.

– **Administración de cuotas:**
  - Datos de peaje. Tarifas del peaje para los diferentes tipos de vehículos así como información del pago por adelantado del peaje.
  - Datos de vehículos sonda en peaje. Datos agregados de vehículos sonda procedentes de transacciones electrónicas de peaje. Los datos recopilados podrían incluir velocidades de vehículos y tiempos de viaje.
– **Asistencia remota a viajeros:**
  - Solicitud de servicios de viaje. Solicitud de información de servicios de viaje incluyendo atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio y servicios de emergencia. La solicitud el tipo de servicio, el área de interés, información de solicitud de reserva, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.
  - Solicitud de información de viajero. La solicitud incluye condiciones del tránsito, transporte público, peaje, estacionamiento, condiciones meteorológicas, eventos e información ferroviaria. Además identifica el tipo de información, el área de interés, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.
  - Confirmación de viaje. Acuse de recibo del conductor / viajero de la aceptación de un plan de viaje con información personal y de pago, requeridas para confirmar las reservas.
  - Solicitud de viaje. Solicitud de servicios de planificación de viaje que identifica el origen del viaje, el destino, el tiempo estimado de viaje, preferencias y restricciones. La solicitud también puede incluir solicitud de reserva de estacionamiento o transporte público, así como opciones de compartir viaje con otros usuarios.
– **Cobro de cuotas**
  - Solicitud de cobros de cuotas y fijación de peajes.
– **Gestión de emergencias:**
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
– **Gestión de emisiones:**
  - Información de la calidad del aire. Datos agregados medidos de la calidad del aire de una región amplia e información de posibles incidentes de contaminación.
– **Gestión de estacionamientos:**
  - Información de estacionamiento. Estado e información general de estacionamiento, incluyendo la disponibilidad actual de estacionamiento.

- Información de tarifas. Información actualizada relativa a tarifas del transporte público, estacionamientos y peajes.

– **Gestión de flotas y carga:**

- Solicitud de datos de cobro de cuotas. Solicitud realizada para obtener información de las tarifas del peaje o pagar un peaje por adelantado.

– **Gestión de mantenimiento y construcción:**

- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

– **Gestión del tránsito:**

- Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
- Información sobre las condiciones de la red vial. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. También se incluye información sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones al tránsito, junto con información relativa a los enlaces, nodos y rutas que componen la red de carreteras.
- Imágenes de tránsito. Imágenes de tránsito en tiempo real, con una calidad suficiente para facilitar la video-vigilancia de los operadores o el uso en aplicaciones de visión artificial..
- Planes de obras de construcción y mantenimiento. Calendario de obras futuras de construcción y mantenimiento, incluyendo cierres previstos, rutas alternativas, demoras previstas, tiempos de cierre y duración de los trabajos.
- Estado de mantenimiento de la carretera. Resumen de las operaciones de la flota de mantenimiento que afectan a la red de carreteras, incluyendo las operaciones de vialidad invernal (horarios de vehículos quitanieves y estado actual).
- Información de la zona de trabajo. Resumen de las actividades de mantenimiento y construcción en la zona de trabajos que afectan a la red de carreteras, incluyendo la naturaleza de los trabajos, su ubicación, impacto en la carretera, duración estimada, demoras ocasionadas en el tránsito, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos. Esta información se puede mejorar con imágenes de la zona de trabajos.

– **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Plan de transporte público a la demanda. Plan respecto a los horarios y despliegue de un servicio de transporte público a la demanda.

- Información del servicio de transporte público. Información del servicio de transporte público incluyendo rutas, horarios e información tarifaria, así como el grado de cumplimiento de los horarios previstos e información de localización de los vehículos..
- Información de incidente de transporte público. Información sobre incidentes que influyen en el transporte público para difusión a la población.
- Desempeño del itinerario de vehículos de transporte público. Información en tiempo real relativa al cumplimiento de horarios y localización de vehículos de transporte público..

– **Vehículo:**

- Solicitud de información de emergencia al viajero. Solicitud de información de alertas y evacuación, y otra información de emergencia proporcionada a los usuarios del sistema de transporte.
- Datos de sondas medioambientales. Datos de los sistemas de seguridad del vehículo que pueden ser utilizados para estimar las condiciones medioambientales incluyendo la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, estado del sistema de freno antibloqueo, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo. Los datos son reportados junto con la localización y el instante en que fueron recopilados. Pueden ser reportados tanto datos actuales como eventos recientes (por ejemplo, activaciones del control de tracción o del sistema de frenos anti-bloqueo).
- Datos de vehículos sonda para estimar las condiciones del tránsito. En la implementación básica, los datos se podrían limitar al registro temporal de identificadores únicos que pueden ser usados para medir el progreso del vehículo a través de la red vial. En implementaciones avanzadas el vehículo puede reportar posición actual, velocidad y eventos recientes incluyendo información de ruta, arranques y paradas, cambios en la velocidad y otra información que pueda ser usada para estimar las condiciones del tránsito.
- Confirmación de viaje. Acuse de recibo del conductor / viajero de la aceptación de un plan de viaje con información personal y de pago, requeridas para confirmar las reservas.
- Solicitud de viaje. Solicitud de servicios de planificación de viaje que identifica el origen del viaje, el destino, el tiempo estimado de viaje, preferencias y restricciones. La solicitud también puede incluir solicitud de reserva de estacionamiento o transporte público, así como opciones de compartir viaje con otros usuarios.

▪ **Datos enviados por el subsistema Proveedor del Servicio de Información a otros subsistemas**:

– **Acceso a información personal:**

- Difusión de información al viajero. Información general al viajero que contiene las condiciones del tránsito y de la red vial, tiempos de viaje, incidentes, avisos, restricciones, información de servicio de transporte público, información meteorológica, información de estacionamientos y otra información al viajero relacionada.
- Información de emergencia al viajero. Notificación pública de una emergencia como un desastre natural o causado por la mano del hombre, una emergencia civil o secuestro de menores. También incluye información de evacuación, considerando instrucciones de evacuación, zonas de evacuación, tiempo de evacuación esperados, rutas de evacuación a medida y destinos, condiciones de la red vial y del tránsito a lo largo de las rutas de evacuación, servicios al viajero e información de refugios, tiempos de reingreso e instrucciones.
- Información al viajero interactiva. Información al viajero proporcionada en respuesta a una solicitud del mismo. La información proporcionada incluye condiciones del tránsito y de la red vial, avisos, incidentes, información de pago, servicios de transporte público, información de estacionamiento y otras actualizaciones de datos de viaje relacionadas y confirmaciones.
- Información de servicios de viaje. Información de servicios de viaje y reservas para atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio, servicios de emergencia y otros servicios de interés para el viajero.
- Plan de viaje. Itinerario de viaje identificando una ruta y la información al viajero e instrucciones asociadas, modos de transporte y transbordos recomendados, opciones posibles para compartir viaje con otros usuarios e información de reserva de estacionamiento y transporte público.

– **Administración de cuotas:**

- Solicitud de datos de cobro de cuotas. Solicitud realizada para obtener información de las tarifas del peaje o pagar un peaje por adelantado.

– **Asistencia remota a viajeros:**

- Información al viajero interactiva. Información al viajero proporcionada en respuesta a una solicitud del mismo. La información proporcionada incluye condiciones del tránsito y de la red vial, avisos, incidentes, información de pago, servicios de transporte público, información de estacionamiento y otras actualizaciones de datos de viaje relacionadas y confirmaciones.
- Información de servicios de viaje. Información de servicios de viaje y reservas para atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio, servicios de emergencia y otros servicios de interés para el viajero.

- Plan de viaje. Itinerario de viaje identificando una ruta y la información al viajero e instrucciones asociadas, modos de transporte y transbordos recomendados, opciones posibles para compartir viaje con otros usuarios e información de reserva de estacionamiento y transporte público.

– **Cobro de cuotas**

- Información de tarifas. Información actualizada relativa a tarifas del transporte público, estacionamientos y peajes.

– **Gestión de estacionamientos:**

- Solicitud de datos de plazas de estacionamiento. Solicitud de ocupación de plazas de estacionamiento, tarifas y disponibilidad.

– **Gestión de flotas y carga:**

- Datos de peaje. Tarifas del peaje para los diferentes tipos de vehículos así como información del pago por adelantado del peaje.

– **Gestión de tránsito:**

- Rutas programadas. Información de ruta programada para vehículos guiados, vehículos especiales (por ejemplo, de grandes dimensiones) o grupos de vehículos que puedan requerir cambios en la estrategia de control de tránsito.
- Información de sondeos. Datos agregados de vehículos sonda (uso agregado de ruta, tiempos de viaje, ...) que pueden ser usados para estimar las condiciones actuales del tránsito.
- Evaluación del estado de la red vial. Valoración del daño sufrido por la red de carreteras incluyendo la ubicación y extensión del daño, Estimación de la capacidad remanente, cierres requeridos, rutas alternativas, restricciones necesarias y tiempo estimado de reparación y recuperación.
- Información de control de tránsito en una emergencia. Estado de una estrategia especial de control de tránsito o activación de un sistema en respuesta a una solicitud de control de tránsito en una emergencia, una solicitud de rutas de acceso a una emerge

– **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Solicitud de transporte público a la demanda.
- Rutas seleccionadas en base a criterios de selección de ruta.
- Solicitud de información de transporte público. Solicitud de operaciones de transporte público, incluyendo la programación del mismo y los cuadros tarifarios.

– **Red vial:**

- Datos de sondas medioambientales en red vial. Información agregada de vehículos sonda que puede ser utilizada para estimar las condiciones medioambientales actuales. La información recopilada podría incluir la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo.

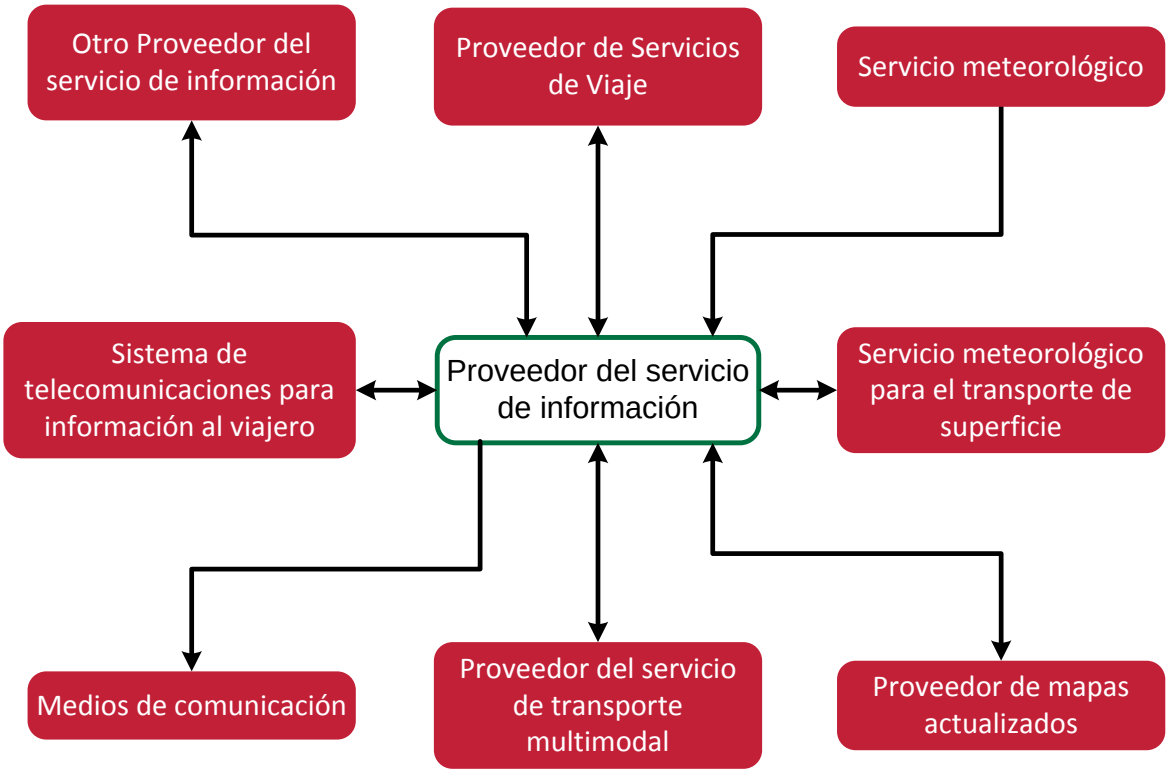
– **Vehículo:**

- Difusión de información al viajero. Información general al viajero que contiene las condiciones del tránsito y de la red vial, tiempos de viaje, incidentes, avisos, restricciones, información de servicio de transporte público, información meteorológica, información de estacionamientos y otra información al viajero relacionada.
- Información al viajero interactiva. Información al viajero proporcionada en respuesta a una solicitud del mismo. La información proporcionada incluye condiciones del tránsito y de la red vial, avisos, incidentes, información de pago, servicios de transporte público, información de estacionamiento y otras actualizaciones de datos de viaje relacionadas y confirmaciones.
- Plan de viaje. Itinerario de viaje identificando una ruta y la información al viajero e instrucciones asociadas, modos de transporte y transbordos recomendados, opciones posibles para compartir viaje con otros usuarios e información de reserva de estacionamiento y transporte público.

2.1.10.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Proveedor del Servicio de Información intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 22: Esquema de comunicaciones del subsistema Proveedor del Servicio de Información (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Proveedor del Servicio de Información procedentes de terminadores:**
  - **Otro Proveedor del servicio de información:**
    - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
    - Información multimodal. Información de horarios para proveedores de modos de transporte alternativos como tren, ferry, avión o bus.
    - Información de estacionamiento. Estado e información general de estacionamiento, incluyendo la disponibilidad actual de estacionamiento.

- Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.
- Imágenes de tránsito. Imágenes de tránsito en tiempo real, con una calidad suficiente para facilitar la video-vigilancia de los operadores o el uso en aplicaciones de visión artificial..
- Información del servicio de transporte público. Información del servicio de transporte público incluyendo rutas, horarios e información tarifaria, así como el grado de cumplimiento de los horarios previstos e información de localización de los vehículos de transporte público.

– **Proveedor del servicio de transporte multimodal:**
  - Información multimodal. Información de horarios para proveedores de modos de transporte alternativos como tren, ferry, avión o bus.

– **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Actualización de mapa.

– **Proveedor de servicios de viaje:**
  - Información de servicios de viaje. Información suministrada por un proveedor de servicios (por ejemplo, un hotel o un restaurante) que identifica al proveedor del servicio y proporciona detalles sobre la oferta de servicios. Considera el registro inicial del proveedor de servicio y la presentación posterior de nueva información y actualizaciones de estado, de forma que se mantengan los datos actualizados.

– **Servicio meteorológico:**
  - Información meteorológica. Datos meteorológicos acumulados actuales y previstos (por ejemplo: temperatura, presión, velocidad y dirección del viento, humedad, precipitación, visibilidad, condiciones de luz, etc).

– **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**
  - Información meteorológica para el transporte. Información meteorológica y condiciones de la carretera, actuales y previstas asociadas a la red de transporte.

– **Sistema de telecomunicaciones para información al viajero:**
  - Solicitud del viajero basada en voz. Solicitud electrónica de información al viajero desde el sistema de telecomunicaciones. Puede estar específicamente adaptada para solicitudes de viajero basadas en voz.

▪ **Datos enviados por el subsistema Proveedor del Servicio de Información a terminadores**:

- **Medios de comunicación:**
  - Información al viajero para los medios de comunicación. Información al viajero general respecto de incidentes, condiciones de tránsito inusuales, problemas de transporte público u otra información de avisos que haya sido adaptada y proporcionada a los medios de comunicación.
- **Otro Proveedor del servicio de información:**
  - Información de incidente. Notificación de la existencia de incidentes, severidad esperada, ubicación, tiempo y naturaleza del mismo.
  - Información multimodal. Información de horarios para proveedores de modos de transporte alternativos como tren, ferry, avión o bus.
  - Información de estacionamiento. Estado e información general de estacionamiento, incluyendo la disponibilidad actual de estacionamiento.
  - Estado de la red de carreteras. Condiciones actuales y previstas del tránsito, condiciones climatológicas, y otras informaciones relativas al estado de la carretera. Se incluye la información en vigor sobre desvíos y rutas alternativas, cierres y restricciones especiales de tránsito (uso de carril/acotamiento, restricciones de peso, requerimientos de vehículos de alta ocupación) junto con una definición de los enlaces, nodos y rutas que configuran la red de carreteras.
  - Imágenes de tránsito. Imágenes de tránsito en tiempo real, con una calidad suficiente para facilitar la video-vigilancia de los operadores o el uso en aplicaciones de visión artificial..
  - Información del servicio de transporte público. Información del servicio de transporte público incluyendo rutas, horarios e información tarifaria, así como el grado de cumplimiento de los horarios previstos e información de localización de los vehículos de transporte público.
- **Proveedor del servicio de transporte multimodal:**
  - Solicitud de información multimodal. Solicitud de información a los proveedores de modos de transporte alternativos como tren, ferry, avión o bus.
- **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Solicitud de actualización de mapa.
- **Proveedor de servicios de viaje:**
  - Solicitud de información del servicio de viajes.
- **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**
  - Solicitud de información meteorológica. Solicitud de información meteorológica que pueda afectar al transporte, que incluya al área de interés (región geográfica, rutas, tramos carreteros), tipo de información requerida y periodo temporal asociado.

- **Sistema de telecomunicaciones para información al viajero:**
  - Información al viajero basada en voz. Información al viajero enviada a los sistemas de telecomunicaciones. Representa la transferencia masiva de información al viajero, incluyendo las condiciones del tránsito, información de incidentes, información de transporte público e información de las condiciones meteorológicas y medioambientales.

2.2 SUBSISTEMAS DE VEHÍCULOS

2.2.1 Contenedor intermodal

El subsistema Contenedor Intermodal incluye los sensores y los sistemas incorporados en un contenedor intermodal y en el chasis del mismo. La estructura de los contenedores está reforzada y pensada para que puedan apilarse como cajas, permitiendo las transferencias horizontales y verticales entre los diferentes modos de transporte (camión, ferrocarril o barco). Están construidos con dimensiones estandarizadas para permitir un manejo eficiente de los mismos. La capacidad más básica del subsistema Contenedor Intermodal es proporcionar una identificación única mediante vía inalámbrica. El chasis es el marco sobre ruedas en el que un contenedor intermodal se asegura en el transporte por carretera en un camión.

El subsistema también puede tener la capacidad de detectar las condiciones de la carga, incluyendo la temperatura, la integridad de la atmósfera controlada, el estado de los sistemas de control (como la refrigeración), choque/vibración máxima y total, y cualquier otro aspecto determinado de una carga específica, así como determinados datos de seguridad del chasis relacionados con los frenos, los elementos de sujeción del contenedor y otros sistemas.

El subsistema también puede potencialmente dar soporte para la determinación de la ubicación y la comunicación de la misma con los elementos de infraestructura correspondientes, bien bajo demanda o como parte de una actividad periódica de informes de estado.

El subsistema también puede dar soporte a una serie de medidas de seguridad, incluyendo la generación alarmas en caso de detectar manipulaciones no autorizadas de las cerraduras y sellos de los contenedores, dispositivos de bloqueo electrónicos utilizados en los trámites con Aduanas, y medidas básicas de seguridad para prevenir consultas no autorizadas de los sistemas del contenedor y los datos almacenados. El subsistema Contenedor Intermodal también debe poder funcionar como una unidad integrada con el chasis y el subsistema Vehículo de Carga para el transporte por carretera. Esto requeriría la capacidad de interconectarse bien mediante forma inalámbrica, bien a través de otro tipo de conexión física

al subsistema Contenedor Intermodal, al objeto de permitir el monitoreo del estado del contenedor como parte del vehículo compuesto.

2.2.1.1 Servicios relacionados

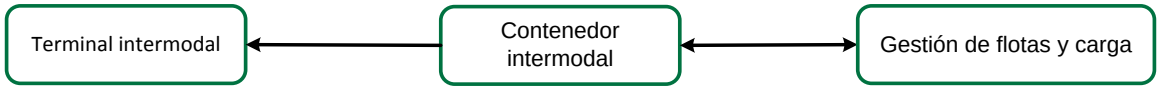
El subsistema Contenedor Intermodal es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- TC-301: Gestión de terminal de carga

2.2.1.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Contenedor Intermodal intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 23: Esquema de comunicaciones del subsistema Contenedor Intermodal (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Contenedor Intermodal procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de flotas y carga:**
    - Solicitud de entrega de contenedor. Solicitud de autorización para entregar un contenedor en una instalación intermodal.
    - Confirmación de recogida de contenedor. Notificación confirmando que un contenedor ha sido recogido en una instalación intermodal y que el control ha sido transferido a una agencia de transporte.
- **Datos enviados por el subsistema Contenedor Intermodal a otros subsistemas**:
  - **Gestión de flotas y carga:**
    - Solicitud de recogida de contenedor. Solicitud de autorización para recoger un contenedor en una instalación de transferencia intermodal.
    - Confirmación de entrega del contenedor. Notificación confirmando la llegada de un contenedor y transferencia de control del mismo a una instalación de manejo de contenedores, como por ejemplo una terminal intermodal.
  - **Terminal intermodal**
    - Identificación de contenedores. Identificación única de un contenedor que puede ser utilizada para asociar un contenedor con un manifiesto y otros datos importantes.

- Localización de contenedores. Localización de un contenedor, con la suficiente precisión como para permitir la gestión eficiente del mismo.

2.2.1.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Contenedor Intermodal intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 24: Esquema de comunicaciones del subsistema Contenedor Intermodal (terminadores).

A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Contenedor Intermodal procedentes de terminadores**:
  - **Aduanas:**
    - Consulta del sello o precinto del contenedor. Inspección aduanera del sello o precinto electrónico para verificar que el contenedor no ha sido abierto o manipulado; requiere de la correspondiente autenticación.
    - Solicitud de manifiesto.
- **Datos enviados por el subsistema Contenedor Intermodal a terminadores**:
  - **Aduanas:**
    - Estado del sello del contenedor. Estado del sello o precinto electrónico de un contenedor, indicando el tiempo que permanecido precintado, localización y autoridad, así como las aperturas o manipulaciones detectadas.
    - Manifiesto del contenedor. Declaración oficial de la carga contenida en un contenedor.

2.2.2 Vehículo

El subsistema Vehículo proporciona las funciones de detección, procesamiento, almacenamiento y comunicaciones necesarias para apoyar el viaje seguro, eficiente y conveniente. Estas funciones se alojan en los vehículos genéricos, incluyendo automóviles personales, vehículos de carga, vehículos de emergencia, vehículos de transporte u otros tipos de vehículos. Los servicios de información proporcionan al conductor las condiciones de viaje actuales y la disponibilidad de los servicios a lo largo de la ruta y en el destino. Mediante opciones de comunicación unidireccional y bidireccional se respalda una gama de servicios de

información, desde servicios de difusión de bajo coste hasta servicios avanzados de información personalizada de pago por el uso. Las funcionalidades de navegación ayudan en la formulación de una ruta óptima y su seguimiento paso a paso a lo largo del viaje. Los sensores, procesadores, interfaces de controlador mejoradas y actuadores avanzados complementan los servicios de información al conductor de manera que, además de informar y seleccionar ruta, el conductor realiza estos viajes de una manera más segura y consistente. Las funciones de prevención de colisiones proporcionan al conductor novato la funcionalidad de alerta "copiloto vigilante". Otras funciones más avanzadas consisten en un control limitado del vehículo para mantener la marcha segura. En última instancia, este subsistema permite el funcionamiento del vehículo completamente automatizado a través de comunicaciones avanzadas con otros vehículos en la zona y en coordinación con los subsistemas de apoyo de la infraestructura. Se implementan sistemas de seguridad pre-colisión y se emiten mensajes de notificación de emergencia cuando ocurren colisiones inevitables.

2.2.2.1 Servicios relacionados

El subsistema Vehículo es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

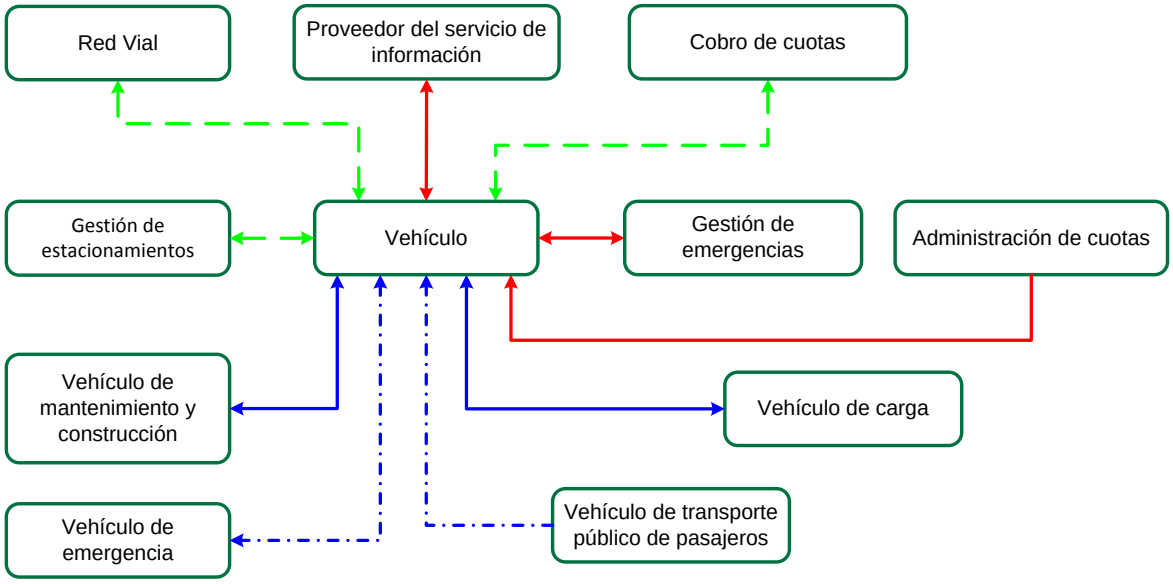
- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- GE-301 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias
- GE-401 Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia
- GE-402 Vehículos de emergencia - Coordinación de gestión de tránsito
- GE-501 Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-502 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-702 Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas
- GOT-104 Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica)
- GOT-109 Monitoreo y gestión de estacionamientos
- GOT-112 Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial
- GOT-201 Fijación de cuotas variables en carreteras
- GOT-302 Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura)
- GOT-304 Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público
- GOT-305 Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras
- GOT-401 Asistencia a conductores en el sitio del incidente
- GOT-402 Gestión de tránsito en el lugar del incidente
- GOT-404 Gestión y monitoreo de materiales peligrosos
- GOT-501 Cobro electrónico de cuotas

- GOT-502 Cobro electrónico en estacionamiento
- GOT-503 Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales
- IV-203 Señalización a bordo del vehículo
- IV-204 Navegación y guiado autónomo
- IV-205 Navegación y guiado dinámico
- SV-101 Maniobras automatizadas a baja velocidad
- SV-102 Conducción automatizada en tramos de carretera
- SV-201 Prevención de choques longitudinales
- SV-202 Prevención de choques laterales
- SV-203 Prevención de choques en las intersecciones
- SV-301 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos
- SV-302 Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga
- SV-401 Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque
- TC-202 Despacho de flotas de vehículos de carga
- TC-501 Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-502 Registro de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-503 Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa
- TP-102 Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-202 Viajes compartidos dinámicos

2.2.2.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Vehículo intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 25: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo procedentes de otros subsistemas**:
  - **Administración de cuotas:**
    - Cargos de peajes basados en distancia recorrida por enlace.
  - **Cobro de cuotas:**
    - Actualización de tarjeta o dispositivo. Datos escritos en el equipamiento del vehículo para dar soporte al pago de peaje electrónico o de estacionamiento.
  - **Gestión de emergencias:**
    - Confirmación de emergencia. Solicitud de confirmación en la asistencia a una emergencia y provisión de detalles adicionales respecto de las acciones y requerimientos de verificación.
    - Solicitud de datos de emergencia. Solicitud de información adicional o comando de control emitida por la agencia responsable de gestionar la emergencia en respuesta a solicitud de emergencia para la asistencia de un viajero.
  - **Gestión de estacionamientos:**

- Información de estacionamiento en vehículo. Información de estacionamiento para visualizar en el vehículo proporcionada por otros vehículos que se aproximan o se encuentra en un estacionamiento. La información proporcionada incluiría información de señalización estática (por ejemplo, señales de guía, señales de servicio, restricciones de altura, anchura y peso, y señales de dirección) e información dinámica (por ejemplo: disponibilidad actual de estacionamiento y plazas).
- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).
- Solicitud de información para dar soporte a los pagos en estacionamientos y peaje.
- Actualización de tarjeta o dispositivo. Datos escritos en el equipamiento del vehículo para dar soporte al pago de peaje electrónico o de estacionamiento.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Difusión de información al viajero.Información general al viajero que contiene las condiciones del tránsito y de la red vial, tiempos de viaje, incidentes, avisos, restricciones, información de servicio de transporte público, información meteorológica, información de estacionamientos y otra información al viajero relacionada.
- Información al viajero interactiva. Información al viajero proporcionada en respuesta a una solicitud del mismo. La información proporcionada incluye condiciones del tránsito y de la red vial, avisos, incidentes, información de pago, servicios de transporte público, información de estacionamiento y otras actualizaciones de datos de viaje relacionadas y confirmaciones.
- Plan de viaje. Itinerario de viaje identificando una ruta y la información al viajero e instrucciones asociadas, modos de transporte y transbordos recomendados, opciones posibles para compartir viaje con otros usuarios e información de reserva de estacionamiento y transporte público.

– **Red Vial:**

- Autorización de acceso. Información retornada indicando si se dispone de autorización para acceder e instrucciones para proceder.
- Datos de control de vehículos automatizados. Instrucciones y parámetros de control para la operación de vehículos automatizados incluyendo las condiciones actuales del sistema y avisos, parámetros de control (velocidad y perfiles de rendimiento, progreso), coordinación de maniobra e instrucciones de entrada/salida.

- Estado de la intersección. Estado de la intersección incluyendo el estado operacional actual, información de la temporización y fase semafórica, geometría de la intersección, condiciones de la superficie, avisos de infracciones potenciales o condiciones peligrosas e información de los vehículos que se aproximan. Puede incluir información de posición, velocidad, aceleración y estado de giro de vehículos que se aproximan.
- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

– **Vehículo de carga:**

- Datos del vehículo de carga. Información sobre la mercancía transportada por el vehículo de carga, credenciales y pagos.

– **Vehículo de emergencia:**

- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

– **Vehículo de mantenimiento y construcción:**

- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

– **Vehículo de transporte público de pasajeros:**

- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

▪ **Datos enviados por el subsistema Vehículo a otros subsistemas**:

– **Cobro de cuotas:**

- Información de pago del vehículo. Información proporcionada para el pago de peajes y tarifas de estacionamiento incluyendo datos de identificación que puedan ser usados para identificar la cuenta de pago y vehículo relacionado, así como información de servicio utilizada para determinar el tipo y precio del servicio requerido.

- **Gestión de emergencias:**
  - Aviso de emergencia. Solicitud de asistencia en una emergencia, iniciada automáticamente por un vehículo u originada por un viajero utilizando un dispositivo personal o embarcado.
- **Gestión de estacionamientos:**
  - Información de pago del vehículo. Información proporcionada para el pago de peajes y tarifas de estacionamiento incluyendo datos de identificación que puedan ser usados para identificar la cuenta de pago y vehículo relacionado, así como información de servicio utilizada para determinar el tipo y precio del servicio requerido.
- **Proveedor del servicio de información:**
  - Solicitud de información de emergencia al viajero. Solicitud de información de alertas y evacuación, y otra información de emergencia proporcionada a los usuarios del sistema de transporte.
  - Datos de sondas medioambientales. Datos de los sistemas de seguridad del vehículo que puede ser utilizados para estimar las condiciones medioambientales incluyendo la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, estado del sistema de freno antibloqueo, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo. Los datos son reportados junto con la localización y el instante en que fueron recopilados. Pueden ser reportados tanto datos actuales como eventos recientes (por ejemplo, activaciones del control de tracción o del sistema de frenos anti-bloqueo).
  - Datos de vehículos sonda para estimar las condiciones del tránsito. En la implementación básica, los datos se podrían limitar al registro temporal de identificadores únicos que pueden ser usados para medir el progreso del vehículo a través de la red vial. En implementaciones avanzadas el vehículo puede reportar posición actual, velocidad y eventos recientes incluyendo información de ruta, arranques y paradas, cambios en la velocidad y otra información que pueda ser usada para estimar las condiciones del tránsito.
  - Confirmación de viaje. Acuse de recibo del conductor / viajero de la aceptación de un plan de viaje con información personal y de pago, requeridas para confirmar las reservas.
  - Solicitud de viaje. Solicitud de servicios de planificación de viaje que identifica el origen del viaje, el destino, el tiempo estimado de viaje, preferencias y restricciones. La solicitud también puede incluir solicitud de reserva de estacionamiento o transporte público, así como opciones de compartir viaje con otros usuarios.
- **Red Vial:**

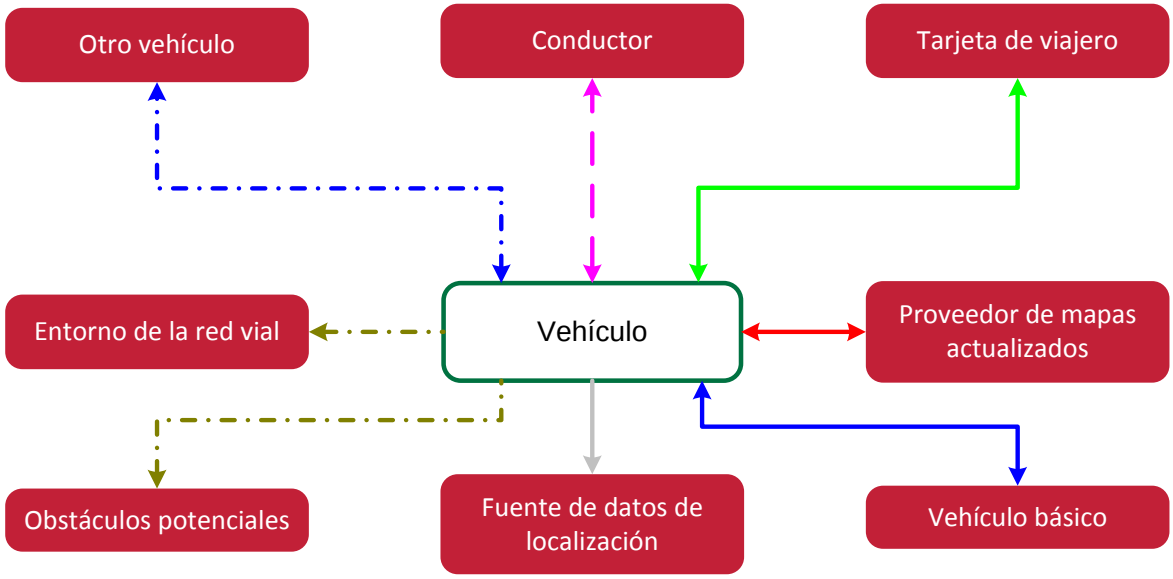
- Solicitud de acceso. Solicitud para acceder a una instalación de transporte de acceso controlado.
- Estado del vehículo automatizado. Datos proporcionados por un vehículo automatizado identificando su modo actual y estado operacional, posición y movimiento actuales, ruta preferida e información proporcionada para dar soporte a la entrada/salida y maniobras coordinadas en la instalación automatizada mientras se encuentra en ésta.
- Datos de sondas medioambientales. Datos de los sistemas de seguridad del vehículo que puede ser utilizados para estimar las condiciones medioambientales incluyendo la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, estado del sistema de freno antibloqueo, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo. Los datos son reportados junto con la localización y el instante en que fueron recopilados. Pueden ser reportados tanto datos actuales como eventos recientes (por ejemplo, activaciones del control de tracción o del sistema de frenos anti-bloqueo).
- Datos de seguridad del vehículo en una intersección. Datos de trayectoria y aceleración del vehículo proporcionados por los vehículos que se aproximan o que están ocupando una intersección. Se identifica la intersección, la posición del vehículo y su movimiento, el carril previsto y la maniobra que se realizará en la intersección, y la notificación de las infracciones potenciales u otros peligros detectados.

– **Vehículo de carga:**
  - Datos de localización del vehículo. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo.
  - Solicitud de datos de vehículo de carga. Solicitud de información al vehículo relativa a la carga del mismo, credenciales y pagos.
– **Vehículo de emergencia**
  - Datos de localización del vehículo. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo.
– **Vehículo de mantenimiento y construcción:**
  - Datos de localización del vehículo. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo.
  - Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

2.2.2.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Vehículo intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 26: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo procedentes de terminadores**:
  - **Conductor:**
    - Entradas del conductor. Entradas del conductor al vehículo incluyendo datos de configuración, preferencias, solicitudes interactivas y comandos de control.
    - Solicitud de servicio. Entradas de conductor solicitando ayuda ante una emergencia, solicitud de transacción financiera o inicio de otros servicios.
  - **Entorno de la red vial:**
    - Condiciones meteorológicas. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones meteorológicas en superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad).
    - Características de la carretera. Características de la carretera detectables o medibles, tales como el coeficiente de fricción y estado general de la superficie, geometría de la carretera y marcas, etc. Estas características son monitoreadas o medidas mediante sensores ITS y utilizadas para dar apoyo a las capacidades avanzadas de control y seguridad del vehículo, y mantenimiento de la carretera.
  - **Fuente de datos de localización:**

- Determinación de la localización. Información que proporciona la posición geográfica de un vehículo y/o pasajero.

– **Obstáculos potenciales:**

- Presencia física. Detección de un obstáculo (animales, vehículos, peatones, rocas en la carretera, etc).

– **Otro vehículo:**

- Coordinación de control de vehículos. Coordinación de comandos de control entre vehículo líder y los vehículos que le siguen, permitiendo a los vehículos unirse y separarse de grupo de vehículos cooperativos compartiendo las capacidades de desempeño y la coordinación de las maniobras entre el vehículos y los vehículos que le siguen.
- Datos de seguridad del vehículo. Datos de seguridad del vehículo indicando la localización del mismo, movimiento (velocidad, rumbo, aceleración), control del vehículo (frenos, dirección, acelerador, luces exteriores), características básicas del vehículo (largo, ancho). Puede incluir también el estado de vehículo (por ejemplo, la activación del sistema de frenos anti-bloqueo, la activación del sistema de control de estabilidad).

– **Proveedor de mapas actualizados:**

- Actualización de mapa.

– **Tarjeta de viajero:**

- Pago. Pago de diverso tipo (peaje, estacionamiento, tarifas de transporte público) realizado por el viajero, el cual, en la mayoría de los casos, puede ser asociado a una cuenta de crédito.

– **Vehículo básico:**

- Mediciones del vehículo básico. Información proporcionada al equipamiento ITS embarcado desde la plataforma del vehículo, indicando el estado actual del vehículo.

▪ **Datos enviados por el subsistema Vehículo a terminadores**:

– **Conductor:**

- Actualizaciones para conductor. Información mostrada o transmitida de alguna forma por el vehículo al conductor.
- Estado de la transacción en el vehículo. Estado de una transacción de pago electrónico presentada por el equipamiento embarcado al conductor.

– **Otro vehículo:**

- Coordinación de control de vehículos. Coordinación de comandos de control entre vehículo líder y los vehículos que le siguen, permitiendo a los vehículos unirse y separarse de grupo de vehículos cooperativos compartiendo las capacidades de desempeño y la coordinación de las maniobras entre el vehículos y los vehículos que le siguen.
- Datos de seguridad del vehículo en una intersección. Datos de trayectoria y aceleración del vehículo proporcionados por los vehículos que se aproximan o que están ocupando una intersección. Se identifica la intersección, la posición del vehículo y su movimiento, el carril previsto y la maniobra que se realizará en la intersección, y la notificación de las infracciones potenciales u otros peligros detectados.
- Datos de seguridad del vehículo. Datos de seguridad del vehículo indicando la localización del mismo, movimiento (velocidad, rumbo, aceleración), control del vehículo (frenos, dirección, acelerador, luces exteriores), características básicas del vehículo (largo, ancho). Puede incluir también el estado de vehículo (por ejemplo, la activación del sistema de frenos anti-bloqueo, la activación del sistema de control de estabilidad).

– **Proveedor de mapas actualizados:**
  - Solicitud de actualización de mapa.
– **Tarjeta de viajero:**
  - Solicitud de pago. Solicitud para deducir el coste del servicio de la cuenta de pago del usuario.
– **Vehículo básico:**
  - Control de vehículo. Comandos de control vehicular.

2.2.3 Vehículo de carga

El subsistema Vehículo de Carga se aloja en un vehículo de carga y proporciona las funciones de detección, procesamiento, almacenamiento y comunicaciones necesarias para apoyar las operaciones seguras y eficientes de vehículos de carga. El subsistema Vehículo de Carga proporciona comunicaciones bidireccionales entre los conductores de vehículos de carga, los gestores de flotas, equipos adjuntos y agentes en carretera y proporciona a los equipos de emergencias información oportuna y precisa del contenido de materiales peligrosos en caso de un accidente del vehículo. Este subsistema permite recoger y procesar información sobre la carga del vehículo desde el remolque o contenedor y los datos de seguridad del conductor, así como avisarle en caso de que haya un potencial problema de seguridad. Se suministran datos básicos de estado de identificación y seguridad a las instalaciones de inspección sin necesidad de detener el vehículo. Además, el subsistema recogerá y registrará automáticamente el kilometraje, consumo de combustible, y los cruces fronterizos.

2.2.3.1 Servicios relacionados

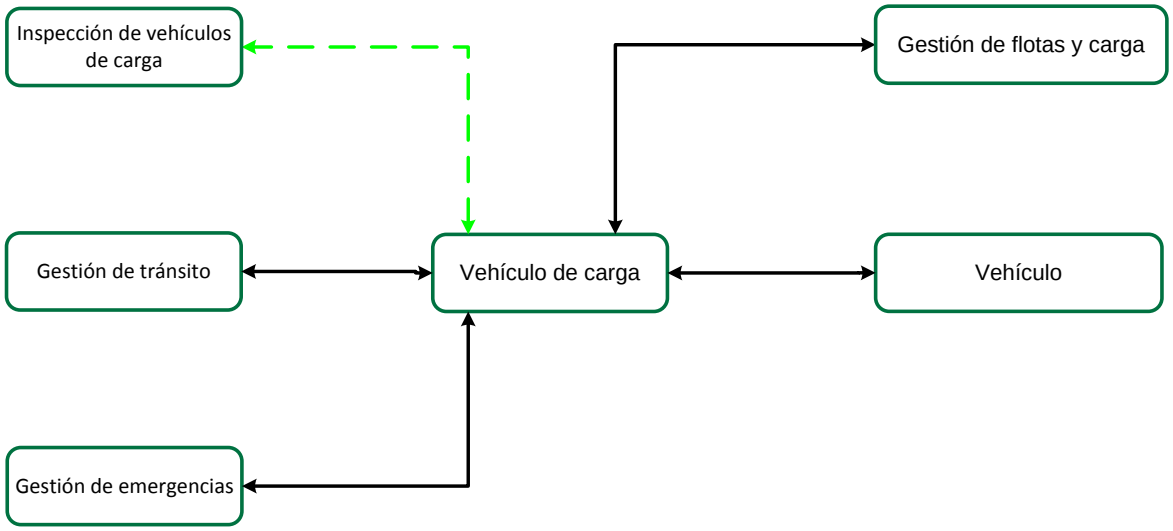
El subsistema Vehículo de Carga es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-101 Monitoreo y control de vehículos sospechosos
- GE-501 Seguimiento de vehículos con materiales peligrosos
- GE-502 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con MMPP
- GE-503 Servicios de autorización previa de materiales peligrosos
- GOT-404 Gestión y monitoreo de materiales peligrosos
- TC-102 Cruces fronterizos automatizados
- TC-201 Seguimiento de flotas de vehículos de carga
- TC-202 Despacho de flotas de vehículos de carga
- TC-203 Seguimiento de contenedores
- TC-501 Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-502 Registro de datos del transporte de carga peligrosa
- TC-503 Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa
- TC-601 Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga
- TC-701 Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga
- TC-702 Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos

2.2.3.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Vehículo de Carga intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 27: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Carga (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Carga procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de emergencias:**
    - Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
    - Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
    - Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
  - **Gestión de flotas y carga:**
    - Bloqueo de vehículo de carga. Bloqueo remoto de forma segura de un vehículo de carga.
    - Identificación. Información del equipo carga (contenedor, remolque o chasis): identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.

- Despacho. Instrucciones actualizadas dirigidas al conductor relativas a la ruta y/o servicio a realizar, así como instrucciones especiales.
- Solicitud para obtener datos de a bordo del vehículo.
- Datos de localización de vehículos de carga. Localización actual del vehículo de carga y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Desempeño del itinerario de vehículos de carga. Información en tiempo real relativa al cumplimiento de horarios, hora estimada de llegada y desviaciones horario previsto reportados por un vehículo de carga.
- Número de identificación de viaje. Número único de identificación de transporte en pasos fronterizos.
- Solicitud de registro de viaje.

– **Gestión de tránsito:**
  - Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
  - Bloqueo de vehículo de carga. Bloqueo remoto de forma segura de un vehículo de carga.
  - Resultados del proceso de autenticación o actualización de la base de datos de autenticación de a bordo.

– **Inspección de vehículos de carga:**
  - Solicitud de datos de liquidación/tramitación en la frontera. Solicitud de datos específicos de viaje respecto del movimiento de bienes a través de fronteras internacionales. Incluye número de identificación de viaje. También puede incluir los resultados de revisiones de pasos por frontera recientes.
  - Resultados de inspección. Informes de tramitación/liquidación en pasos por frontera respecto de la acción tomada en la frontera, incluyendo la aceptación o la anulación de la decisión del sistema, la fecha y la hora.
  - Solicitud de datos del sello electrónico. Solicitud de datos del equipamiento a un lado del camino en relación a la presencia y estado de la cerradura electrónica de la carga.
  - Solicitud de datos de identificación para dar soporte a la revisión electrónica.
  - Paso/ detención. Comando/orden dirigido al vehículo de carga indicando su detención en el punto de inspección, o bien autorizándolo a no parar.
  - Solicitud de información de tag. Solicitud de información de tag (o transpondedor) incluyendo información de crédito, saldo almacenado, etc.
  - Registro de inspecciones de seguridad. Registro con los resultados de las inspecciones de seguridad realizadas al vehículo de carga.

- Solicitud de registro de inspección de seguridad.

– **Vehículo:**

- Datos de localización del vehículo. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo.
- Solicitud de datos de vehículo de carga. Solicitud de información del vehículo sobre la mercancía del vehículo de carga.

▪ **Datos enviados por el subsistema Vehículo de Carga a otros subsistemas**:

– **Gestión de emergencias:**

- Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un conductor de un vehículo de carga mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.
- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo, térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), intrusión, movimiento y sensores de detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional de los sensores, datos de sensores procesados y sin procesar, e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de localización de vehículos de carga. Localización actual del vehículo de carga y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Notificación de derrame de mercancías peligrosas. Información proporcionada al personal de emergencias cuando los sensores de la carga detectan una fuga de mercancía peligrosa. Esta información incluirá información del sensor, identificación y localización del vehículo e identificación del transportista.

– **Gestión de flotas y carga:**

- Indicación de manipulación o violación de la seguridad del vehículo y/o de la carga. Información sobre violación de seguridad o manipulación del vehículo de carga o su equipamiento de carga asociado, incluyendo identidad, tipo de violación de seguridad, ubicación e instante en el que ocurrió.
- Respuesta del conductor a alerta. Respuesta del conductor tras una alerta de manipulación o violación de la seguridad del vehículo y/o de la carga.
- Solicitud de despacho. Solicitud del conductor y del vehículo relativa a asignación de rutas, pago e información de inscripción.

- Identificación. Información de identificación del vehículo de carga (por ejemplo, número de placa), del equipamiento de carga (por ejemplo, identificación del contenedor, remolque o chasis) y del conductor.
- Datos de seguridad a bordo. Datos de seguridad medidos por los sensores de a bordo, incluyendo información sobre el vehículo y sus componentes, mercancía y conductor.
- Datos del vehículo a bordo. Datos relativos al vehículo de carga almacenados a bordo del mismo con propósitos de mantenimiento, estado de la mercancía, estado de la cerradura, etc.
- Alerta de desviación de ruta. Alerta que indica la desviación respecto a una ruta planificada y contiene la identificación y localización actual del vehículo de carga.
- Registro de viaje: registro conductor, ubicación del vehículo, distancia recorrida, inspecciones realizadas, trámites en aduana y pagos de peajes.
- Datos de localización de vehículos de carga. Localización actual del vehículo de carga y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Desempeño del itinerario de vehículos de carga. Información en tiempo real relativa al cumplimiento de horarios, hora estimada de llegada y desviaciones horario previsto reportados por un vehículo de carga.

– **Gestión de tránsito:**

- Datos de localización de vehículos de transporte público. Localización actual del vehículo de transporte público y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
- Información de autenticación del operador.
- Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un conductor de un vehículo de carga mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.

– **Inspección de vehículos de carga:**

- Datos de liquidación/tramitación en aduana. Datos específicos de viaje respecto del movimiento de bienes a través de fronteras internacionales. Incluye número de identificación de viaje. También puede incluir los resultados de revisiones de pasos por frontera recientes.
- Información sobre violaciones de seguridad o manipulaciones sobre un vehículo de carga o el equipamiento de carga asociado incluyendo la identidad, tipo de violación, ubicación e instante en el que ocurrió.
- Información del equipo carga (contenedor, remolque o chasis): identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.

- Datos de seguridad a bordo. Datos de seguridad medidos por los sensores de a bordo, incluyendo información sobre el vehículo y sus componentes, mercancía y conductor.
- Registro de inspecciones de seguridad. Registro con los resultados de las inspecciones de seguridad realizadas al vehículo de carga.
- Identificador único de tag e información asociada del vehículo.

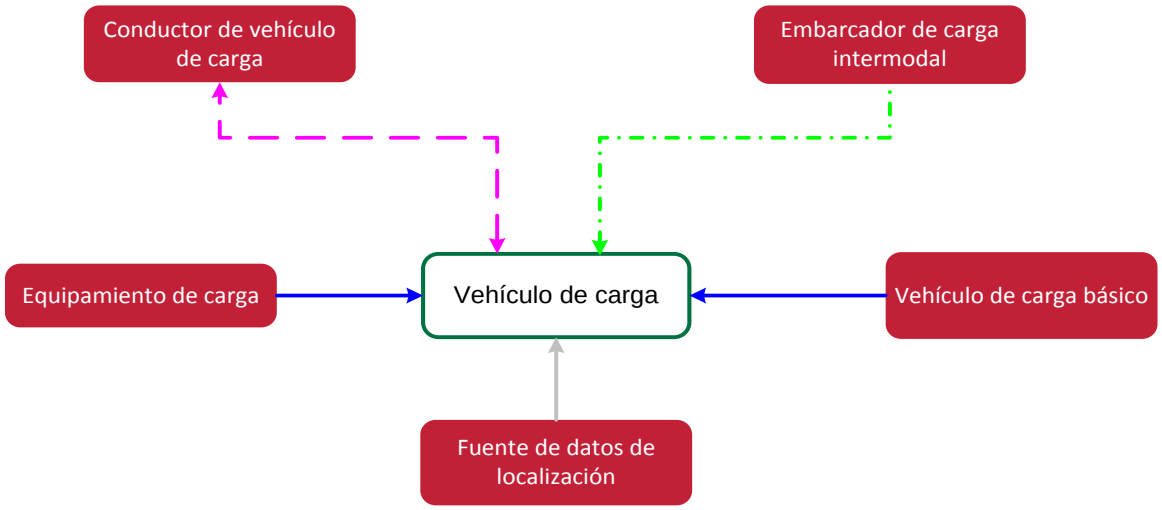
– **Vehículo:**

- Datos del vehículo de carga. Información sobre la mercancía transportada por el vehículo de carga, credenciales y pagos.

2.2.3.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Vehículo de Carga intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 28: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Carga (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Carga procedentes de terminadores**:
  - **Conductor de vehículo de carga:**
    - Respuesta a alerta. Representa la interfaz táctil y auditiva mediante un equipamiento ITS para que el conductor del vehículo de carga o el Gerente de flota de carga confirmen o cancelen la alerta.
    - Inicialización del conductor-Operador de Vehículo de Carga. Representa la interfaz táctil o auditiva de un equipamiento ITS que contiene información del vehículo de carga y el conductor. Permite la posibilidad de realizar consultas al sistema de gestión del vehículo de carga, así como interactuar con el equipamiento embarcado incluyendo configuración, inicialización de pruebas automáticas, y la entrada de información del transportista, conductor, vehículo y ruta.
    - Introducción de número de identificación de viaje. Entrada generada por el conductor del vehículo de carga conteniendo el número único de identificación del viaje en relación al paso fronterizo de un transporte determinado.
  - **Embarcador de carga intermodal:**
    - Número de identificación de viaje. Número único de identificación de transporte en pasos fronterizos.
  - **Equipamiento de carga:**
    - Violación de seguridad de la carga. Información sobre violaciones de seguridad o manipulaciones de la carga sobre el equipamiento de carga que incluye identidad, tipo de violación, ubicación e instante en el que ocurrió.

- Información del equipamiento de carga. Información del contenedor, remolque o chasis relativa a identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.

– **Fuente de datos de localización:**

- Determinación de la localización. Información que proporciona la posición geográfica de un vehículo y/o pasajero.

– **Vehículo de carga básico:**

- Estado del vehículo de carga. Estado del vehículo y del conductor medido por equipamiento ITS embarcado.

▪ **Datos enviados por el subsistema Vehículo de Carga a terminadores**:

– **Conductor de vehículo de carga:**

- Alertas. Representa la interfaz auditiva y acústica de un equipamiento ITS que contiene alertas específicas y mensajes relacionados con los vehículos de carga (por ejemplo: vehículos de más de 10 Toneladas no permitidos en puentes, detalles de ruta, etc). También incluye desviaciones de ruta e indicaciones de aviso detectadas por los sensores embarcados (por ejemplo: por cuestiones relativas a la seguridad) y sensores del equipamiento de carga (por ejemplo: violaciones de seguridad de la mercancía).
- Mensaje de autorización/detención de vehículo de carga. Interfaz auditiva o visual de equipamiento ITS conteniendo mensaje enviado al conductor, indicando si se le permite el paso en un punto de inspección, o por el contrario se solicita su detención para ser sometido a inspección, junto con los resultados de inspección (por ejemplo, mediante un LED indicador en transpondedor o mediante tablero de señalamiento variable).
- Información de registro de viaje. Representa la interfaz auditiva o visual de un equipamiento ITS que contiene la información introducida en el registro de viaje, o solicitud de actualización.

2.2.4 Vehículo de emergencia

El subsistema Vehículo de Emergencia se aloja en un vehículo de emergencia y proporciona las funciones de detección, procesamiento, almacenamiento y comunicaciones necesarias para apoyar la respuesta segura y eficiente a incidentes. El subsistema representa una amplia gama de vehículos, incluidos los utilizados por la policía, bomberos y servicios médicos de emergencia. Además, este subsistema representa otros vehículos de respuesta a incidentes, incluyendo grúas para el remolque y recuperación de vehículos y patrullas de servicio de autopista. El subsistema Vehículo de Emergencia incluye las comunicaciones bidireccionales de apoyo a la respuesta coordinada a las emergencias de acuerdo con el subsistema Gestión de Emergencias asociado. Los vehículos de emergencia están equipados con localizador

automático de vehículos para la supervisión de las funciones de gestión de flotas en el subsistema Gestión de Emergencias. Mediante el uso de estas funcionalidades, se determina el vehículo de emergencia adecuado para responder a cada situación de emergencia. Las funcionalidades de navegador dentro del vehículo permiten el enrutamiento seguro y eficiente de la emergencia. Además, el vehículo de emergencia puede estar equipado para respaldar la preferencia semafórica a través de la comunicación con el subsistema Red Vial.

2.2.4.1 Servicios relacionados

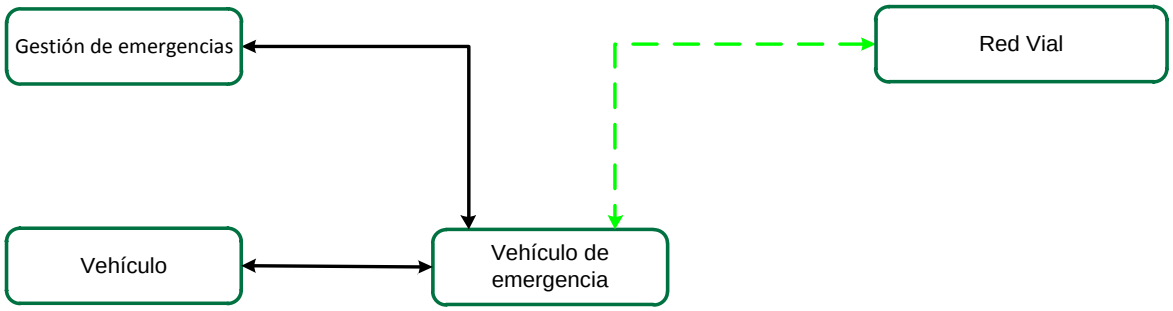
El subsistema Vehículo de Emergencia es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- GE-401 Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia
- GE-402 Vehículos de emergencia - Coordinación de gestión de tránsito
- GOT-104 Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica)
- GOT-401 Asistencia a conductores en el sitio del incidente
- GOT-403 Coordinación y resolución de incidentes y eventos
- IV-203 Señalización a bordo del vehículo

2.2.4.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Vehículo de Emergencia intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 29: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Emergencia (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Emergencia procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de emergencias:**

- Información de apoyo a la decisión. Información proporcionada para facilitar una respuesta segura y efectiva al incidente, incluyendo las condiciones del tránsito local, condiciones meteorológicas, información sobre mercancías peligrosas y el estado actual de los recursos asignados al incidente.
- Solicitud de envío a emergencia. Instrucciones de envío de vehículo de emergencia incluyendo localización del incidente e información disponible respecto del mismo.
- Ruta sugerida. Ruta sugerida al vehículo de mantenimiento o de emergencia enviado para gestionar la incidencia que refleje las condiciones actuales de la red de carreteras y las opciones de rutas alternativas disponibles.

– **Red Vial:**

- Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.

– **Vehículo:**

- Datos de localización del vehículo. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo.

▪ **Datos enviados por el subsistema Vehículo de Emergencia a otros subsistemas**:

– **Gestión de emergencias:**

- Respuesta al envío de recursos a una emergencia. Solicitud de información adicional relativa al envío de recursos a una emergencia y provisión del estado en ruta.
- Datos de seguimiento del vehículo de emergencia. Localización actual y estado de operación del vehículo de emergencia.
- Estado del incidente. Información recopilada en el lugar del incidente que caracteriza más completamente el mismo y proporciona el estado actual de respuesta al incidente.

– **Red Vial:**

- Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.

– **Vehículo:**

- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

2.2.4.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Vehículo de Emergencia intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 30: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Emergencia (terminadores).

A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Emergencia procedentes de terminadores**:
  - **Personal de emergencias:**
    - Entradas del personal de emergencias. Entrada de usuario del personal de emergencias en campo incluyendo la coordinación del envío de recursos, información de estado del incidente y solicitudes remotas de control de dispositivo.
- **Datos enviados por el subsistema Vehículo de Emergencia a terminadores**:
  - **Personal de emergencias:**
    - Presentación de información al personal de emergencias. Presentación de información al personal de emergencias en campo, incluyendo información de envío de recursos, información del incidente, estado actual de la red de carreteras, estado del equipo y otra información de soporte.

2.2.5 Vehículo de mantenimiento y construcción

El subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción se aloja en un vehículo de mantenimiento, construcción u otro servicio o equipo especializado y proporciona las funciones de detección, procesamiento, almacenamiento y comunicaciones necesarias para apoyar el mantenimiento y construcción de carreteras. Todos los tipos de vehículos de mantenimiento y construcción están contenidos, incluyendo equipo pesado y vehículos de supervisión. El subsistema proporciona comunicaciones bidireccionales entre los conductores/operadores y gestores y mantiene y comunica la ubicación actual e información de estado. Se supervisa, dimensiona y se pone a disposición una amplia gama de estados de funcionamiento, en función del tipo específico de vehículo o equipo. Por ejemplo, para una máquina quitanieves, la información incluye el estado de la cuña (hacia arriba o hacia abajo) y la información de uso del material. El subsistema también puede contener funciones para controlar los sistemas del vehículo para apoyar el mantenimiento del mismo y otros sensores que supervisan las condiciones ambientales, incluyendo el estado de la carretera y la

información meteorológica de superficie de la vía. Este subsistema puede representar un conjunto diverso de plataformas móviles de detección ambiental, incluido cualquier vehículo que recopila y registra la información ambiental.

2.2.5.1 Servicios relacionados

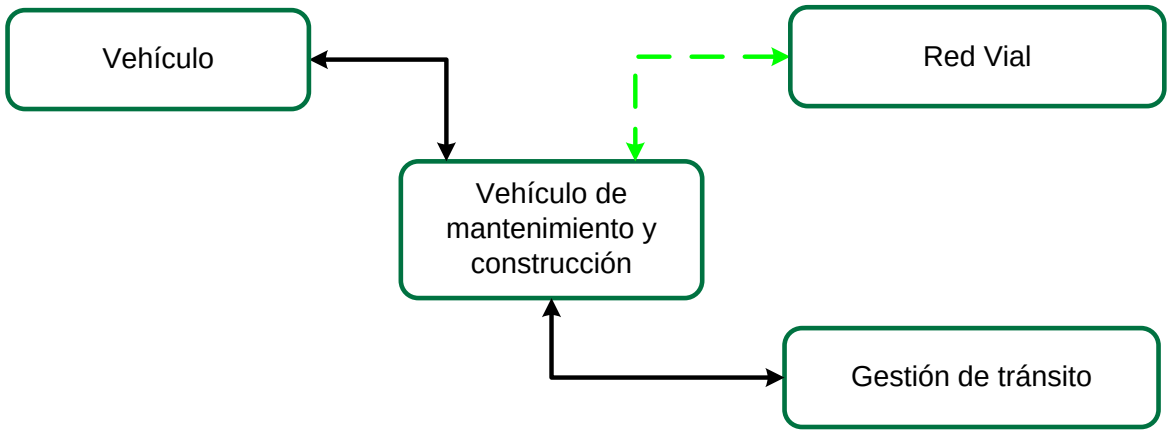
El subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-702 Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas
- GOT-110 Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
- GOT-112 Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial
- GOT-301 Gestión de construcción y mantenimiento carretero
- GOT-302 Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura)
- GOT-304 Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público
- GOT-305 Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras
- IV-203 Señalización a bordo del vehículo

2.2.5.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 31: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción procedentes de otros subsistemas**:

- **Gestión de tránsito:**
  - Control de sensores medioambientales. Datos usados para configurar y controlar los sensores medioambientales.
  - Control del sistema de vehículo de mantenimiento y construcción. Se encarga de configurar los datos que respaldan el control remoto de los sistemas y equipamiento embarcado en los vehículos de mantenimiento y construcción que pueden ser controlados de forma remota por el vehículo.
  - Estado de avisos en zona de trabajo. Estado del monitoreo de la seguridad en la zona de trabajo y dispositivos de aviso. Este flujo de información documenta las activaciones del sistema e incluye información de soporte adicional (por ejemplo, imágenes) que permitan la verificación de la alarma.
- **Red Vial:**
  - Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
  - Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
  - Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.
  - Estado del sistema de información de la carretera. Estado operacional actual de tableros de señalamiento variable, avisos radio en autopista, sistemas de balizas y otro equipamiento de campo configurable que proporcione información dinámica al conductor.
  - Notificación de aviso de la zona de trabajo. Notificación de un problema de seguridad o de una emergencia de la zona de trabajo. Este flujo de información notifica que ha ocurrido un problema de seguridad o una emergencia en una zona de trabajo, de forma que los avisos pueden ser generados por más de un sistema en la zona de trabajo.
- **Vehículo:**

- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).
- Datos de localización del vehículo. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo.

▪ **Datos enviados por el subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción a otros subsistemas**:

– **Gestión de mantenimiento y construcción:**

- Estado de la zona de trabajo. Estado de la actual zona de trabajo incluyendo localización actual y futura para obras que no se desarrollan en una zona fija, impacto en la carretera, cambios de carriles requeridos, impacto y duración estimada de las obras, demoras anticipadas, rutas alternativas y límites de velocidad sugeridos.

– **Gestión de Tránsito:**

- Datos de condiciones de la infraestructura. Estado actual pavimento, puentes, alcantarillado, señales y otra infraestructura vial medido a través sensores embarcados o bien a través de sensores de infraestructura. Los datos pueden incluir datos no procesados e imágenes (por ejemplo: registro de fotografías) que indican el estado actual de la infraestructura.
- Datos de localización del vehículo de mantenimiento y construcción. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo de mantenimiento y construcción.
- Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- Estado de avisos en zona de trabajo. Estado del monitoreo de la seguridad en la zona de trabajo y dispositivos de aviso. Este flujo de información documenta las activaciones del sistema e incluye información de soporte adicional (por ejemplo, imágenes) que permitan la verificación de la alarma.

– **Red Vial:**

- Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.

- Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- Control de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos usados para configurar y controlar los sensores de monitoreo de la infraestructura.
- Datos del sistema de información de la carretera. Información usada para inicializar, configurar y controlar los sistemas a pie de camino que proporcionan información al conductor (por ejemplo: tableros de señalamiento variable, avisos por radio, sistemas de balizas). Este flujo de información puede proporcionar el contenido del mensaje y otros atributos del mismo, solicitudes locales de mantenimiento de mensajes, comandos de modo de control, consultas de estado y otros comandos y parámetros asociados para dar soporte a la gestión remota de estos sistemas.

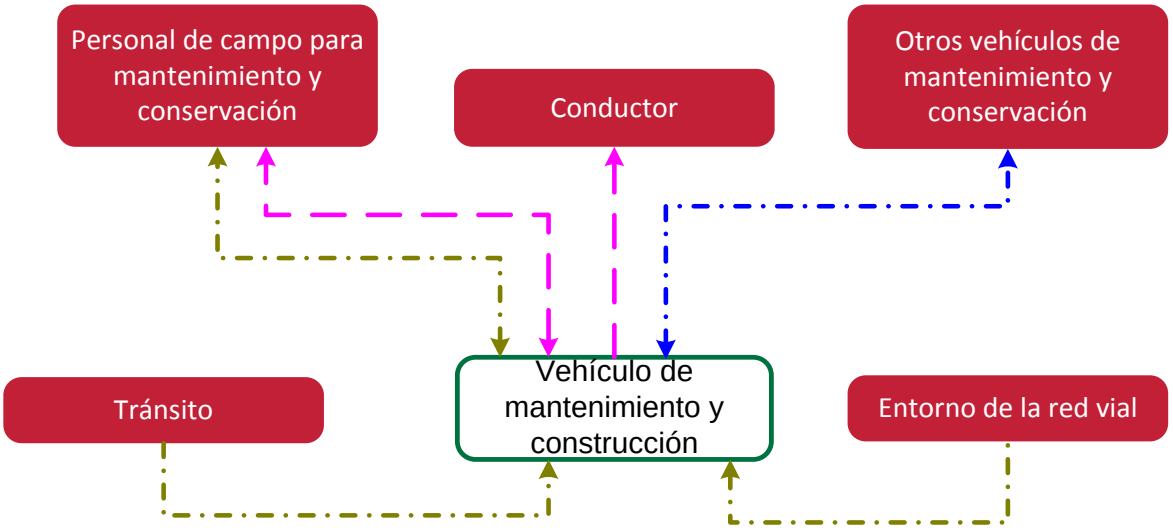
– **Vehículo:**

- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

2.2.5.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 32: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción procedentes de terminadores**:
  - **Entorno de la red vial:**
    - Condiciones meteorológicas. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones meteorológicas en superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad).
  - **Otros vehículos de mantenimiento y conservación:**
    - Notificación de aviso de la zona de trabajo. Notificación de un problema de seguridad o de una emergencia de la zona de trabajo. Este flujo de información notifica que ha ocurrido un problema de seguridad o una emergencia en una zona de trabajo, de forma que los avisos pueden ser generados por más de un sistema en la zona de trabajo.
  - **Personal de campo para mantenimiento y conservación:**
    - Movimientos de operarios. Localización de los usuarios de campo, mediante sensores o de forma visual dentro la zona de trabajo, monitoreada para mejorar la seguridad en la zona de trabajo.
    - Entradas del personal de campo de mantenimiento y construcción. Entrada de usuario del personal de campo información actual del estado de mantenimiento y construcción así como el control de dispositivos de a bordo.

- **Tránsito:**
  - Características del tránsito. Características del tránsito físico que son monitoreadas y traducidas a medidas macroscópicas como ocupación, volumen, densidad y velocidad media. Los puntos de medida soportan detección de presencia y medidas de vehículos individuales como velocidad.

- **Datos enviados por el subsistema Vehículo de Mantenimiento y Construcción a terminadores**:
  - **Conductor:**
    - Información para el conductor. Información de guía, aviso y reglamentaria proporcionada al conductor en ruta para dar soporte a una conducción del vehículo segura y eficiente.
  - **Otros vehículos de mantenimiento y conservación:**
    - Notificación de aviso de la zona de trabajo. Notificación de un problema de seguridad o de una emergencia de la zona de trabajo. Este flujo de información notifica que ha ocurrido un problema de seguridad o una emergencia en una zona de trabajo, de forma que los avisos pueden ser generados por más de un sistema en la zona de trabajo.
  - **Personal de campo para mantenimiento y conservación:**
    - Presentación de información al personal de campo de mantenimiento y construcción. Información presentada al personal de campo de mantenimiento y construcción incluyendo la ruta del vehículo e información de tránsito, restricciones en la carretera, información medioambiental, información de apoyo a la toma de decisión, calendarios de mantenimiento, instrucciones para el envío de recursos de mantenimiento y construcción, asignaciones de personal de mantenimiento, información de mantenimiento del vehículo, información de estado de la zona de trabajo y acciones correctivas.
    - Aviso en la zona de trabajo. Avisos proporcionados para el personal de mantenimiento y construcción en campo, indicando un problema de seguridad o de emergencia en la zona de trabajo como la intrusión de un vehículo en la zona de trabajo o el movimiento de los operarios de campo en los carriles de tránsito.

2.2.6 Vehículo de transporte público de pasajeros

El subsistema Vehículo de Transporte Público reside en un vehículo de transporte público y proporciona las funciones de supervisión, procesamiento, almacenamiento y comunicaciones necesarias para respaldar el movimiento seguro y eficiente de los pasajeros. Los tipos de vehículos de transporte que contienen este subsistema incluyen autobuses, vehículos de transporte discrecional, vehículos ferroviarios ligeros, otros vehículos destinados al transporte de pasajeros y vehículos de supervisión. El subsistema recoge los niveles precisos de usuarios

del transporte público y apoya el recaudo electrónico. El subsistema es compatible con una función de priorización semafórica que se comunica con el subsistema Red Vial para mejorar el rendimiento horario. Las funciones automatizadas de localización de vehículos aumentan la información disponible para el subsistema Gestión de Tránsito, lo que permite operaciones más eficientes. Sensores embarcados apoyan el mantenimiento de vehículos de transporte público. El subsistema respalda la seguridad a bordo mediante el seguimiento de alarmas activadas (silenciosa o audible) por los usuarios del transporte público o el conductor del vehículo, así como equipos de vigilancia y detección. El equipo de vigilancia incluye sistemas de video (por ejemplo, cámaras de circuito cerrado de televisión), de audio y/o sistemas de registro de eventos. El equipo de sensores incluye sensores de riesgos (por ejemplo, de productos químicos, tóxicos químicos industriales, biológicos, explosivos y sensores radiológicos) y sensores de detección de objetos (por ejemplo, detectores de metales). Además, el subsistema da soporte a la autenticación del conductor del vehículo antes de la operación y a la inhabilitación remota del vehículo. El subsistema también proporciona a los viajeros información en tiempo real, horarios actualizados de forma continua, opciones de transferencia, rutas y tarifas.

2.2.6.1 Servicios relacionados

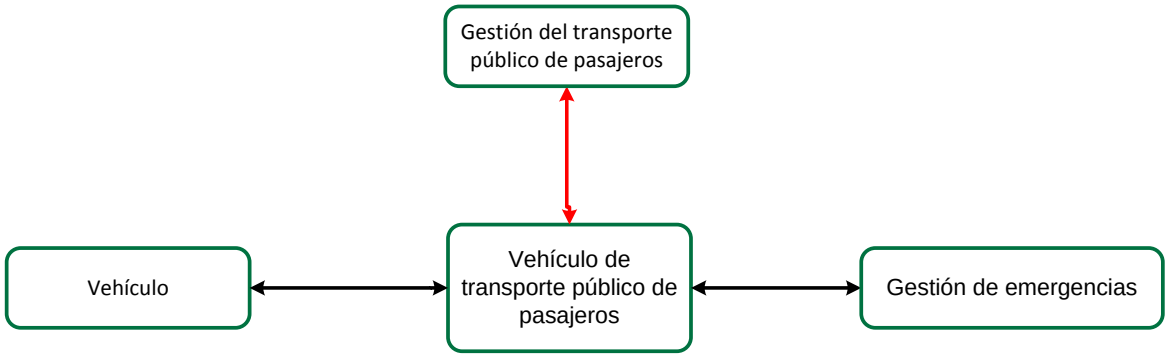
El subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- IV-202 Información durante el viaje - en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones
- IV-203 Señalización a bordo del vehículo
- TP-101 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-102 Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-103 Servicios de programación para el transporte público
- TP-201 Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda
- TP-301 Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa
- TP-302 Alerta de emergencia para el transporte público
- TP-303 Vigilancia en el transporte público de pasajeros
- TP-401 Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros
- TP-402 Integración de los sistemas regionales de pago intermodal

2.2.6.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 33: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros procedentes de otros subsistemas:**
  - **Gestión de emergencias:**
    - Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
    - Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
    - Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
  - **Gestión de transporte público:**
    - Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
    - Lista de tarjetas inválidas. Lista de tarjetas de usuarios de transporte público inválidas que previamente han fallado en una transacción de pago.
    - Bloqueo de vehículo de transporte público. Bloqueo remoto de forma segura de un vehículo de transporte público.

- Solicitud de datos de operación y mantenimiento recopilados mediante sensores embarcados.
- Información de itinerarios de transporte público. Información de itinerarios de transporte público, actual y proyectada, utilizada en la asignación del servicio del vehículo, para controlar el cumplimiento de los horarios y desarrollar acciones correctivas a bordo.
- Información de transporte público para usuario. Información de transporte público preparada para dar soporte a los usuarios del transporte público y otros viajeros. Contiene horarios, información de llegadas en tiempo real, tarifas, alertas y anuncios e i.
- Resultados del proceso de autenticación o actualización de la base de datos de autenticación de a bordo.
- Información al operador de transporte público. Instrucciones de servicio, alertas, información de tránsito, condiciones de la vía y otra información.
- Características de identidad esperadas del conductor. Información de identificación del conductor, por ejemplo: código NIP cifrado asociado al conductor, datos biométricos de conductor cifrados.

– **Vehículo**

- Datos de localización del vehículo. Localización actual y estado relacionado (por ejemplo: dirección y velocidad) del vehículo.

▪ **Datos enviados por el subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros a otros subsistemas**:

– **Gestión de emergencias:**

- Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un viajero en un lugar público o por un conductor de un vehículo de transporte público mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.
- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo, térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), intrusión, movimiento y sensores de detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional de los sensores, datos de sensores procesados y sin procesar, e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.

- Datos de localización de vehículos de transporte público.Localización actual del vehículo de transporte público y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.

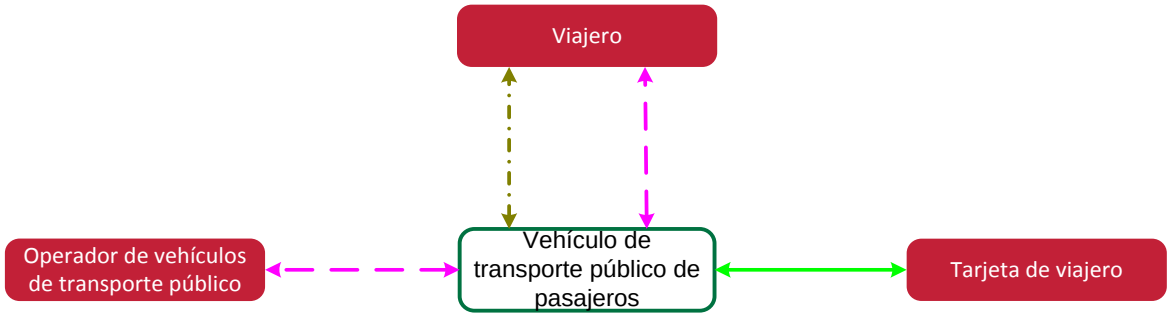
– **Gestión de transporte público de pasajeros:**
  - Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un viajero en un lugar público o por un conductor de un vehículo de transporte público mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.
  - Estatus de tarifas y de pago. Información de transacciones del sistema de recaudo generadas a bordo del vehículo.
  - Solicitud de lista de tarjetas inválidas.
  - Solicitud de ayuda. Solicitud de ayuda de un viajero de transporte público, solicitud de información de transporte público o solicitud de cualquier otro servicio de transporte público.
  - Condiciones del vehículo de transporte público. Condiciones de operación del vehículo de transporte público (funcionamiento del motor, presión de aceite, nivel de combustible y uso).
  - Datos de demanda. Datos de demanda recogidos a bordo de un vehículo, relativos a la entrada y salida de viajeros.
  - Datos de localización de vehículos de transporte público. Localización actual del vehículo de transporte público y datos de condiciones de operación asociados, proporcionados por el propio vehículo.
  - Información de autenticación del operador. Información de identificación del vehículo (por ejemplo, número de placa) y del operador.
  - Grado de cumplimiento del horario del vehículo de transporte público. Tiempos estimados de llegada y anticipación de desviaciones respecto del horario previsto, reportadas por el vehículo de transporte público.

– **Vehículo:**
  - Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

2.2.6.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 34: Esquema de comunicaciones del subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Vehículo de Transporte Público de Pasajeros procedentes de terminadores:**
  - **Operador de vehículos de transporte público (conductor):**
    - Entradas del conductor del vehícuEntradas del conductor al equipamiento ITS embarcado, incluyendo entradas verbales y táctiles. Incluye información de autenticación, control de sistema a bordo, solicitudes de emergencia y datos de transacciones de recaudo.
  - **Tarjeta de viajero:**
    - Pago. Pago de diverso tipo (peaje, estacionamiento, tarifas de transporte público) realizado por el viajero, el cual, en la mayoría de los casos, puede ser asociado a una cuenta de crédito.
  - **Viajero:**
    - Entradas de viajeros. Entradas de viajeros debidas a peticiones ayuda, solicitud de información de transporte público, realización de reserva o solicitud de cualquier otro servicio de transporte público.
- **Datos enviados por el subsistema de Vehículo de Transporte Público de Pasajeros a terminadores**:
  - **Operador de vehículos de transporte público (conductor):**
    - Salidas auditivas y visuales para el conductor del vehículo de transporte público, incluyendo información de video-vigilancia, información de alarmas, estado del vehículo, información del centro de operaciones e información sobre el estado de los equipos ITS embarcados.
  - **Tarjeta de viajero:**

- Solicitud de pago. Solicitud para deducir el coste del servicio de la cuenta de pago del usuario.

– **Viajero:**

- Actualización de interfaz para el viajero. Información auditiva o visual proporcionada al viajero (rutas, mensajes, guiado, información de emergencia).

2.3 SUBSISTEMAS DE VIAJEROS

2.3.1 Acceso a información personal

El subsistema Acceso a Información Personal proporciona a los viajeros la posibilidad de recibir avisos de tránsito a través de múltiples tipos de medios de comunicación electrónicos desde sus hogares, lugares de trabajo, sitios de generación de viajes, dispositivos portátiles personales, etc... Estas funcionalidades también proporcionan información de navegación básica y permiten a los usuarios seleccionar los modos de transporte que les permitan evitar la congestión, o funcionalidades más avanzadas permiten a los usuarios especificar los parámetros de transporte personalizados a sus necesidades individuales y recibir información de viajes. Además de los dispositivos de usuario final, este subsistema también puede representar un dispositivo que es utilizado por un comerciante u otro proveedor de servicios para recibir información al viajero y transmitir información importante a sus clientes. Este subsistema también proporciona la capacidad de iniciar una señal de socorro y cancelar una solicitud de ayuda manual previa.

2.3.1.1 Servicios relacionados

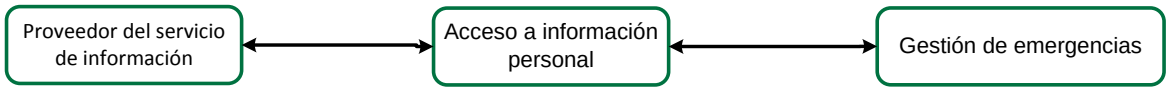
El subsistema Acceso a Información Personal es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-301 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias
- GOT-402 Gestión de tránsito en el lugar del incidente
- IV-101 Información previa al viaje - vial y de tránsito
- IV-102 Información previa al viaje - transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro)
- IV-204 Navegación y guiado autónomo
- IV-205 Información durante el viaje mediante dispositivos móviles
- IV-301 Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- TP-202 Viajes compartidos dinámicos

2.3.1.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Acceso a Información Personal intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 35: Esquema de comunicaciones del Acceso a Información Personal (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Acceso a Información Personal procedentes de otros subsistemas:**
  - **Gestión de emergencias:**
    - Confirmación de emergencia. Solicitud de confirmación en la asistencia a una emergencia y provisión de detalles adicionales respecto de las acciones y requerimientos de verificación.
  - **Proveedor del servicio de información:**
    - Difusión de información al viajero. Información general al viajero que contiene las condiciones del tránsito y de la red vial, tiempos de viaje, incidentes, avisos, restricciones, información de servicio de transporte público, información meteorológica, información de estacionamientos y otra información al viajero relacionada.
    - Información de emergencia al viajero. Notificación pública de una emergencia como un desastre natural o causado por la mano del hombre, una emergencia civil o secuestro de menores. También incluye información de evacuación, considerando instrucciones de evacuación, zonas de evacuación, tiempo de evacuación esperados, rutas de evacuación a medida y destinos, condiciones de la red vial y del tránsito a lo largo de las rutas de evacuación, servicios al viajero e información de refugios, tiempos de reingreso e instrucciones.
    - Información al viajero interactiva. Información al viajero proporcionada en respuesta a una solicitud del mismo. La información proporcionada incluye condiciones del tránsito y de la red vial, avisos, incidentes, información de pago, servicios de transporte público, información de estacionamiento y otras actualizaciones de datos de viaje relacionadas y confirmaciones.

- Información de servicios de viaje. Información de servicios de viaje y reservas para atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio, servicios de emergencia y otros servicios de interés para el viajero.
- Plan de viaje. Itinerario de viaje identificando una ruta y la información al viajero e instrucciones asociadas, modos de transporte y transbordos recomendados, opciones posibles para compartir viaje con otros usuarios e información de reserva de estacionamiento y transporte público.

▪ **Datos enviados por el subsistema Acceso a Información Personal a otros subsistemas**:

– **Gestión de emergencias:**

- Aviso de emergencia. Solicitud de asistencia en una emergencia, iniciada automáticamente por un vehículo u originada por un viajero utilizando un dispositivo personal o embarcado.

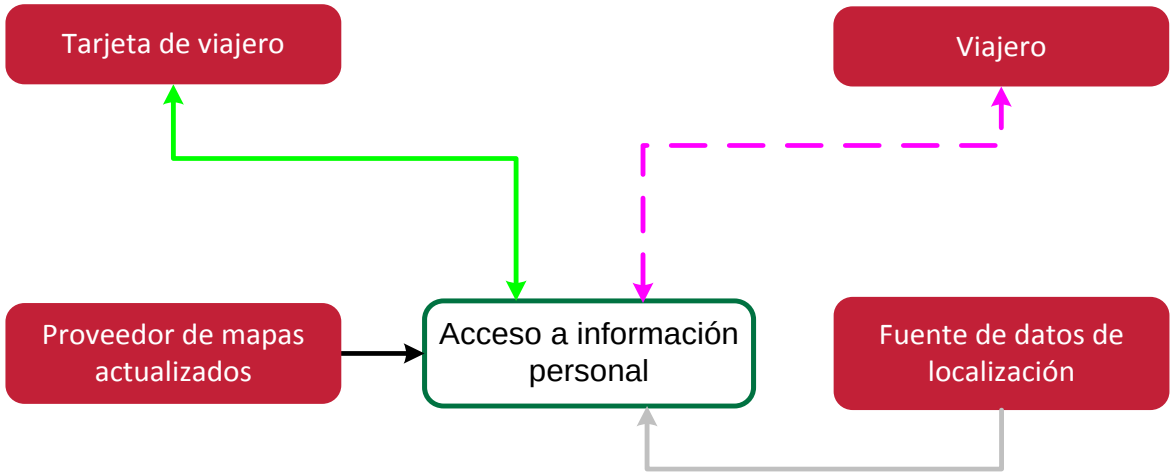
– **Proveedor del servicio de información:**

- Solicitud de información de emergencia al viajero. Solicitud de información de alertas y evacuación, y otra información de emergencia proporcionada a los usuarios del sistema de transporte.
- Solicitud de servicios de viaje. Solicitud de información de servicios de viaje incluyendo atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio y servicios de emergencia. La solicitud el tipo de servicio, el área de interés, información de solicitud de reserva, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.
- Perfil del viajero. Información sobre el viajero incluyendo sus equipos disponibles, preferencias personales y suscripciones de alerta.
- Solicitud de información de viajero. La solicitud incluye condiciones del tránsito, transporte público, peaje, estacionamiento, condiciones meteorológicas, eventos e información ferroviaria. Además identifica el tipo de información, el área de interés, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.
- Confirmación de viaje. Acuse de recibo del conductor / viajero de la aceptación de un plan de viaje con información personal y de pago, requeridas para confirmar las reservas.

2.3.1.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Acceso a Información Personal intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 36: Esquema de comunicaciones del subsistema Acceso a Información Personal (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Acceso a Información Personal procedentes de terminadores**:
  - **Fuente de datos de localización:**
    - Determinación de la localización. Información que proporciona la posición geográfica de un vehículo y/o pasajero.
  - **Proveedor de mapas actualizados:**
    - Actualización de mapa.
  - **Tarjeta de viajero:**
    - Pago. Pago de diverso tipo (peaje, estacionamiento, tarifas de transporte público) realizado por el viajero, el cual, en la mayoría de los casos, puede ser asociado a una cuenta de crédito.
  - **Viajero:**
    - Entradas de viajeros. Entradas de viajeros debidas a peticiones ayuda, solicitud de información de transporte público, realización de reserva o solicitud de cualquier otro servicio de transporte público.
- **Datos enviados por el subsistema Acceso a Información Personal a terminadores**:
  - **Tarjeta de viajero:**
    - Solicitud de pago. Solicitud para deducir el coste del servicio de la cuenta de pago del usuario.
  - **Viajero:**

- Actualización de interfaz para el viajero. Información auditiva o visual proporcionada al viajero (rutas, mensajes, guiado, información de emergencia).

2.3.2 Asistencia remota a viajeros

El subsistema Asistencia Remota a Viajeros proporciona acceso a la información al viajero en estaciones y paradas de transporte público, otros sitios fijos a lo largo de las rutas de viaje (por ejemplo, áreas de descanso, establecimientos comerciales) y los principales lugares de generación de viajes, tales como centros de eventos especiales, hoteles, complejos de oficinas, parques de atracciones y teatros. Los puntos de acceso a información al viajero incluyen quioscos y pantallas informativas con diferentes niveles de interacción y acceso a la información. En las paradas de transporte público de pasajeros, se pueden instalar pantallas simples que proporcionan información de horarios y las señales inminentes de llegada. Esta información básica puede ampliarse para incluir información multimodal como condiciones del tránsito y los horarios de tránsito junto con las páginas amarillas de la información para respaldar la selección del modo de transporte y ruta en los principales sitios de generación de viajes. También se puede proporcionar una planificación de la ruta personalizada y orientaciones sobre la ruta según criterios suministrados por el viajero. El subsistema también es compatible con el pago electrónico de las tarifas de transporte.

Además de suministrar información al viajero, este subsistema también colabora con la seguridad y la vigilancia de los espacios públicos. Esta supervisión incluye alarmas silenciosas activadas por el viajero, así como equipos de vigilancia y sensores. El equipo de vigilancia incluye vídeo (por ejemplo, cámaras de circuito cerrado de televisión) y/o sistemas de audio. El equipo de sensores incluye sensores de riesgos (por ejemplo, de productos químicos, tóxicos químicos industriales, biológicos, explosivos y sensores radiológicos) y sensores de detección de objetos (por ejemplo, detectores de metales).

2.3.2.1 Servicios relacionados

El subsistema Apoyo Remoto para Viajeros es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

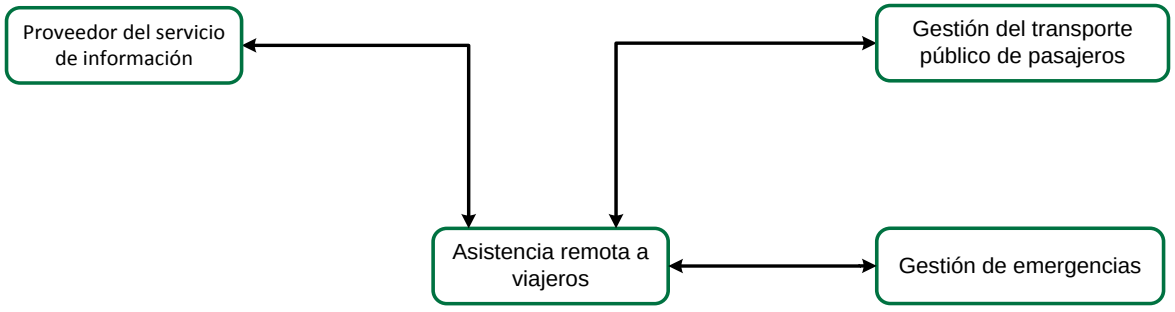
- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- GE-301 Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias
- GE-701 Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas / mareas
- GE-703 Monitoreo sísmico
- IV-301 Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- IV-302 Información de servicios durante el viaje - ubicación dedicada
- TP-101 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros

- TP-202 Viajes compartidos dinámicos
- TP-401 Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros
- TP-402 Integración de los sistemas regionales de pago intermodal

2.3.2.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Apoyo Remoto para Viajeros intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 37: Esquema de comunicaciones del subsistema Apoyo Remoto para Viajeros (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Apoyo Remoto para Viajeros procedentes de otros subsistemas:**
  - **Gestión de emergencias:**
    - Reconocimiento de alarma. Confirmación de alarma recibida, instrucciones e información adicional al que generó o inició la alarma, y solicitud de información adicional.
    - Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
    - Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
  - **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Información tarifaria de transporte público. Esta información da soporte a las transacciones de pago de tarifas y a la recopilación de datos de pasajeros.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Información al viajero interactiva. Información al viajero proporcionada en respuesta a una solicitud del mismo. La información proporcionada incluye condiciones del tránsito y de la red vial, avisos, incidentes, información de pago, servicios de transporte público, información de estacionamiento y otras actualizaciones de datos de viaje relacionadas y confirmaciones.
- Información de servicios de viaje. Información de servicios de viaje y reservas para atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio, servicios de emergencia y otros servicios de interés para el viajero.
- Plan de viaje. Itinerario de viaje identificando una ruta y la información al viajero e instrucciones asociadas, modos de transporte y transbordos recomendados, opciones posibles para compartir viaje con otros usuarios e información de reserva de estacionamiento y transporte público.

▪ **Datos enviados por el subsistema Apoyo Remoto para Viajeros a otros subsistemas**:

– **Gestión de emergencias:**

- Notificación de alarma. Notificación de una alarma, acústica o silenciosa activada por un viajero en un lugar público o por un conductor de un vehículo de transporte público mediante el accionamiento de un dispositivo embarcado.
- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo, térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), intrusión, movimiento y sensores de detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional de los sensores, datos de sensores procesados y sin procesar, e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.

– **Gestión del transporte público de pasajeros:**

- Estado del pasajero y tarifas de transporte público. Información proporciona desde la localización del pasajero, utilizada para los pagos de tarifas, datos del pasajero y el mantenimiento de los registros asociados.

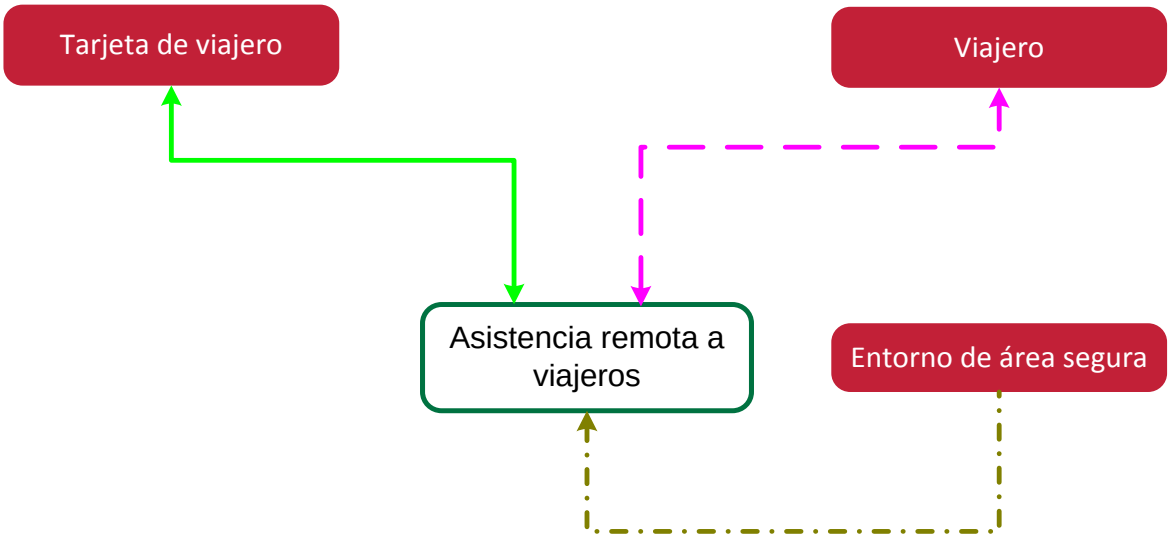
– **Proveedor del servicio de información:**

- Solicitud de servicios de viaje. Solicitud de información de servicios de viaje incluyendo atracciones turísticas, alojamientos, restaurantes, estaciones de servicio y servicios de emergencia. La solicitud el tipo de servicio, el área de interés, información de solicitud de reserva, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.
- Solicitud de información de viajero. La solicitud incluye condiciones del tránsito, transporte público, peaje, estacionamiento, condiciones meteorológicas, eventos e información ferroviaria. Además identifica el tipo de información, el área de interés, parámetros utilizados para priorizar o filtrar la información retornada.
- Confirmación de viaje. Acuse de recibo del conductor / viajero de la aceptación de un plan de viaje con información personal y de pago, requeridas para confirmar las reservas.
- Solicitud de viaje. Solicitud de servicios de planificación de viaje que identifica el origen del viaje, el destino, el tiempo estimado de viaje, preferencias y restricciones. La solicitud también puede incluir solicitud de reserva de estacionamiento o transporte público, así como opciones de compartir viaje con otros usuarios.

2.3.2.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Apoyo Remoto para Viajeros intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 38: Esquema de comunicaciones del subsistema Apoyo Remoto para Viajeros (Terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Apoyo Remoto para Viajeros procedentes de terminadores:**
  - **Entorno de área segura:**
    - Características del área segura. Rango de características físicas y ambientales (visuales, auditivas, presencia, movimiento, químicas, biológicas, radiológicas, etc) que son monitoreadas por sistemas de video-vigilancia y sensores.
  - **Tarjeta de viajero:**
    - Pago. Pago de diverso tipo (peaje, estacionamiento, tarifas de transporte público) realizado por el viajero, el cual, en la mayoría de los casos, puede ser asociado a una cuenta de crédito.
  - **Viajero:**
    - Entradas de viajeros. Entradas de viajeros debidas a peticiones ayuda, solicitud de información de transporte público, realización de reserva o solicitud de cualquier otro servicio de transporte público.
- **Datos enviados por el subsistema Apoyo Remoto para Viajeros a terminadores**:
  - **Tarjeta de viajero:**
    - Solicitud de pago. Solicitud para deducir el coste del servicio de la cuenta de pago del usuario.

- **Viajero:**
  - Actualización de interfaz para el viajero. Información auditiva o visual proporcionada al viajero (rutas, mensajes, guiado, información de emergencia).

2.4 SUBSISTEMAS VIALES

2.4.1 Cobro de cuotas

El subsistema Cobro de Cuotas representa los componentes viales de peaje, tacómetro, peajes urbanos y otros sistemas que respaldan el pago de un vehículo. Como sistema de cobro de peaje, este subsistema permite a los conductores pagar los peajes sin parar sus vehículos. Es compatible con el uso de estructuras de precios determinadas a nivel local e incluye posibilidad de implementar varias políticas de tarificación vial variable. Cada transacción se acompaña de información proporcionada al cliente que indica el estado general de la cuenta del cliente. Está previsto un registro de las operaciones para el subsistema Administración de Cuotas para la reconciliación y para que el cliente pueda recibir periódicamente un registro detallado de las transacciones.

El subsistema Cobro de Cuotas puede representar equipos en ubicaciones fijas o equipo móvil compatible con la inspección in situ para verificar que el equipamiento del vehículo esté correctamente configurado y en funcionamiento. El equipamiento fijo de la vía admite el reenvío de los datos de distancia recorrida y el estado del equipo al subsistema Administración de Cuotas. Los elementos del subsistema Cobro de Cuotas se pueden ubicar en lugares de cobro de peaje tradicionales (es decir, las plazas de cobro) para respaldar las funciones de peaje de carretera tradicionales, así como en las gasolineras o talleres mecánicos de automóviles públicos o de propiedad privada o estaciones de inspección de vehículos.

2.4.1.1 Servicios relacionados

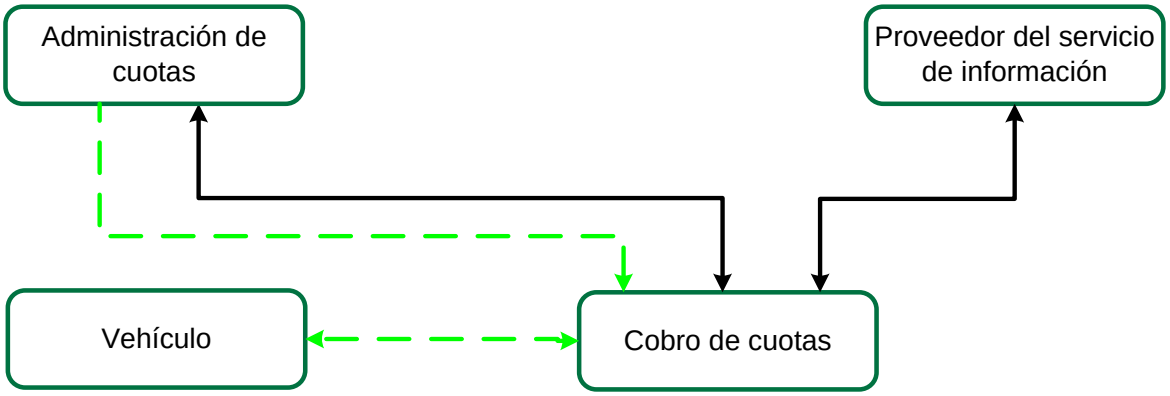
El subsistema Cobro de Cuotas es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GOT-201 Determinación de cuotas variables
- GOT-501 Cobro electrónico de cuotas
- GOT-503 Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales
- IV-101 Información previa al viaje - vial y de tránsito

2.4.1.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Cobro de Cuotas intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 39: Esquema de comunicaciones del subsistema Cobro de Cuotas (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Cobro de Cuotas procedentes de otros subsistemas**:
  - **Administración de cuotas:**
    - Instrucciones en peaje. Información proporcionada para configurar y dar soporte a las operaciones en las plazas de cobro incluyendo información sobre las tarifas a aplicar.
  - **Proveedor del servicio de información:**
    - Información de tarifas. Información actualizada relativa a tarifas del transporte público, estacionamientos y peajes.
  - **Vehículo:**
    - Información de pago del vehículo. Información proporcionada para el pago de peajes y tarifas de estacionamiento incluyendo datos de identificación que puedan ser usados para identificar la cuenta de pago y vehículo relacionado, así como información de servicio utilizada para determinar el tipo y precio del servicio requerido.
- **Datos enviados por el subsistema Cobro de Cuotas a otros subsistemas**:
  - **Administración de cuotas:**
    - Transacciones de peaje. Lista detallada de transacciones de una plaza de cobro.
  - **Proveedor del servicio de información:**
    - Solicitud de cobros de cuotas y fijación de peajes.
  - **Vehículo:**
    - Actualización de tarjeta o dispositivo. Datos escritos en el equipamiento del vehículo para dar soporte al pago de peaje electrónico o de estacionamiento.

2.4.2 Gestión de estacionamiento

El subsistema de Gestión de Estacionamientos proporciona supervisión y gestión electrónicas de instalaciones de estacionamiento. Incluye un enlace de comunicaciones Campo-Vehículo para el subsistema Vehículo que permite la recogida electrónica de las tarifas de estacionamiento y supervisa y controla los parquímetros que respaldan el pago convencional de la tarifa de aparcamiento. También incluye la instrumentación, semáforos y otras obras de infraestructura que supervisan el uso del estacionamiento y ofrece información local sobre la disponibilidad de estacionamiento y otra información general de estacionamiento. Esta parte de la funcionalidad del subsistema debe estar ubicada en el aparcamiento donde se puede monitorizar, clasificar y compartir información con los clientes y sus vehículos. El subsistema también se interconecta con la infraestructura financiera y difunde información sobre el estacionamiento a otros centros operativos en la región. Esta última funcionalidad puede estar ubicada físicamente en un back-office, a distancia de la instalación de estacionamiento.

2.4.2.1 Servicios relacionados

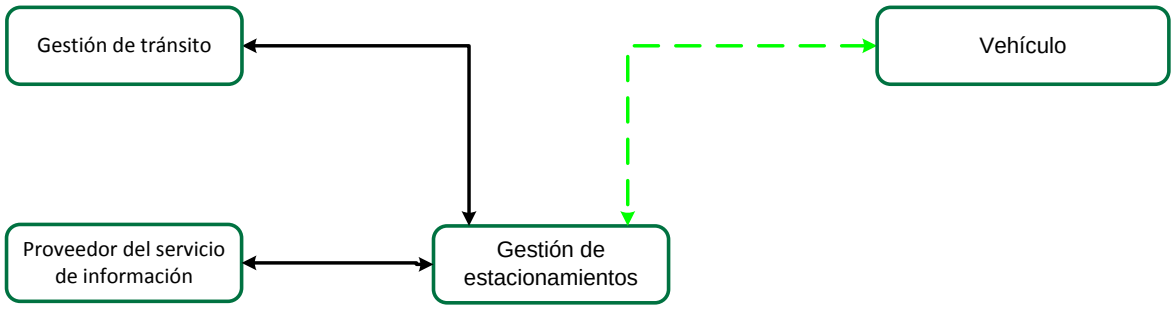
El subsistema Gestión de Estacionamiento es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GOT-109 Gestión de estacionamientos
- GOT-502 Cobro electrónico en estacionamiento
- IV-101 Información previa al viaje - vial y de tránsito
- IV-102 Información previa al viaje - transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro)
- IV-301 Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- IV-302 Información de servicios durante el viaje - ubicación dedicada

2.4.2.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Gestión de Estacionamiento intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 40: Esquema de comunicaciones del subsistema Gestión de Estacionamiento (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

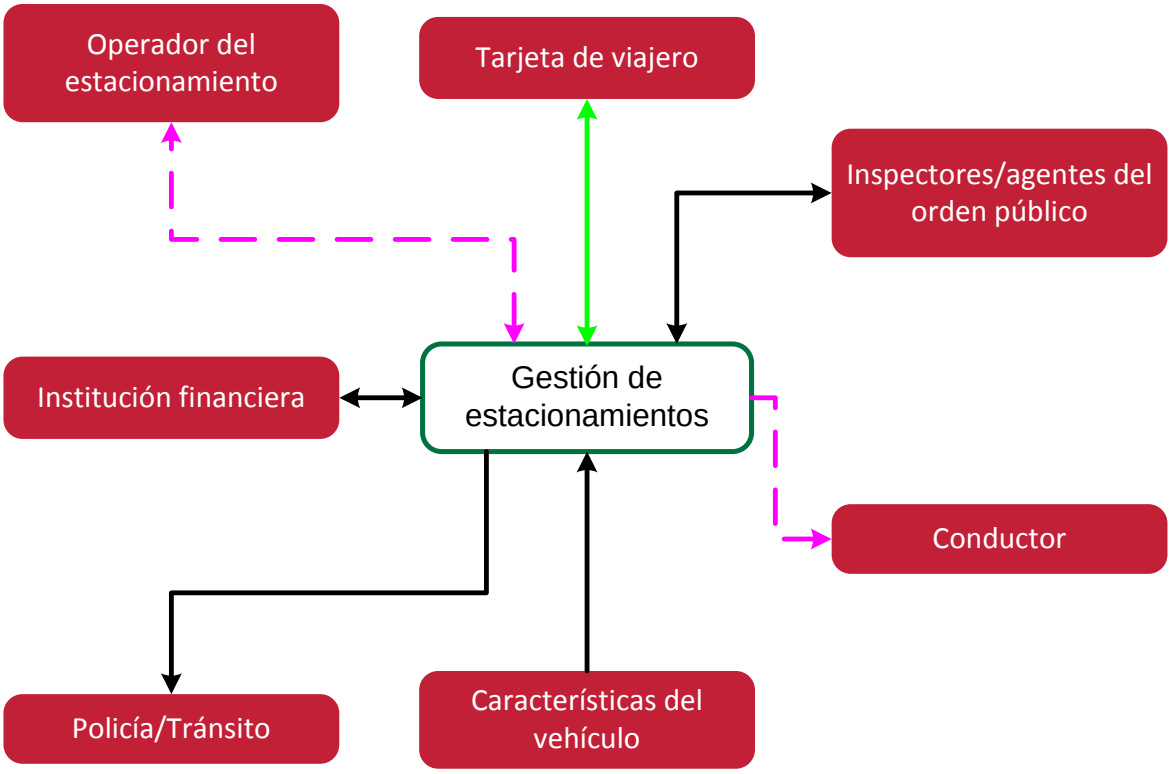
- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Estacionamiento procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de tránsito:**
    - Solicitud de datos de plazas de estacionamiento. Solicitud de ocupación de plazas de estacionamiento, tarifas y disponibilidad.
  - **Proveedor del servicio de información:**
    - Solicitud de datos de plazas de estacionamiento. Solicitud de ocupación de plazas de estacionamiento, tarifas y disponibilidad.
  - **Vehículo:**
    - Información de pago del vehículo. Información proporcionada para el pago de peajes y tarifas de estacionamiento incluyendo datos de identificación que puedan ser usados para identificar la cuenta de pago y vehículo relacionado, así como información de servicio utilizada para determinar el tipo y precio del servicio requerido.
- **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Estacionamiento a otros subsistemas**:
  - **Gestión de tránsito:**
    - Información de estacionamiento. Estado e información general de estacionamiento, incluyendo la disponibilidad actual de estacionamiento.
  - **Proveedor del servicio de información:**
    - Información de estacionamiento. Estado e información general de estacionamiento, incluyendo la disponibilidad actual de estacionamiento.
    - Información de tarifas. Información actualizada relativa a tarifas del transporte público, estacionamientos y peajes.

- **Vehículo:**
  - Información de estacionamiento en vehículo. Información de estacionamiento para visualizar en el vehículo proporcionada por otros vehículos que se aproximan o se encuentra en un estacionamiento. La información proporcionada incluiría información de señalización estática (por ejemplo, señales de guía, señales de servicio, restricciones de altura, anchura y peso, y señales de dirección) e información dinámica (por ejemplo: disponibilidad actual de estacionamiento y plazas).
  - Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).
  - Solicitud de información para dar soporte a los pagos en estacionamientos y peaje.
  - Actualización de tarjeta o dispositivo o dispositivo. Datos escritos en el equipamiento del vehículo para dar soporte al pago de peaje electrónico o de estacionamiento.

2.4.2.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Gestión de Estacionamiento intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 41: Esquema de comunicaciones del Gestión de Estacionamiento (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema de Gestión de Estacionamiento procedentes de terminadores**:
  - **Características del vehículo:**
    - Características del vehículo. Características físicas o visibles de un vehículo individual que pueden ser medidas para clasificar un vehículo, así como fotografiadas para identificar un vehículo.
  - **Inspectores/agentes del orden público:**
    - Registro. Propietario registrado de un vehículo e información asociada del mismo.
  - **Institución financiera:**
    - Estado de la transacción. Respuesta a solicitud de transacción. Normalmente se trata de una solicitud de pago.
  - **Operador del estacionamiento:**

- Entradas del operador del estacionamiento. Entradas del operador del estacionamiento para consultar el estado actual y controlar el funcionamiento del sistema de gestión de aparcamientos.
- Solicitud de datos de desempeño.

– **Tarjeta de viajero:**

- Pago. Pago de diverso tipo (peaje, estacionamiento, tarifas de transporte público) realizado por el viajero, el cual, en la mayoría de los casos, puede ser asociado a una cuenta de crédito.

▪ **Datos enviados por el subsistema de Gestión de Estacionamiento a terminadores**:

– **Conductor:**

- Información de estacionamiento para el conductor. Presentación de información general de estacionamiento a los conductores incluyendo estado de las plazas, disponibilidad del estacionamiento, direcciones hacia zonas disponibles, entradas y salidas.
- Estado de la transacción a pie de camino. Estado de una transacción de pago electrónico proporcionada directamente al conductor a través de una señal o de otra infraestructura a pie de camino.

– **Inspectores/agentes del orden público:**

- Solicitud de licencia. Solicitud de datos de registro basada en la lectura de la placa de matrícula en el transcurso de una infracción.

– **Institución financiera:**

- Solicitud de pago de una entidad financiera.

– **Operador del estacionamiento:**

- Estado del estacionamiento. Presentación de información al operador del estacionamiento incluyendo el estado operacional y los informes de transacciones.

– **Policía/Tránsito:**

- Notificación de infracción en el pago. Notificación a la autoridad competente de una infracción en el pago del peaje, estacionamiento o tarifa de transporte público.

– **Tarjeta de viajero:**

- Solicitud de pago. Solicitud para deducir el coste del servicio de la cuenta de pago del usuario.

2.4.3 Inspección de vehículos de carga

El subsistema Inspección de Vehículos de Carga respalda la identificación automática de vehículos en flujo libre para la comprobación de credenciales, las inspecciones de seguridad en

carretera y de pesaje en movimiento mediante el intercambio bidireccional de datos. Estas funcionalidades incluyen la notificación de advertencias a los conductores de vehículos de carga, sus gestores de flotas y las autoridades apropiadas, de los problemas de seguridad que han sido identificados, accediendo y examinando los datos históricos de seguridad y decidiendo de forma automática si se permite el paso al vehículo o se le exige detenerse mediante un accionamiento manual del operador. El subsistema Inspección de Vehículos de Carga también proporciona servicios de inspección adicionales a las funcionalidades actuales mediante el respaldo a las inspecciones de frenos, el uso de equipos de operador manuales, los sitios móviles de filtrado, acceso embarcado a la base de datos de seguridad y la matriculación de los vehículos y los transportistas en el programa de liquidación electrónica.

2.4.3.1 Servicios relacionados

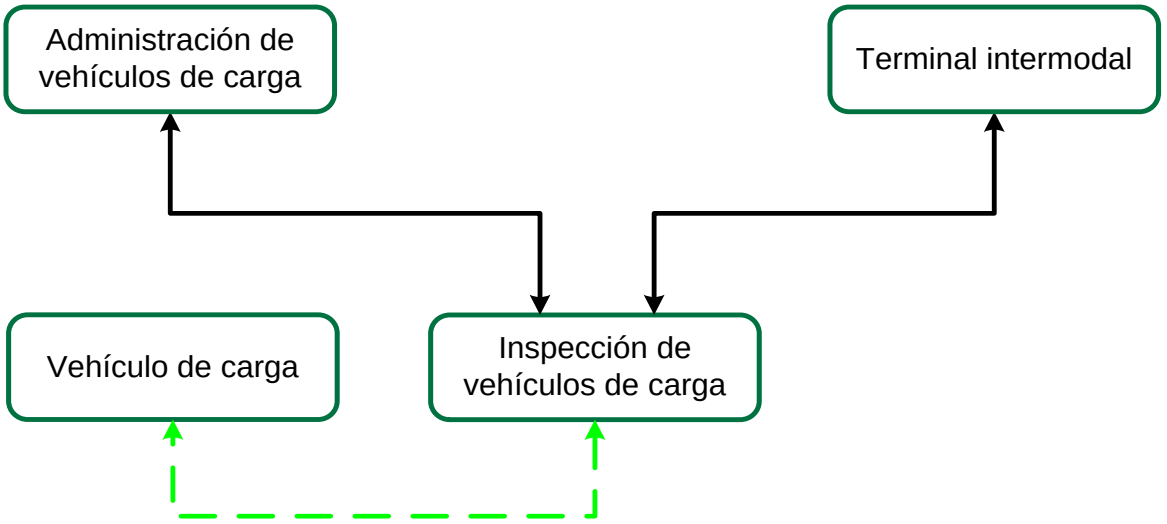
El subsistema Inspección de Vehículos de Carga es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-503 Servicios de autorización previa de materiales peligrosos
- TC-102 Cruces fronterizos automatizados
- TC-301 Intercambio de información de arribos de contenedores y vehículos
- TC-401 Gestión de la central intermodal
- TC-402 Control de vehículos y contenedores intermodales
- TC-601 Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga
- TC-701 Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga

2.4.3.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Inspección de Vehículos de Carga intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 42: Esquema de comunicaciones del subsistema Inspección de Vehículos de Carga (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Inspección de Vehículos de Carga procedentes de otros subsistemas:**
  - **Administración de vehículos de carga:**
    - Estado de la tramitación/liquidación en frontera. Notificación respecto del estado del paso por la frontera de un transporte de carga.
    - Información de credenciales. Respuesta con información completa relativa a las credenciales del vehículo y transportista (autorización para operar, pago de impuestos, sanciones pendientes de pago, etc).
    - Información del estado de credenciales.
    - Informe de inspección de seguridad. Informe que contiene los resultados de la inspección de seguridad realizada a un vehículo de carga. La información puede ser proporcionada en respuesta a petición en tiempo real o emitida proactivamente por la fuente.
    - Determinación de la autorización de transporte fronterizo. Instrucciones para que el conductor del vehículo de carga pase por el punto de inspección o de pesaje más cercano para revisión si fuera requerido.
    - Identificadores de declaración de viaje. Identificadores específicos con información relativa a transportes de carga pendientes de entrar al país. Incluye transportista, vehículo y datos de identificación del conductor.
  - **Terminal intermodal:**

- Entradas del operador de la terminal intermodal. Entradas y acciones de control a través de un operador de terminal intermodal.

– **Vehículo de carga:**

- Datos de liquidación/tramitación en aduana. Datos específicos de viaje respecto del movimiento de bienes a través de fronteras internacionales. Incluye número de identificación de viaje. También puede incluir los resultados de revisiones de pasos por frontera recientes.
- Indicación de manipulación o violación de la seguridad del vehículo y/o de la carga. Información sobre violación de seguridad o manipulación del vehículo de carga o su equipamiento de carga asociado, incluyendo identidad, tipo de violación de seguridad, ubicación e instante en el que ocurrió.
- Información del equipo carga (contenedor, remolque o chasis): identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.
- Datos de seguridad a bordo. Datos de seguridad medidos por los sensores de a bordo, incluyendo información sobre el vehículo y sus componentes, mercancía y conductor.
- Registro de inspecciones de seguridad. Registro con los resultados de las inspecciones de seguridad realizadas al vehículo de carga.
- Identificador único de tag e información asociada del vehículo.

▪ **Datos enviados por el subsistema Inspección de Vehículos de Carga a otros subsistemas**:

– **Administración de vehículos de carga:**

- Informe de accidente de un vehículo de carga. La información puede ser provista en tiempo real o proactivamente.
- Resultados de inspección. Informes de tramitación/liquidación en pasos por frontera respecto de la acción tomada en la frontera, incluyendo la aceptación o la anulación de la decisión del sistema, la fecha y la hora.
- Requerimiento. Informe de infracciones de vehículos de carga. Incluye referencia a la norma o ley infringida, así como información relativa al infractor y al oficial que emitió la notificación.
- Datos de actividad diaria. Registros de la actividad diaria en puntos de inspección de vehículos a un lado del camino, incluyendo resúmenes de revisiones e inspecciones realizadas.
- Informe de inspección de seguridad. Informe que contiene los resultados de la inspección de seguridad realizada a un vehículo de carga. La información puede ser proporcionada en respuesta a petición en tiempo real o emitida proactivamente por la fuente.

- Notificación de infracción en el pago. Notificación a la autoridad competente de una infracción en el pago del peaje, estacionamiento o tarifa de transporte público.

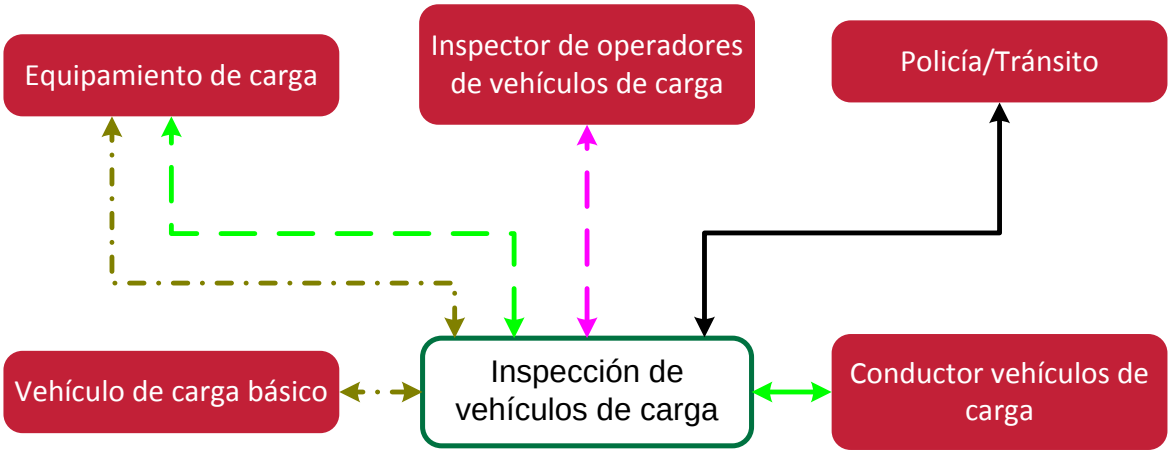
– **Terminal intermodal:**
  - Datos del operador de la terminal intermodal. Información proporcionada al operador de una terminal intermodal.

– **Vehículo de carga:**
  - Solicitud de datos de liquidación/tramitación en la frontera. Solicitud de datos específicos de viaje respecto del movimiento de bienes a través de fronteras internacionales. Incluye número de identificación de viaje. También puede incluir los resultados de revisiones de pasos por frontera recientes.
  - Resultados de inspección. Informes de tramitación/liquidación en pasos por frontera respecto de la acción tomada en la frontera, incluyendo la aceptación o la anulación de la decisión del sistema, la fecha y la hora.
  - Solicitud de datos del sello electrónico. Solicitud de datos del equipamiento a un lado del camino en relación a la presencia y estado de la cerradura electrónica de la carga.
  - Solicitud de datos de identificación para dar soporte a la revisión electrónica.
  - Paso/ detención. Comando/orden dirigido al vehículo de carga indicando su detención en el punto de inspección, o bien autorizándolo a no parar.
  - Solicitud de información de tag. Solicitud de información de tag (o transpondedor) incluyendo información de crédito, saldo almacenado, etc.
  - Registro de inspecciones de seguridad. Registro con los resultados de las inspecciones de seguridad realizadas al vehículo de carga.
  - Solicitud de registro de inspección de seguridad.

2.4.3.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Inspección de Vehículos de Carga intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 43: Esquema de comunicaciones del subsistema Inspección de Vehículos de Carga (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Inspección de Vehículos de Carga procedentes de terminadores:**
  - **Conductor de vehículos de carga:**
    - Inicialización del conductor-Operador de Vehículo de Carga. Representa la interfaz táctil o auditiva de un equipamiento ITS que contiene información del vehículo de carga y el conductor. Permite la posibilidad de realizar consultas al sistema de gestión del vehículo de carga, así como interactuar con el equipamiento embarcado incluyendo configuración, inicialización de pruebas automáticas, y la entrada de información del transportista, conductor, vehículo y ruta.
  - **Equipamiento de carga:**
    - Violación de seguridad de la carga. Información sobre violaciones de seguridad o manipulaciones de la carga sobre el equipamiento de carga que incluye identidad, tipo de violación, ubicación e instante en el que ocurrió.
    - Información del equipo carga (contenedor, remolque o chasis): identidad, tipo, ubicación, distancia recorrida, nivel de desgaste de los frenos, estado del sello de seguridad, puerta abierta/cerrada, etc.
  - **Inspector de operadores de vehículos de carga:**
    - Modalidad para anular la inspección de vehículos de carga. Representa la interfaz acústica o visual de un equipamiento ITS que permite el control manual sobre las decisiones tomadas automáticamente por un punto para inspección de vehículos de carga.

- Entrada de inspector de operador de vehículo de carga. Representa la interfaz acústica o visual de un equipamiento ITS que permite a un inspector operar un punto de inspección de vehículos de carga.

– **Policía/Tránsito:**

- Información sobre infractores proporcionada por la autoridad competente. Puede incluir información sobre infracciones de vehículos comerciales u otros tipos de infracciones asociadas con la entidad particular.

– **Vehículo de carga básico:**

- Información de identificación. Características físicas del vehículo de carga que pueden ser utilizadas para determinar la identidad del vehículo, como por ejemplo, el número de placa).
- Información de identificación. Características físicas del vehículo de carga que pueden ser utilizadas para determinar la identidad del vehículo, como por ejemplo, el número de placa.

▪ **Datos enviados por el subsistema Inspección de Vehículos de Carga a terminadores**:

– **Conductor de vehículo de carga:**

- Mensaje de autorización/detención de vehículo de carga. Interfaz auditiva o visual de equipamiento ITS conteniendo mensaje enviado al conductor, indicando si se le permite el paso en un punto de inspección, o por el contrario se solicita su detención para ser sometido a inspección, junto con los resultados de inspección (por ejemplo, mediante un LED indicador en transpondedor o mediante tablero de señalamiento variable).
- Alarma. Información relativa a: violaciones de la seguridad del vehículo y/o de la carga, detección de movimientos no permitidos de mercancías peligrosas consideras sensibles, desviaciones de ruta, etc.

– **Inspector de operadores de vehículos de carga:**

- Información de inspectores de vehículos de carga. Representa la interfaz acústica o visual en un equipamiento ITS que contiene información de credenciales, información de seguridad e información de autorización previa, así como instrucciones para el inspector de vehículos de carga.

2.4.4 Monitoreo para la seguridad

El subsistema Monitoreo para la Seguridad incluye el equipamiento de control y vigilancia utilizado para proporcionar una mayor seguridad y protección de las instalaciones o la infraestructura de transporte. El equipo representado por este subsistema se encuentra en

áreas no públicas de los medios de transporte (por ejemplo, instalaciones y almacenes de mantenimiento y transporte público) o localizados en partes no viarias de la infraestructura de transporte (por ejemplo, ferrocarriles y tranvías). Este subsistema incluye también el equipamiento de control y vigilancia situado en las principales estructuras de las carreteras y su entorno, tales como puentes, túneles e enlaces, cuando la función primaria de los equipos es la seguridad y protección. Si la función primaria de los equipos es la vigilancia del tránsito o la detección de incidentes, el control y vigilancia estarían cubiertos como parte del subsistema Red Vial. Del mismo modo, el equipo de control y vigilancia para zonas comunes de las instalaciones de transporte se cubre en el subsistema Asistencia Remota a Viajeros. El equipo de vigilancia incluye vídeo (por ejemplo, cámaras de circuito cerrado de televisión) y/o sistemas de audio. El equipo de sensores incluye detectores de riesgos (por ejemplo, de productos químicos, productos químicos industriales tóxicos, biológicos, explosivos y sensores radiológicos), detección de objetos (por ejemplo, detectores de metales), detección de intrusión o movimiento y vigilancia de la integridad de infraestructura (por ejemplo, comprobación de continuidad de vías férreas o supervisión de la integridad estructural de puentes). También se incluye en este subsistema el procesamiento limitado de los datos de control y vigilancia recogidos para apoyar la detección y clasificación de riesgos.

2.4.4.1 Servicios relacionados

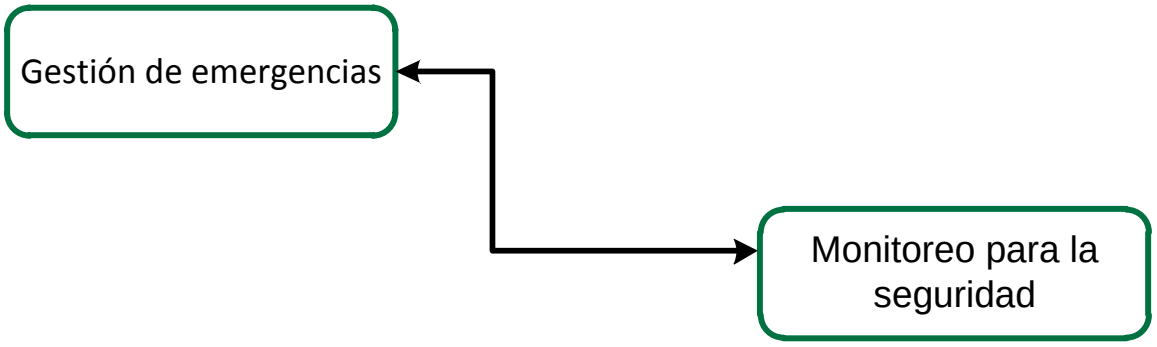
El subsistema Monitoreo para la Seguridad es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- GE-101 Monitoreo y control de vehículos sospechosos
- GE-201 Protección de infraestructuras de transporte
- TP-101 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros
- TP-302 Alerta de emergencia para el transporte público
- TP-303 Vigilancia en el transporte público de pasajeros

2.4.4.2 Esquema de comunicaciones con otros subsistemas

El subsistema Monitoreo para la Seguridad intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 44: Esquema de comunicaciones del subsistema Monitoreo para la Seguridad (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Monitoreo para la Seguridad procedentes de otros subsistemas:**
  - **Gestión de emergencias:**
    - Control de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos usados para configurar y controlar los sensores de monitoreo de la infraestructura.
    - Control de sensor de área segura. Información usada para configurar y controlar los sensores de amenaza (térmico, acústico, radiológico, químico), de objetos, de movimiento y sensores de detección de intrusos. La información proporcionada controla la recopilación de datos de los sensores, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
    - Control de video-vigilancia de área segura. Información usada para configurar y controlar el audio y video de los sistemas de video-vigilancia utilizados en la seguridad de infraestructuras de transporte. La información proporcionada controla la recopilación de datos de video-vigilancia, su agregación, filtrado, y procesamiento local.
- **Datos enviados por el subsistema Monitoreo para la Seguridad a otros subsistemas:**
  - **Gestión de emergencias:**
    - Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.

- Datos de sensor de área segura. Datos proporcionados por sensores de amenaza (por ejemplo: térmicos, acústicos, radiológicos, químicos), de intrusión, de movimiento y sensores para detección de objetos en áreas seguras indicando el estado operacional del sensor, los datos captados por el sensor (procesados y sin procesar) e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.
- Datos de video-vigilancia de área segura. Datos recopilados por sistemas de video-vigilancia utilizados para monitorear áreas seguras. Incluye video, audio, datos procesados de video-vigilancia, estado operacional del equipamiento e indicadores de alarma cuando una amenaza ha sido detectada.

2.4.5 Red vial

El subsistema Red Vial incluye el equipamiento distribuido a lo largo de la carretera que supervisa y controla el tránsito y la propia calzada. El equipamiento incluye detectores de tránsito, sensores ambientales, semáforos, radios de advertencia en carretera, tableros de señalamiento variable, cámaras de circuito cerrado de televisión y sistemas de procesamiento de imágenes de vídeo, sistemas de alerta en cruces a nivel y los sistemas de gestión de accesos (ramp-metering) de la autopista. También son compatibles otros sistemas como gestión carril VAO, las funciones de gestión de carriles reversibles y sistemas de barreras que controlan el acceso a la infraestructura de transporte, como carreteras, puentes y túneles. Este subsistema también permite la vigilancia del medio ambiente incluyendo sensores que miden las condiciones de superficie de carretera, el tiempo atmosférico y las emisiones de vehículos. En condiciones adversas, los sistemas automatizados pueden ser utilizados para aplicar materiales anticongelantes, dispersar la niebla, etc. También se contemplan los sistemas en zona de trabajo, incluyendo la vigilancia de la zona de trabajo, control de tránsito, alerta al conductor y sistemas de seguridad para la tripulación de trabajo. Para mejorar la seguridad, también se proporcionan sistemas de protección tales como escudos térmicos, sistemas de extinción y otros sistemas automatizados y controlados remotamente para proteger la infraestructura de transporte. En implementaciones avanzadas, este subsistema es compatible con sistemas automatizados de seguridad de los vehículos mediante el control seguro de acceso y salida de un Sistema Automatizado de Carreteras, a través del monitoreo y las comunicaciones con los vehículos del tren de carretera. Por último, se proporcionan funciones de prevención de colisiones en intersección mediante la determinación de la probabilidad de una colisión en la intersección y el envío de advertencias apropiadas y/o acciones de control a los vehículos que se aproximan.

2.4.5.1 Servicios relacionados

El subsistema Red Vial es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

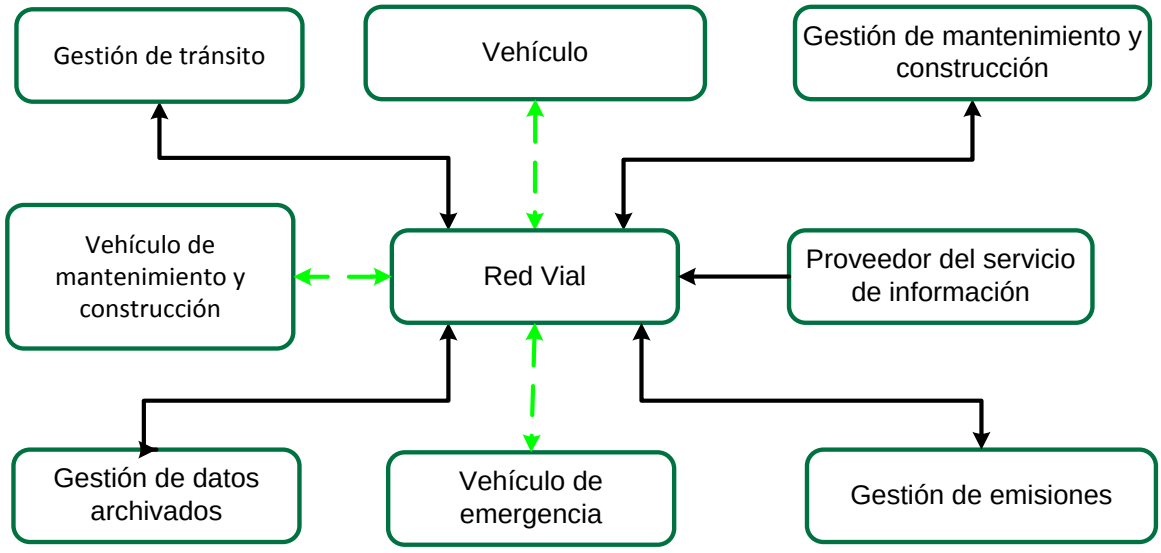
- GE-402 Vehículos de emergencia - Coordinación de gestión de tránsito

- GOT-101 Monitoreo de tránsito
- GOT-102 Control de la red vial urbana
- GOT-103 Control de autopistas/carreteras
- GOT-104 Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica)
- GOT-105 Gestión de iluminación viaria
- GOT-106 Difusión de información de tránsito
- GOT-107 Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras
- GOT-108 Gestión de conexiones a nivel: carretera – ferrocarril
- GOT-110 Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
- GOT-111 Aviso anticipado de la existencia de semáforos
- GOT-112 Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial
- GOT-113 Gestión de la calidad del aire
- GOT-114 Gestión de puentes levadizos y otras infraestructuras multimodales
- GOT-202 Gestión de carriles reversibles
- GOT-203 Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación
- GOT-301 Gestión de construcción y mantenimiento carretero
- GOT-302 Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura)
- GOT-303 Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos
- GOT-305 Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras
- GOT-402 Gestión de tránsito en el lugar del incidente
- GOT-403 Coordinación y resolución de incidentes y eventos
- IV-201 Información durante el viaje - a un lado del camino
- IV-602 Niveles actuales de utilización de los sistemas de información del transporte público de pasajeros
- IV-603 Datos sobre los orígenes y destinos obtenidos de los sistemas de guía de ruta o encuestas en los vehículos

2.4.5.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Red Vial intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 45: Esquema de comunicaciones del subsistema Red Vial (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Red Vial procedentes de otros subsistemas**:
  - **Gestión de datos archivados:**
    - Recopilación de datos y control del monitoreo. Información usada para configurar y controlar la recopilación de datos y los sistemas de monitoreo.
  - **Gestión de emisiones:**
    - Control de sensor de emisiones. Datos usados para configurar y controlar los sensores de emisiones de los vehículos.
    - Control de sensor de contaminación. Datos usados para configurar y controlar la contaminación de un área determinada y de los sensores para medir la calidad del aire.
  - **Gestión de mantenimiento y construcción:**
    - Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
    - Datos de sistema de información de la carretera. Información usada para inicializar, configurar y controlar los sistemas a pie de camino que proporcionan información al conductor (por ejemplo: tableros de señalamiento variable, avisos por radio, sistemas de balizas). Este flujo de información puede proporcionar el contenido del mensaje y otros atributos del mismo, solicitudes locales de mantenimiento de mensajes, comandos de modo de control, consultas de estado y otros comandos y parámetros asociados para dar soporte a la gestión remota de estos sistemas.

- Control de video-vigilancia. Información usada para configurar y controlar los sistemas de video-vigilancia.

– **Gestión de tránsito:**

- Datos de control de la carretera automatizada. Comandos de control y parámetros de configuración proporcionados al equipamiento de campo que control y monitorea las operaciones de vehículos automáticos.
- Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
- Control de sensores medioambientales. Datos usados para configurar y controlar los sensores medioambientales.
- Datos de control de un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel). Datos requeridos transmitidos en los cruces carretera-ferrocarril (pasos a nivel), en el contexto de las operaciones ferroviarias.
- Solicitud de un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel). Solicitud de estado de cruce carretera-ferrocarril o solicitud de control específico destinado a modificar la operación del cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel).
- Control del sistema de tratamiento de la carretera. Datos de control para dispositivos remotos automatizados, que afectan a la superficie de la carretera (por ejemplo: tratamiento invernal).
- Control de gestión de carril. Información usada para configurar y controlar sistemas de gestión dinámica de carriles.
- Control de carril reversible. Control de sistemas automáticos de configuración de carril reversible y sistemas de información al usuario.
- Control de dispositivo de protección a usuario en carretera. Solicitudes de control y parámetros de operación de sistemas mixtos de derecho de paso y carretera.
- Datos de sistema de información de la carretera. Información usada para inicializar, configurar y controlar los sistemas a pie de camino que proporcionan información al conductor (por ejemplo: tableros de señalamiento variable, avisos por radio, sistemas de balizas). Este flujo de información puede proporcionar el contenido del mensaje y otros atributos del mismo, solicitudes locales de mantenimiento de mensajes, comandos de modo de control, consultas de estado y otros comandos y parámetros asociados para dar soporte a la gestión remota de estos sistemas.
- Control del sistema de avisos de la carretera. Información utilizada para configurar y controlar los sistemas de aviso en carretera.
- Control del sistema de salvaguarda. Datos que controlar los sistemas de salvaguarda (equipamiento controlado remotamente para mitigar el impacto de incidentes sobre la infraestructura de transporte).

- Comandos de control semafórico. Control de controladores semafóricos o ficheros maestros incluyendo la sincronización del reloj.
- Control de sistemas de control de accesos. Comandos de control y parámetros de operación de sistemas de control de accesos y otros equipamientos de sistemas asociados a las operaciones para el control de accesos a carretera.
- Control de sensores de tránsito. Información utilizada para configurar y controlar los sistemas de sensores de tránsito. Información usada para configurar y controlar sistemas de sensores de tránsito.
- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).
- Control de video-vigilancia. Información usada para configurar y controlar los sistemas de video-vigilancia.
- Control de dispositivos de advertencia en zona de trabajo. Datos usados para configurar y controlar el monitoreo de la seguridad en una zona de trabajo, así como los dispositivos de aviso y advertencia.

– **Proveedor del servicio de información:**

- Datos de sondas medioambientales en red vial. Información agregada de vehículos sonda que puede ser utilizada para estimar las condiciones medioambientales actuales. La información recopilada podría incluir la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo.

– **Vehículo:**

- Solicitud de acceso. Solicitud para acceder a una instalación de transporte de acceso controlado.
- Estado del vehículo automatizado. Datos proporcionados por un vehículo automatizado identificando su modo actual y estado operacional, posición y movimiento actuales, ruta preferida e información proporcionada para dar soporte a la entrada/salida y maniobras coordinadas en la instalación automatizada mientras se encuentra en ésta.

- Datos de sondas medioambientales. Datos de los sistemas de seguridad del vehículo que puede ser utilizados para estimar las condiciones medioambientales incluyendo la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, estado del sistema de freno antibloqueo, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo. Los datos son reportados junto con la localización y el instante en que fueron recopilados. Pueden ser reportados tanto datos actuales como eventos recientes (por ejemplo, activaciones del control de tracción o del sistema de frenos anti-bloqueo).
- Datos de seguridad del vehículo en una intersección. Datos de trayectoria y aceleración del vehículo proporcionados por los vehículos que se aproximan o que están ocupando una intersección. Se identifica la intersección, la posición del vehículo y su movimiento, el carril previsto y la maniobra que se realizará en la intersección, y la notificación de las infracciones potenciales u otros peligros detectados.

– **Vehículo de emergencia:**

- Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.

– **Vehículo de mantenimiento y construcción:**

- Control del sistema de barrera. Información usada para configurar y controlar los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
- Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- Control de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos usados para configurar y controlar los sensores de monitoreo de la infraestructura.
- Datos del sistema de información de la carretera. Información usada para inicializar, configurar y controlar los sistemas a pie de camino que proporcionan información al conductor (por ejemplo: tableros de señalamiento variable, avisos por radio, sistemas de balizas). Este flujo de información puede proporcionar el contenido del mensaje y otros atributos del mismo, solicitudes locales de mantenimiento de mensajes, comandos de modo de control, consultas de estado y otros comandos y parámetros asociados para dar soporte a la gestión remota de estos sistemas.

▪ **Datos enviados por el subsistema Red Vial a otros subsistemas**:

- **Gestión de datos archivados:**
  - Datos de archivo de equipamiento a un lado del camino. Conjunto amplio de datos generados por los sensores a un lado del camino, que incluye estado actual del tránsito, las condiciones medioambientales y otros datos puedan ser recopilados por los sensores a un lado del camino. Estos datos también indican el estado de los sensores e informan de fallos en los mismos.
- **Gestión de emisiones:**
  - Datos de contaminación de un área. Datos medidos de la calidad del aire, incluyendo los niveles de contaminantes atmosféricos como ozono, partículas en suspensión, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así como el estado operacional de los sensores.
  - Datos de emisiones de vehículos. Emisiones medidas de vehículos específicos compuestas de contaminantes como hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.
- **Gestión de mantenimiento y construcción:**
  - Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
  - Estado del sistema de información de la carretera. Estado operacional actual de tableros de señalamiento variable, avisos radio en autopista, sistemas de balizas y otro equipamiento de campo configurable que proporcione información dinámica al conductor.
  - Estado del dispositivo de campo. Informes del equipamiento de campo (sensores, señales, controladores, etc) que indican que estado operacional actual.
  - Imágenes de tránsito. Imágenes de tránsito en tiempo real, con una calidad suficiente para facilitar la video-vigilancia de los operadores o el uso en aplicaciones de visión artificial.
- **Gestión de tránsito:**
  - Estado de la carretera automatizada. Estado operacional actual de una instalación automatizada para operaciones de vehículos, incluyendo el estado del equipamiento de campo y los vehículos que estén usando la instalación.
  - Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.

- Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.
- Datos de vehículos de alta ocupación. Información actual de vehículos de alta ocupación, incluyendo tanto mediciones del flujo de tránsito estándar e información respecto de la ocupación de vehículos en carriles reservados para vehículos de alta ocupación, y estado operacional del equipamiento para el monitoreo de vehículos de alta ocupación.
- Estado de carril reversible. Estado actual de carril reversible incluyendo datos de sensores de tránsito y video-vigilancia, y estado y modo de operación del equipamiento de control del carril reversible.
- Estado de una intersección carretera-ferrocarril. Estado del equipamiento de un cruce carretera-ferrocarril incluyendo tanto el modo de operación como el estado o condición del equipamiento.
- Notificación de bloqueo de cruce. Notificación de la obstrucción de un cruce carretera-ferrocarril e información de soporte.
- Información de gestión de carril. Estado del sistema incluyendo estado operacional actual, infracciones e información registrada.
- Notificación de solicitud de derecho de paso. Notificación de que una solicitud se ha producido relativa a priorización semafórica en cruce, solicitud de paso de un peatón en cruce, activación de cruce multimodal o cualquier otra fuente de derecho de paso.
- Datos de protección de usuario en carretera. Datos actuales así como estado de operación de sistemas mixtos de derecho de paso y carretera.
- Estado del sistema de información de la carretera. Estado operacional actual de tableros de señalamiento variable, avisos radio en autopista, sistemas de balizas y otro equipamiento de campo configurable que proporcione información dinámica al conductor.

- Estado del sistema de salvaguarda. Estado de operación actual de los sistemas de salvaguarda (equipamiento remotamente controlado utilizado para mitigar el impacto de incidentes en la infraestructura de transporte. El estado de los sistemas incluye el estado de operación actual.
- Estado de las comunicaciones de corto alcance. Estado del equipo de comunicaciones de corto alcance incluyendo el estado actual o modo de operación.
- Estado de control semafórico. Datos de estado y operación del equipamiento de control semafórico, incluyendo indicaciones actuales.
- Datos de fallo en control semafórico. Datos de fallo del equipamiento de control semafórico.
- Flujo de tránsito. Datos de detectores de tránsito (procesados y sin procesar) que permiten la obtención de las variables de flujo de tránsito (por ejemplo: velocidad, volumen y medidas de densidad) e información asociada (por ejemplo: congestión, incidentes potenciales). Este flujo de información incluye los datos de tránsito y el estación operacional de los detectores de tránsito.
- Imágenes de tránsito. Imágenes de tránsito en tiempo real, con una calidad suficiente para facilitar la video-vigilancia de los operadores o el uso en aplicaciones de visión artificial.
- Estado de control de accesos al tránsito. Estado de operación actual y parámetros de operación de los sistemas de control de acceso a la carretera y otro equipamiento de control asociado a las operaciones para el control de accesos a carretera.
- Datos de vehículos sonda para estimar las condiciones del tránsito. En la implementación básica, los datos se podrían limitar al registro temporal de identificadores únicos que pueden ser usados para medir el progreso del vehículo a través de la red vial. En implementaciones avanzadas el vehículo puede reportar posición actual, velocidad y eventos recientes incluyendo información de ruta, arranques y paradas, cambios en la velocidad y otra información que pueda ser usada para estimar las condiciones del tránsito.
- Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.
- Estado del sistema de tratamiento de la carretera. Estado operacional actual de dispositivos para el tratamiento automatizado de la carretera (por ejemplo: sistemas anti-hielo).

- Estado de avisos en zona de trabajo. Estado del monitoreo de la seguridad en la zona de trabajo y dispositivos de aviso. Este flujo de información documenta las activaciones del sistema e incluye información de soporte adicional (por ejemplo, imágenes) que permitan la verificación de la alarma.

– **Vehículo:**

- Autorización de acceso. Información retornada indicando si se dispone de autorización para acceder e instrucciones para proceder.
- Datos de control de vehículos automatizados. Instrucciones y parámetros de control para la operación de vehículos automatizados incluyendo las condiciones actuales del sistema y avisos, parámetros de control (velocidad y perfiles de rendimiento, progreso), coordinación de maniobra e instrucciones de entrada/salida.
- Estado de la intersección. Estado de la intersección incluyendo el estado operacional actual, información de la temporización y fase semafórica, geometría de la intersección, condiciones de la superficie, avisos de infracciones potenciales o condiciones peligrosas e información de los vehículos que se aproximan. Puede incluir información de posición, velocidad, aceleración y estado de giro de vehículos que se aproximan.
- Datos de señalización en el vehículo. Datos de señalización en el vehículo para mejorar la percepción de la señalización vial. La información proporcionada incluiría señalización vial estática (por ejemplo: señales de stop, curva peligrosa, de dirección, etc) y dinámica (por ejemplo: estado actual de un semáforo, información de paso a nivel, condiciones del tránsito, desvíos, etc).

– **Vehículo de emergencia:**

- Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.

– **Vehículo de mantenimiento y construcción:**

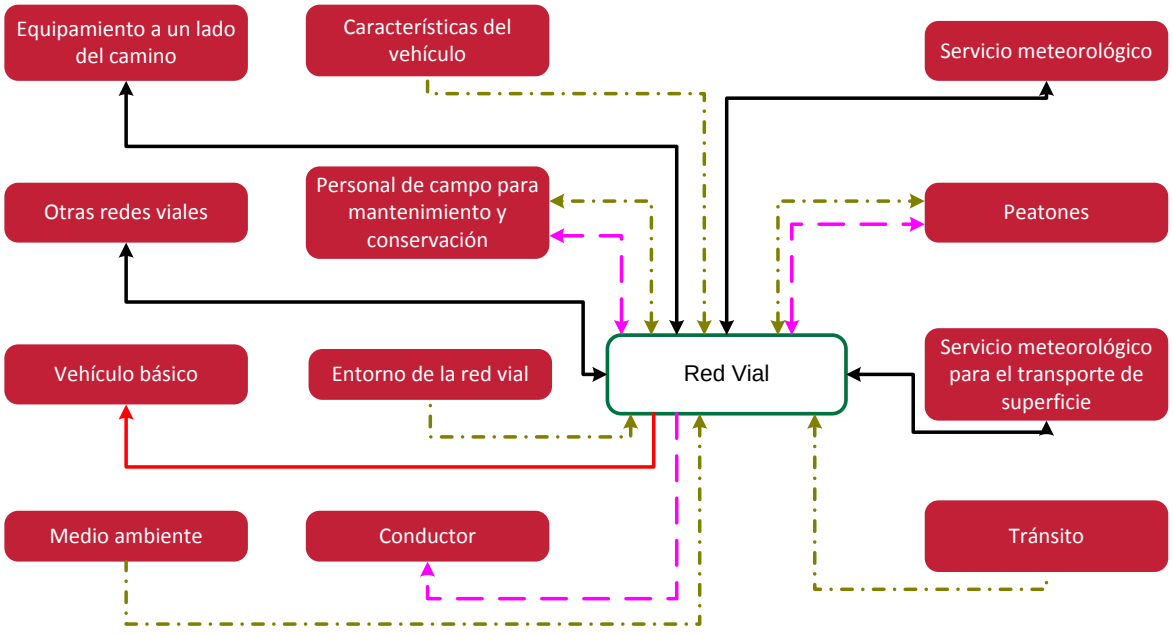
- Estado del sistema de barrera. Estado operativo actual de los sistemas de barrera, como portones, barreras y otros sistemas automáticos o controlados a distancia, usados para controlar la entrada a las carreteras.
- Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.

- Datos de sensores para el monitoreo de la infraestructura. Datos leídos de sensores que monitorean el estado e integridad de la infraestructura de transporte incluyendo puentes, túneles, intercambiadores modales, pavimento, alcantarillado, señales, vías férreas y otras infraestructura vial. Incluye datos de sensores y el estado operacional de sensores.
- Estado del sistema de información de la carretera. Estado operacional actual de tableros de señalamiento variable, avisos radio en autopista, sistemas de balizas y otro equipamiento de campo configurable que proporcione información dinámica al conductor.
- Notificación de aviso de la zona de trabajo. Notificación de un problema de seguridad o de una emergencia de la zona de trabajo. Este flujo de información notifica que ha ocurrido un problema de seguridad o una emergencia en una zona de trabajo, de forma que los avisos pueden ser generados por más de un sistema en la zona de trabajo.

2.4.5.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Red Vialintercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 46: Esquema de comunicaciones del subsistema Red Vial (terminadores).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **<u>Datos recibidos por el subsistema Red Vial procedentes de terminadores</u>**:
  - **Características del vehículo:**

- Características del vehículo. Características físicas o visibles de un vehículo individual que pueden ser medidas para clasificar un vehículo, así como fotografiadas para identificar un vehículo.

– **Entorno de la red vial:**
  - Condiciones meteorológicas. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones meteorológicas en superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad).

– **Equipamiento a un lado del camino:**
  - Información para un tren que llega. Información para un tren que se aproxima a un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel) que puede incluir la dirección y permitir el cálculo del tiempo de llegada aproximado.
  - Seguimiento de estado. Estado actual del equipamiento a un lado del camino y notificación de la llegada de un tren.

– **Medio ambiente:**
  - Niveles de contaminantes. Niveles de contaminantes atmosféricos monitoreados mediante sensores de calidad del aire.

– **Otras redes viales:**
  - Coordinación del equipamiento de carretera. Flujo directo de información con el equipamiento de campo. Incluye la transferencia de información entre sensores y los sistemas de información al viajero (por ejemplo: señales con límite de velocidad variable) u otros dispositivos de control (por ejemplo: señales de tránsito, sistemas de control de acceso a autopistas), coordinación directa entre dispositivos de control adyacentes, interfaces con sistemas de detección y aviso o alarma, y cualquier otra comunicación directa con el equipamiento de campo.

– **Peatones:**
  - Petición de cruce. Solicitud de peatón para cruzar la carretera. Puede ser mediante la solicitud pública de un peatón (por ejemplo: mediante el accionamiento de un botón) o mediante la detección de la presencia de un peatón mediante sensores o sistemas de video-vigilancia.
  - Presencia no vehicular. Detección mediante sensores de peatones y otros viajeros de vehículos no motorizados en cruces y puntos de control.

– **Personal de campo para mantenimiento y conservación:**
  - Movimientos de operarios. Localización de los usuarios de campo, mediante sensores o de forma visual dentro la zona de trabajo, monitoreada para mejorar la seguridad en la zona de trabajo.

– **Servicio meteorológico:**

- Control de sensores medioambientales. Datos usados para configurar y controlar los sensores medioambientales.

– **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**

- Control de sensores medioambientales. Datos usados para configurar y controlar los sensores medioambientales.

– **Tránsito:**

- Características del tránsito. Características del tránsito físico que son monitoreadas y traducidas a medidas macroscópicas como ocupación, volumen, densidad y velocidad media. Los puntos de medida soportan detección de presencia y medidas de vehículos individuales como velocidad.

▪ **Datos enviados por el subsistema Red Vial a terminadores**:

– **Conductor:**

- Información para el conductor. Información de guía, aviso y reglamentaria proporcionada al conductor en ruta para dar soporte a una conducción del vehículo segura y eficiente.

– **Equipamiento a un lado del camino:**

- Estado de operación de un cruce carretera-ferrocarril. Estado del equipamiento de un cruce carretera-ferrocarril (paso a nivel) incluyendo tanto el estado actual como el modo de operación y las condiciones del equipamiento actual.
- Notificación de bloqueo de cruce. Notificación de la obstrucción de un cruce carretera-ferrocarril e información de soporte.

– **Otras redes viales:**

- Coordinación del equipamiento de carretera. Flujo directo de información con el equipamiento de campo. Incluye la transferencia de información entre sensores y los sistemas de información al viajero (por ejemplo: señales con límite de velocidad variable) u otros dispositivos de control (por ejemplo: señales de tránsito, sistemas de control de acceso a autopistas), coordinación directa entre dispositivos de control adyacentes, interfaces con sistemas de detección y aviso o alarma, y cualquier otra comunicación directa con el equipamiento de campo.

– **Peatones:**

- Permiso para cruzar. Señal para los peatones indicando permiso para cruzar la carretera.

– **Personal de campo para mantenimiento y conservación:**

- Aviso en la zona de trabajo. Avisos proporcionados para el personal de mantenimiento y construcción en campo, indicando un problema de seguridad o de emergencia en la zona de trabajo como la intrusión de un vehículo en la zona de trabajo o el movimiento de los operarios de campo en los carriles de tránsito.

- **Servicio meteorológico:**
  - Datos de sondas medioambientales. Datos de los sistemas de seguridad del vehículo que puede ser utilizados para estimar las condiciones medioambientales incluyendo la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, estado del sistema de freno antibloqueo, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo. Los datos son reportados junto con la localización y el instante en que fueron recopilados. Pueden ser reportados tanto datos actuales como eventos recientes (por ejemplo, activaciones del control de tracción o del sistema de frenos anti-bloqueo).
  - Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- **Servicio meteorológico para el transporte de superficie:**
  - Datos de sondas medioambientales. Datos de los sistemas de seguridad del vehículo que puede ser utilizados para estimar las condiciones medioambientales incluyendo la temperatura del aire, grado de iluminación exterior, estado del limpiaparabrisas, estado del sensor de luz solar, estado del sensor de lluvia, estado del control de tracción, estado del sistema de freno antibloqueo, y otra información recopilada de sensores y sistemas del vehículo. Los datos son reportados junto con la localización y el instante en que fueron recopilados. Pueden ser reportados tanto datos actuales como eventos recientes (por ejemplo, activaciones del control de tracción o del sistema de frenos anti-bloqueo).
  - Datos de sensor medioambiental. Condiciones actuales de la carretera (por ejemplo: temperatura de la superficie, temperatura del subsuelo, humedad, formación de hielo, estado del tratamiento) y condiciones de la superficie (por ejemplo: temperatura del aire, velocidad del aire, precipitación, visibilidad), medidos y reportados por sensores medioambientales fijos y portátiles. También se incluye el estado operacional del sensor.
- **Vehículo básico:**
  - Avisos para difusión. Avisos generales para difusión proporcionados en un área extensa de comunicaciones, dirigidos a las radios de los vehículos. Estos mensajes analógicos de avisos pueden proporcionar contenidos similares a los flujos de información ITS para difusión, pero sin incluir componentes de datos digitales. Los mensajes de aviso por radio en autopista (Highway-Advisory Radio (HAR)) son un buen ejemplo de este flujo de información.

2.4.6 Terminal Intermodal

El subsistema Terminal Intermodal representa las áreas correspondientes a los puntos de intercambio modal. Esto incluiría cualquier interfaz entre el transporte de mercancías por carretera y transporte aéreo, ferroviario y/o modos de transporte fluviales. La unidad básica de la carga manejada por el subsistema Terminal Intermodal es el contenedor; las cargas menores que un contenedor generalmente se manejan en una instalación diferente (por ejemplo, en una Estación de Consolidación de Carga).

El subsistema Terminal Intermodal es responsable de gestionar eficientemente el movimiento de contenedores de carga entre los diferentes modos de transporte. Esto puede incluir el control electrónico de la puerta de entrada y salida de la instalación, el guiado automático de vehículos dentro de la instalación, el envío o difusión de alertas a las partes que corresponda de las llegadas y salidas de contenedores, y el inventario y la ubicación de los contenedores almacenados temporalmente. El subsistema también da soporte a las agencias de aduanas para realizar sus funciones, lugar donde también puede ser manejada carga internacional. El subsistema Terminal Intermodal también puede incorporar otras capacidades como el pesaje dinámico y la inspección de vehículos de carga, para garantizar que el conjunto contenedor de vehículo de carga y chasis que sale de la instalación es apto para circular. El subsistema Terminal Intermodal puede dar soporte a funcionalidades de seguridad, tanto desde el punto de vista de los contenedores, como para evitar que personas o vehículos no autorizados atenten contra las instalaciones.

2.4.6.1 Servicios relacionados

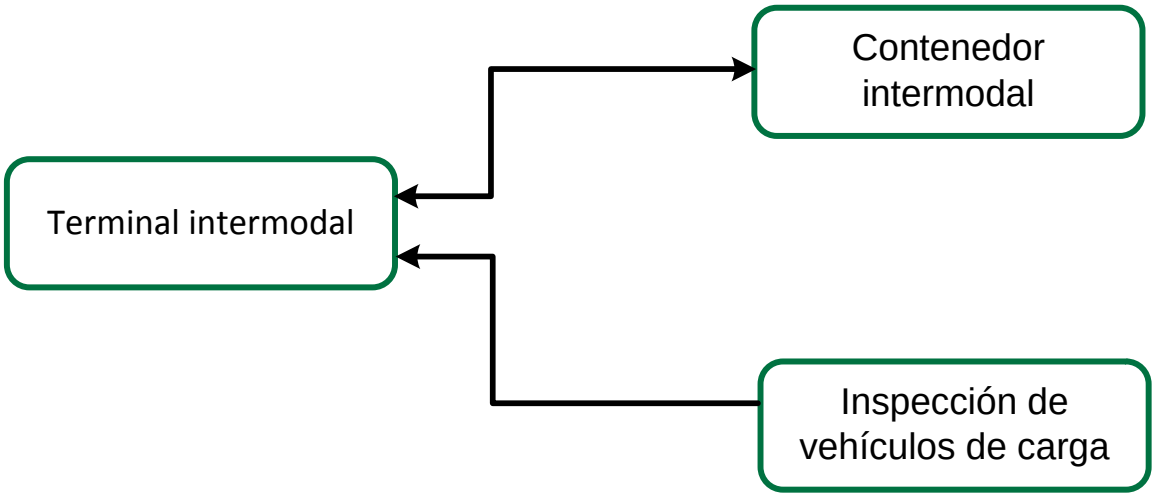
El subsistema Terminal Intermodal es utilizado en los siguientes servicios de la arquitectura funcional:

- TC-301: Gestión de terminal de carga

2.4.6.2 Intercambios de información con subsistemas

El subsistema Terminal Intermodal intercambia información con los siguientes subsistemas, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 47: Esquema de comunicaciones del subsistema Terminal Intermodal (otros subsistemas).



A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Terminal Intermodal procedentes de otros subsistemas**:
  - **Inspección de vehículos de carga:**
    - Datos del operador de la terminal intermodal. Información proporcionada al operador de una terminal intermodal.
  - **Contenedor intermodal:**
    - Identificación de contenedores. Identificación única de un contenedor que puede ser utilizada para asociar un contenedor con un manifiesto y otros datos importantes.
    - Localización de contenedores. Localización de un contenedor, con la suficiente precisión como para permitir la gestión eficiente del mismo.
- **Datos enviados por el subsistema Terminal Intermodal a otros subsistemas**:
  - **Inspección de vehículos de carga:**
    - Entradas del operador de la terminal intermodal. Entradas y acciones de control a través de un operador de terminal intermodal.

2.4.6.3 Intercambios de información con terminadores

El subsistema Terminal Intermodal intercambia información con los siguientes terminadores, tal y como se muestra en el siguiente esquema de comunicaciones:

Figura 48: Esquema de comunicaciones del subsistema Terminal Intermodal (terminadores).

A continuación, se describen los intercambios de información indicados en el esquema de comunicaciones anterior:

- **Datos recibidos por el subsistema Terminal Intermodal procedentes de terminadores:**
  - **Operador de la terminal intermodal:**
    - Entradas del operador de la terminal intermodal. Entradas y acciones de control a través de un operador de terminal intermodal.
- **Datos enviados por el subsistema Terminal Intermodal a terminadores**:
  - **Operador de la terminal intermodal:**
    - Datos del operador de la terminal intermodal. Información proporcionada al operador de una terminal intermodal.