

ELABORACIÓN DE LA ARQUITECTURA NACIONAL DE ITS [V.2] Y ANTEPROYECTO PARA ARQUITECTURAS REGIONALES DE ITS

IDENTIFICACIÓN DE ACTORES, NECESIDADES Y SERVICIOS ITS.
ARQUITECTURA FUNCIONAL.



21 DE FEBRERO DE 2014

ÍNDICE GENERAL

1	OBJETO DEL DOCUMENTO.....	20
2	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	21
2.1	USUARIOS	22
2.2	ADMINISTRADORES DE LOS SERVICIOS	23
2.3	ENTIDADES FINANCIERAS / MEDIOS DE PAGO	30
2.4	PROVEEDORES/ CONSUMIDORES DE INFORMACIÓN.....	31
2.5	PROVEEDORES DE SERVICIOS INTERMODALES Y AUXILIARES.....	33
2.6	VEHÍCULOS	34
2.7	OTROS.....	35
3	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES.....	37
3.1	ANTECEDENTES.....	37
3.2	NECESIDADES IDENTIFICADAS PARA LA ARQUITECTURA NACIONAL ITS V.2 39	
3.3	SERVICIOS ITS A USUARIOS.....	40
3.3.1	Gestión de viajes y del tránsito.....	42
3.3.1.1	<i>Información pre-viaje.....</i>	42
3.3.1.2	<i>Información en viaje a los conductores.....</i>	44
3.3.1.3	<i>Guiado y navegación.....</i>	45
3.3.1.4	<i>Búsqueda de viaje coincidente y reserva.....</i>	45
3.3.1.5	<i>Servicios de información al viajero.....</i>	45
3.3.1.6	<i>Control de tránsito.....</i>	46
3.3.1.7	<i>Gestión de incidentes.....</i>	46
3.3.1.8	<i>Gestión de la demanda.....</i>	48
3.3.1.9	<i>Control y mitigación de emisiones de contaminantes.....</i>	48
3.3.1.10	<i>Pasos a nivel carretera – ferrocarril.....</i>	49
3.3.2	Gestión de transporte público.....	49
3.3.2.1	<i>Gestión de transporte público.....</i>	49
3.3.2.2	<i>Información de tránsito en ruta.....</i>	50
3.3.2.3	<i>Transporte público personalizado.....</i>	50
3.3.2.4	<i>Seguridad en el transporte público.....</i>	51
3.3.3	Pago electrónico	51
3.3.3.1	<i>Servicios de pago electrónico.....</i>	51
3.3.4	Operaciones de vehículos comerciales.....	52
3.3.4.1	<i>Autorización electrónica de vehículos comerciales.....</i>	52
3.3.4.2	<i>Inspección automatizada de seguridad en carretera.....</i>	53

3.3.4.3	Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad.....	53
3.3.4.4	Procesos administrativos para vehículos comerciales.....	55
3.3.4.5	Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas.....	55
3.3.4.6	Movilidad de la carga.....	57
3.3.4.7	Gestión de terminal intermodal.....	58
3.3.5	Gestión de emergencias.....	58
3.3.5.1	Notificación de emergencia y seguridad personal.....	58
3.3.5.2	Gestión de vehículos de emergencia.....	58
3.3.5.3	Respuesta a desastres y evacuación.....	59
3.3.6	Sistemas avanzados de seguridad para vehículos.....	59
3.3.6.1	Prevención de colisiones longitudinales.....	59
3.3.6.2	Prevención de colisiones laterales.....	60
3.3.6.3	Prevención de colisiones en intersecciones.....	61
3.3.6.4	Mejora de la visibilidad para prevención de accidentes.....	62
3.3.6.5	Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción.....	62
3.3.6.6	Anticipación a colisión y sistemas de seguridad activa.....	63
3.3.6.7	Operación automatizada del vehículo.....	64
3.3.7	Gestión de la información.....	65
3.3.7.1	Datos archivados.....	65
3.3.8	Gestión del mantenimiento y la construcción.....	66
3.3.8.1	Operaciones de mantenimiento y construcción.....	66
3.4	RELACIÓN ENTRE NECESIDADES Y SERVICIOS A USUARIOS.....	66
4	ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.....	71
4.1	ESFERAS DE SERVICIOS.....	71
4.2	GRUPOS DE SERVICIOS Y SERVICIOS.....	71
5	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS ITS.....	73
5.1	(GE) GESTIÓN DE EMERGENCIAS E INCIDENTES, Y SEGURIDAD NACIONAL....	75
5.1.1	(GE.1) Monitoreo y control de vehículos sospechosos.....	75
5.1.1.1	(GE-101) Monitoreo y control de vehículos sospechosos.....	76
5.1.2	(GE.2) Coordinación de los bienes nacionales.....	78
5.1.2.1	(GE-201) Protección de infraestructuras de transporte.....	79
5.1.2.2	(GE-202) Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información.....	81
5.1.3	(GE.3) Notificación de emergencias relacionadas con el transporte y la seguridad.....	83
5.1.3.1	(GE-301) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias.....	84
5.1.4	(GE.4) Gestión de vehículos de emergencia.....	86
5.1.4.1	(GE-401) Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia.....	86
5.1.4.2	(GE-402) Vehículos de emergencia – Coordinación de gestión de tránsito.....	88

5.1.5	(GE.5) Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos.....	90
5.1.5.1	(GE-501) Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos.....	90
5.1.5.2	(GE-502) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos.....	92
5.1.5.3	(GE-503) Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos.....	94
5.1.6	(GE.6) Gestión de respuesta a desastres.....	96
5.1.6.1	(GE-601) Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte.....	96
5.1.6.2	(GE-602) Coordinación de la respuesta a desastres.....	97
5.1.7	(GE.7) Gestión de información sobre desastres.....	101
5.1.7.1	(GE-701) Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas/mareas.....	101
5.1.7.2	(GE-702) Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas.....	103
5.1.7.3	(GE-703) Monitoreo sísmico.....	105
5.1.7.4	(GE-704) Monitoreo de la calidad del aire.....	107
5.2	(GOT) GESTIÓN Y OPERACIONES DE TRÁNSITO.....	109
5.2.1	(GOT.1) Control de tránsito.....	109
5.2.1.1	(GOT-101) Monitoreo de tránsito.....	110
5.2.1.2	(GOT-102) Control de la red vial urbana.....	113
5.2.1.3	(GOT-103) Control de autopistas/carreteras.....	114
5.2.1.4	(GOT-104) Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica).....	117
5.2.1.5	(GOT-105) Gestión de la iluminación viaria.....	119
5.2.1.6	(GOT-106) Difusión de información de tránsito.....	120
5.2.1.7	(GOT-107) Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras.....	123
5.2.1.8	(GOT-108) Gestión de conexiones a nivel, carretera – ferrocarril.....	124
5.2.1.9	(GOT-109) Monitoreo y gestión de estacionamientos.....	127
5.2.1.10	(GOT-110) Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras.....	129
5.2.1.11	(GOT-111) Gestión de cruces peatonales en carreteras al pasar por núcleos urbanos.....	131
5.2.1.12	(GOT-112) Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial.....	134
5.2.1.13	(GOT-113) Gestión de la contaminación.....	136
5.2.2	(GOT.2) Gestión de la demanda.....	138
5.2.2.1	(GOT-201) Fijación de cuotas variables en carreteras.....	138
5.2.2.2	(GOT-202) Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión.....	141
5.2.2.3	(GOT-203) Gestión de carriles reversibles.....	143
5.2.2.4	(GOT-204) Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación.....	144
5.2.3	(GOT.3) Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte.....	147
5.2.3.1	(GOT-301) Gestión de construcción y mantenimiento carretero.....	147
5.2.3.2	(GOT-302) Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura).....	149

5.2.3.3	(GOT-303) Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos	151
5.2.3.4	(GOT-304) Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público.....	153
5.2.3.5	(GOT-305) Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras.....	155
5.2.4	(GOT.4) Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte.....	156
5.2.4.1	(GOT-401) Asistencia a los conductores en el sitio del incidente.....	157
5.2.4.2	(GOT-402) Gestión de tránsito en el lugar del incidente.....	159
5.2.4.3	(GOT-403) Coordinación y resolución de incidentes y eventos.....	162
5.2.4.4	(GOT-404) Gestión y monitoreo de materiales peligrosos	165
5.2.5	(GOT.5) Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones	167
5.2.5.1	(GOT-501) Cobro electrónico de cuotas.....	167
5.2.5.2	(GOT-502) Cobro electrónico en estacionamientos	169
5.2.5.3	(GOT-503) Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales.....	171
5.3	(IV) INFORMACIÓN PARA VIAJEROS.....	174
5.3.1	(IV.1) Información previa al viaje	175
5.3.1.1	(IV-101) Información previa al viaje - vial y de tránsito.....	175
5.3.1.2	(IV-102) Información previa al viaje, transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro)	178
5.3.2	(IV.2) Información durante el viaje.....	180
5.3.2.1	(IV-201) Información durante el viaje – en la propia carretera.....	180
5.3.2.2	(IV-202) Información durante el viaje – en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones.....	182
5.3.2.3	(IV-203) Señalización a bordo del vehículo.....	183
5.3.2.4	(IV-204) Navegación y guiado autónomo	186
5.3.2.5	(IV-205) Navegación y guiado dinámico.....	187
5.3.3	IV.3 Información de servicios durante el viaje.....	189
5.3.3.1	(IV-301) Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo.....	190
5.3.3.2	(IV-302) Información de servicios durante el viaje – ubicación dedicada ...	192
5.3.4	IV.4 Gestión de datos para construcción de servicios de información.....	194
5.3.4.1	(IV-401) Repositorio de datos de tránsito y de transporte público	194
5.4	(SV) SERVICIOS VEHICULARES	197
5.4.1	(SV.1) Operación vehicular automatizada.....	197
5.4.1.1	(SV-101) Maniobras automatizadas a baja velocidad.....	197
5.4.1.2	(SV-102) Conducción automatizada en tramos de carretera	198
5.4.2	(SV.2) Prevención de choques.....	199
5.4.2.1	(SV-201) Prevención de choques longitudinales.....	200
5.4.2.3	(SV-202) Prevención de choques laterales.....	201
5.4.2.5	(SV-203) Prevención de choques en las intersecciones	202
5.4.4	(SV.3) Estado de alerta para la seguridad.....	204
5.4.4.1	(SV-301) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos.....	204

5.4.4.2	(SV-303) Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga.....	205
5.4.5	(SV.4) Implantación de dispositivos de seguridad antes del choque.....	206
5.4.5.1	(SV-401) Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque.....	206
5.5	(TC) TRANSPORTE DE CARGA.....	208
5.5.1	(TC.1) Procesos administrativos para vehículos de carga.....	208
5.5.1.1	(TC-101) Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga.....	208
5.5.1.2	(TC-102) Cruces fronterizos automatizados.....	211
5.5.2	(TC.2) Gestión de flotas de transporte de carga.....	213
5.5.2.1	(TC-201) Seguimiento de flotas de vehículos de carga.....	213
5.5.2.2	(TC-202) Despacho de flotas de vehículos de carga.....	215
5.5.2.3	(TC-203) Seguimiento de contenedores.....	217
5.5.3	(TC.3) Gestión y control de centros intermodales.....	219
5.5.3.1	(TC-301) Gestión de terminal de carga.....	219
5.5.4	(TC.4) Gestión de carga peligrosa.....	220
5.5.4.1	(TC-401) Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa.....	220
5.5.4.2	(TC-402) Registro de datos del transporte de carga peligrosa.....	222
5.5.4.3	(TC-403) Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa.....	225
5.5.5	(TC.5) Inspección automática de seguridad a un lado del camino.....	227
5.5.5.1	(TC-501) Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga.....	227
5.5.6	(TC.6) Monitoreo de seguridad a bordo de vehículos de carga.....	229
5.5.6.1	(TC-601) Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga.....	229
5.5.6.2	(TC-602) Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos.....	231
5.6	(TP) TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS.....	233
5.6.1	(TP.1) Gestión del transporte público de pasajeros.....	233
5.6.1.1	(TP-101) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros.....	233
5.6.1.2	(TP-102) Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros.....	235
5.6.1.3	(TP-103) Servicios de programación para el transporte público.....	238
5.6.2	(TP.2) Transporte público de pasajeros compartido y adaptado a la demanda.....	240
5.6.2.1	(TP-201) Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda.....	240
5.6.2.2	(TP-202) Viajes compartidos dinámicos.....	242
5.6.3	(TP.3) Seguridad en el transporte público de pasajeros.....	245
5.6.3.1	(TP-301) Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa.....	245
5.6.3.2	(TP-302) Alerta de emergencia para el transporte público.....	247
5.6.3.3	(TP-303) Vigilancia en el transporte público de pasajeros.....	250
5.6.4	(TP.4) Transacciones financieras electrónicas relacionadas con el transporte.....	251

5.6.4.1	(TP-401) Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros	251
5.6.4.2	(TP-402) Integración de los sistemas regionales de pago intermodal.....	254
5.7	(GD) GESTIÓN DE DATOS REGISTRADOS.....	257
5.7.1	(GD.1) Archivo de datos.....	257
5.7.1.1	(GD-101) Archivo de datos ITS.....	257
5.7.2	(GD.2) Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones	260
5.7.2.1	(GD-201) Depósito físico para archivo de datos ITS.....	260
5.7.2.2	(GD-202) Depósito virtual para archivos de datos ITS.....	262

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Necesidades identificadas en el PEITS	38
Tabla 2: Necesidades identificadas en la Arquitectura versión 2004	38
Tabla 3: Necesidades identificadas en la Arquitectura ITS V.2.	39
Tabla 4: (GE-101) Monitoreo y control de vehículos sospechosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)	77
Tabla 5: (GE-201) Recolección e intercambio nacional de información (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)	79
Tabla 6: (GE-202) Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	82
Tabla 7: (GE-301) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	84
Tabla 8: (GE-401) Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)	86
Tabla 9: (GE-402) Vehículos de emergencia – Coordinación de gestión de tránsito (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	88
Tabla 10: (GE-501) Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	90
Tabla 11: (GE-502) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	92
Tabla 12: (GE-503) Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	94
Tabla 13: (GE-601) Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	96
Tabla 14: (GE-602) Coordinación de la respuesta a desastres (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	99
Tabla 15: (GE-701) Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas/mareas (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)	101
Tabla 16: (GE-702) Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	103

Tabla 17: (GE-703) Monitoreo sísmico (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)	105
Tabla 18: (GE-704) Monitoreo de la calidad del aire (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional).....	107
Tabla 19: (GOT-101) Monitoreo de tránsito (GOT, Gestión y operaciones de tránsito).....	111
Tabla 20: (GOT-102) Control de la red vial urbana (GOT, Gestión y operaciones de tránsito)	113
Tabla 21: (GOT-103) Control de autopistas/carreteras (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	115
Tabla 22: (GOT-104) Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica) (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	117
Tabla 23: (GOT-105) Gestión de la iluminación viaria (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	119
Tabla 24: (GOT-106) Difusión de información de tránsito (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	121
Tabla 25: (GOT-107) Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	123
Tabla 26: (GOT-108) Gestión de conexiones a nivel, carretera - ferrocarril (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	125
Tabla 27: (GOT-109) Monitoreo y gestión de estacionamientos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	127
Tabla 28: (GOT-110) Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	130
Tabla 29: (GOT-111) Gestión de cruces peatonales en carreteras al pasar por núcleos urbanos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	132
Tabla 30: (GOT-112) Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	134
Tabla 31: (GOT-113) Gestión de la contaminación (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	136
Tabla 32: (GOT-201) Fijación de cuotas variables en carreteras (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	139
Tabla 33: (GOT-202) Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	141
Tabla 34: (GOT-203) Gestión de carriles reversibles (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	143

Tabla 35: (GOT-204) Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	145
Tabla 36: (GOT-301) Gestión de construcción y mantenimiento carretero (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	148
Tabla 37: (GOT-302) Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura) (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	150
Tabla 38: (GOT-303) Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	152
Tabla 39: (GOT-304) Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	154
Tabla 40: (GOT-305) Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	155
Tabla 41: (GOT-401) Asistencia a los conductores en el sitio del incidente (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	158
Tabla 42: (GOT-402) Gestión de tránsito en el lugar del incidente (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	160
Tabla 43: (GOT-403) Coordinación y resolución de incidentes y eventos (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	163
Tabla 44: (GOT-404) Gestión y monitoreo de materiales peligrosos (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	165
Tabla 45: (GOT-501) Cobro electrónico de cuotas (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	168
Tabla 46: (GOT-502) Cobro electrónico en estacionamientos (GOT, Gestión y operación de Tránsito).....	170
Tabla 47: (GOT-503) Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales (GOT, Gestión y operación de Tránsito)	172
Tabla 48: (IV-101) Información previa al viaje - vial y de tránsito (IV, Información para Viajeros)	176
Tabla 49: (IV-102) Información previa al viaje, transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro) (IV, Información para viajeros)	178
Tabla 50: (IV-201) Información durante el viaje – en la propia carretera (IV, Información para Viajeros)	181

Tabla 51: (IV-202) Información durante el viaje – en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones (IV, Información para viajeros)	182
Tabla 52: (IV-203) Señalización a bordo del vehículo (IV, Información para viajeros).....	184
Tabla 53: (IV-204) Navegación y guiado autónomo (IV, Información para viajeros)	186
Tabla 54: (IV-205) Navegación y guiado dinámico (IV, Información para viajeros)	188
Tabla 55: (IV-301) Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo (IV, Información para Viajeros).....	190
Tabla 56: (IV-302) Información de servicios durante el viaje – ubicación dedicada (IV, Información para viajeros)	192
Tabla 57: (IV-401) Repositorio de datos de tránsito y de transporte público (IV, Información para Viajeros)	195
Tabla 58: (SV-101) Maniobras automatizadas a baja velocidad (SV, Servicios vehiculares).....	197
Tabla 59: (SV-102) Conducción automatizada en tramos de carretera (SV, Servicios vehiculares).....	198
Tabla 60: (SV-201) Prevención de choques longitudinales (SV, Servicios vehiculares)	200
Tabla 61: (SV-202) Prevención de choques laterales (SV, Servicios vehiculares)	201
Tabla 62: (SV-203) Prevención de choques en las intersecciones (SV, Servicios vehiculares).....	202
Tabla 63: (SV-301) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos (SV, Servicios vehiculares).....	204
Tabla 64: (SV-302) Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga (SV, Servicios vehiculares).....	205
Tabla 65: (SV-401) Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque (SV, Servicios vehiculares).....	207
Tabla 66: (TC-101) Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.	209
Tabla 67: (TC-102) Cruces fronterizos automatizados (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.	211
Tabla 68: (TC-201) Seguimiento de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.	213
Tabla 69: (TC-202) Despacho de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.	215

Tabla 70: (TC-203) Seguimiento de contenedores (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.....	217
Tabla 71: (TC-301) Gestión de terminal de carga.....	219
Tabla 72: (TC-401) Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.....	220
Tabla 73: (TC-402) Registro de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.....	223
Tabla 74: (TC-403) Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.....	225
Tabla 75: (TC-501) Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.....	227
Tabla 76: (TC-601) Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.....	229
Tabla 77: (TC-702) Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.....	231
Tabla 78: (TP-101) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.....	234
Tabla 79: (TP-102) Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.....	236
Tabla 80: (TP-103) Servicios de programación para el transporte público (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.....	238
Tabla 81: (TP-201) Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.	241
Tabla 82: (TP-202) Viajes compartidos dinámicos (TP, Transporte público de pasajeros) Subsistemas y componentes funcionales.	243
Tabla 83: (TP-301) Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.	245
Tabla 84: (TP-302) Alerta de emergencia para el transporte público (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.....	248
Tabla 85: (TP-303) Vigilancia en el transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.....	250

Tabla 86: (TP-401) Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.	252
Tabla 87: (TP-402) Integración de los sistemas regionales de pago intermodal (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.	255
Tabla 88: (GD-101) Archivo de datos ITS (GD, Gestión de datos registrados)	258
Tabla 89: (GD-201) Depósito físico para archivo de datos ITS (GD, Gestión de datos registrados)	260
Tabla 90: (GD-202) Depósito virtual para archivo de datos ITS (GD, Gestión de datos registrados)	262

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Leyenda diagrama de servicios.....	73
Figura 2: Arquitectura Nacional ITS de México v2.0.....	74
Figura 3: (GE-101) Monitoreo y control de vehículos sospechosos (GE.1, Monitoreo y control de vehículos sospechosos)	78
Figura 4: (GE-201) Protección de infraestructuras de transporte	81
Figura 5: (GE-202) Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información (GE.2, Coordinación de los bienes nacionales).....	83
Figura 6: (GE-301) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias (GE.3, Notificación de emergencias relacionadas con el transporte y la seguridad)	85
Figura 7: (GE-401) Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia (GE.4, Gestión de vehículos de emergencia)	87
Figura 8: (GE-402) Vehículos de emergencia – Coordinación de gestión de tránsito (GE.4, Gestión de vehículos de emergencia)	89
Figura 9: (GE-501) Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE.5, Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos)	91
Figura 10: (GE-502) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE.5, Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos).....	93
Figura 11: (GE-503) Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE.5, Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos)	95
Figura 12: (GE-601) Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte (GE.6, Gestión de respuesta a desastres)	97
Figura 13: (GE-602) Coordinación de la respuesta a desastres (GE.6, Gestión de respuesta a desastres).....	100
Figura 14: (GE-701) Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas/mareas (GE.7, Gestión de información sobre desastres).....	102
Figura 15: (GE-702) Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas (GE.7, Gestión de información sobre desastres)	104
Figura 16: (GE-703) Monitoreo sísmico (GE.7, Gestión de información sobre desastres) ...	106

Figura 17: (GE-704) Monitoreo de la calidad del aire (GE.7, Gestión de información sobre desastres).....	108
Figura 18: (GOT-101) Monitoreo de tránsito (GOT.1, Control de Tránsito).....	112
Figura 19: (GOT-102) Control de la red vial urbana (GOT.1, Control de Tránsito)	114
Figura 20: (GOT-103) Control de autopistas/carreteras (GOT.1, Control de Tránsito)	116
Figura 21: (GOT-104) Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica) (GOT.1, Control de Tránsito)	118
Figura 22: (GOT-105) Gestión de la iluminación viaria (GOT.1, Control de Tránsito).....	120
Figura 23: (GOT-106) Difusión de información de tránsito (GOT.1, Control de Tránsito) ..	122
Figura 24: (GOT-107) Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras (GOT.1, Control de Tránsito).....	124
Figura 25: (GOT-108a) Gestión de conexiones a nivel, carretera – ferrocarril básicas (GOT.1, Control de Tránsito).....	126
Figura 26: (GOT-109) Monitoreo y gestión de estacionamientos (GOT.1, Control de Tránsito).....	128
Figura 27: (GOT-110) Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras (GOT.1, Control de Tránsito).....	131
Figura 28: (GOT-111) Gestión de cruces peatonales en carreteras al pasar por núcleos urbanos (GOT.1, Control de Tránsito).....	133
Figura 29: (GOT-112) Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial (GOT.1, Control de Tránsito).....	135
Figura 30: (GOT-113) Gestión de la contaminación (GOT.1, Control de Tránsito).....	137
Figura 31: (GOT-201) Fijación de cuotas variables en carreteras (GOT.2, Gestión de la demanda).....	140
Figura 32: (GOT-202) Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión (GOT.2, Gestión de la demanda).....	142
Figura 33: (GOT-203) Gestión de carriles reversibles (GOT.2, Gestión de la demanda)	144
Figura 34: (GOT-204) Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación (GOT.2, Gestión de la demanda)	146
Figura 35: (GOT-301) Gestión de construcción y mantenimiento carretero (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)	149

Figura 36: (GOT-302) Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura) (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)..	151
Figura 37: (GOT-303) Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)	153
Figura 38: (GOT-304) Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte).....	154
Figura 39: (GOT-305) Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)	156
Figura 40: (GOT-401) Asistencia a los conductores en el sitio del incidente (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)	159
Figura 41: (GOT-402) Gestión de tránsito en el lugar del incidente (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)	161
Figura 42: (GOT-403) Coordinación y resolución de incidentes y eventos (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)	164
Figura 43: (GOT-404) Gestión y monitoreo de materiales peligrosos (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)	166
Figura 44: (GOT-501) Cobro electrónico de cuotas (GOT.5, Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones).....	169
Figura 45: (GOT-502) Cobro electrónico en estacionamientos (GOT.5, Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones).....	171
Figura 46: (GOT-503) Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales (GOT.5, Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones).....	173
Figura 47: (IV-101) Información previa al viaje - vial y de tránsito (IV.1, Información previa al viaje).....	177
Figura 48: (IV-102) Información previa al viaje, transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro) (IV.1, Información previa al viaje)	179
Figura 49: (IV-201) Información durante el viaje – en la propia carretera (IV.2, Información durante el viaje)	181
Figura 50: (IV-202) Información durante el viaje – en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones (IV.2, Información durante el viaje)	183
Figura 51: (IV-203) Señalización a bordo del vehículo (IV.2, Información durante el viaje)..	185

Figura 52: (IV-204) Navegación y guiado autónomo (IV.2, Información durante el viaje) ...	187
Figura 53: (IV-205) Navegación y guiado dinámico (IV.2, Información durante el viaje)	189
Figura 54: (IV-301) Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo (IV.3, Información de servicios durante el viaje)	191
Figura 55: (IV-302) Información de servicios durante el viaje – ubicación dedicada (IV.3, Información de servicios durante el viaje).....	193
Figura 56: (IV-401) Repositorio de datos de tránsito y de transporte público (IV.4, Gestión de datos para construcción de servicios de información).....	196
Figura 57: (SV-101) Maniobras automatizadas a baja velocidad (SV.1, Operación vehicular automatizada)	198
Figura 58: (SV-102) Conducción automatizada en tramos de carretera (SV.1, Servicios vehiculares).....	199
Figura 59: (SV-201) Prevención de choques longitudinales (SV.2, Prevención de choques).200	
Figura 60: (SV-202) Prevención de choques laterales (SV.2, Prevención de choques).....	201
Figura 61: (SV-203) Prevención de choques en las intersecciones (SV.2, Prevención de choques)	203
Figura 62: (SV-301) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos (SV.3, Estado de alerta para la seguridad)	205
Figura 63: (SV-302) Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga (SV.3, Estado de alerta para la seguridad)	206
Figura 64: (SV-401) Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque (SV.4, Implantación de dispositivos de seguridad antes del choque)	207
Figura 65: (TC-101) Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).	210
Figura 66: (TC-102) Cruces fronterizos automatizados (TC, Transporte de carga).	212
Figura 67: (TC-201) Seguimiento de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).214	
Figura 68: (TC-202) Despacho de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).216	
Figura 69: (TC-203) Seguimiento de contenedores (TC, Transporte de carga).	218
Figura 70: (TC-301) Intercambio de información de arribos de contenedores y vehículos (TC, Transporte de carga).	220

Figura 71: (TC-401) Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga).....	222
Figura 72: (TC-402) Registro de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga).	224
Figura 73: (TC-403) Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga).	226
Figura 74: (TC-501) Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).	228
Figura 75: (TC-601) Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).	230
Figura 76: (TC-602) Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos (TC, Transporte de carga).	232
Figura 77: (TP-101) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros).	235
Figura 78: (TP-102) Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros).....	237
Figura 79: (TP-103) Servicios de programación para el transporte público (TP, Transporte público de pasajeros).	239
Figura 80: (TP-201) Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda (TP, Transporte público de pasajeros).....	242
Figura 81: (TP-202) Viajes compartidos dinámicos (TP, Transporte público de pasajeros).	244
Figura 82: (TP-301) Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa (TP, Transporte público de pasajeros).	246
Figura 83: (TP-302) Alerta de emergencia para el transporte público (TP, Transporte público de pasajeros).	249
Figura 84: (TP-303) Vigilancia en el transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros).	251
Figura 85: (TP-401) Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros).....	253
Figura 86: (TP-402) Integración de los sistemas regionales de pago intermodal (TP, Transporte público de pasajeros).	256
Figura 87: (GD-101) Archivo de datos ITS (GD.1, Gestión de datos registrados)	259

Figura 88: (GD-201) Depósito físico para archivo de datos ITS (GD.2, Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones).....261

Figura 89: (GD-202) Depósito virtual para archivo de datos ITS (GD.2, Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones).....262

1 OBJETO DEL DOCUMENTO

Una vez establecida la Visión y la Misión de la Arquitectura Nacional ITS V.2, los principales componentes de la Arquitectura Nacional ITS v.2 para México son los siguientes:

- **Identificación de Actores, Necesidades y Servicios ITS. Arquitectura Funcional.**
- **Arquitectura Física.**
- **Arquitectura de Comunicaciones.**

En el presente documento, se desarrolla y describe la **Identificación de Actores, Necesidades y Servicios ITS. Arquitectura Funcional**, que cumple las siguientes tareas:

- Identificar los distintos **Actores** que intervienen en la definición, el diseño, la implantación, el financiamiento y la utilización de sistemas ITS;
- Exponer las **Necesidades** de dichos actores que pueden ser cubiertas por los sistemas ITS, identificando y definiendo los **Servicios a Usuarios** que debe considerar la Arquitectura Nacional ITS, con sus necesidades y funciones asociadas. Se ha tenido en cuenta un amplio rango de “usuarios”, incluyendo los usuarios finales del transporte (es decir, el público en general) y los diversos tipos de operadores existentes.
- Identificar y definir los paquetes de servicios o **Servicios ITS** que dan respuesta a las necesidades y funciones identificadas en los Servicios a Usuarios anteriores, desde el punto de vista de despliegue o implantación de sistemas ITS. Estos Servicios ITS se organizan a su vez en **Grupos de Servicios** y **Esferas de Servicios**.

2 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

La identificación de los actores se realizará siguiendo la estructura propuesta por la Norma ISO 14813, adaptando las distintas clasificaciones a la realidad mexicana. Según la Norma ISO, un actor se define como una clase externa al sistema, cuyos objetos interactúan con los sistemas ITS.

Según la Norma ISO, existen las siguientes clases de actores:

- Usuarios: son aquellas personas que obtiene un servicio de usuario final del sistema de transporte.
- Administradores de servicios: son un conjunto de operadores y sistemas que ejecutan acciones privilegiadas sobre los ITS, contribuyendo así a la operación de los sistemas de transporte. Pueden ser de los siguientes tipos:
 - Entidades financieras/medios de pago: son aquellas entidades que pueden proveer medios de pago a los usuarios, recaudar los pagos y procesar las operaciones agregadas de forma que los proveedores de transportes y servicios reciban los pagos de los usuarios.
 - Proveedores/ Consumidores de información: en este apartado se encuentran los proveedores o consumidores de información utilizada o generada por los sistemas ITS.
 - Proveedores de servicios: entidades que proveen de servicios externos a través de los sistemas ITS.
- Vehículos: en este grupo se representan los vehículos que contienen componentes de sistemas ITS, o que son reconocidos de algún modo por los sistemas ITS.
- Otros.

A continuación, se recorren cada uno de los grupos anteriores, entrando en detalle de los tipos de actores y actores que forman parte de cada uno de ellos, y desarrollando los actores presentes en la República.

2.1 Usuarios

Usuarios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Viajero.	Puede ser frecuente/ocasional; turista/de negocios; viajeros con necesidades especiales.	Usuario de cualquier medio de transporte en la república, público o privado.
Agente de carga o Transitario.	Persona o entidad que se ocupa de las gestiones administrativas y logísticas necesarias para el transporte de mercancías, incluyendo procesos aduanales. Puede ser de superficie, aéreo o marítimo.	Asociación Mexicana de Agentes de Carga, A.C. (Amacarga) Asociación Mexicana de Transitarios AC (AMTAC)
Expedidor / Destinatario de mercancía.	Expedidor. Destinatario.	Cualquier persona que envía o recibe un bien en la República.
Peatón.	Persona que se desplaza por su propio pie.	Cualquier persona que se desplaza caminando por la red de transporte.
Pasajero.	Persona que viaja en un vehículo, especialmente en avión, barco, tren, etc., sin pertenecer a la tripulación.	Usuario de cualquier medio de transporte en la república, público o privado
Conductor.	Puede ser conductor de vehículo privado, de vehículo de carga, de vehículo de transporte público, o de vehículo de emergencia.	Conductores de cualquier tipo de vehículo en la república,

2.2 Administradores de los servicios

Administradores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Operador de transporte de carga	Transporte carretero.	Hombres – camión. Pequeñas y medianas empresas. Grandes empresas.
	Transporte ferroviario.	FERROMEX, FERROSUR,...- Empresas privadas concesionarias de la explotación de trayectos ferroviarios
	Transporte aéreo.	Compañías Nacionales e Internacionales de Transporte de Mercancías (CICARGA, FEDEX, KLM, DHL,...)
	Transporte por barco.	Compañías Nacionales e Internacionales de Transporte de Mercancías (CICARGA, FEDEX, KLM, DHL,...)
	Materiales y Residuos Peligrosos.	Empresas autorizadas por la SCT y por la SEMARNAT.
	Asociaciones gremiales.	Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR) Confederación Nacional de Transportistas Mexicanos, A.C. (CONATRAM) Alianza Mexicana de Organizaciones Transportistas (AMOTAC) Asociación Nacional de Transporte Privado (ANTP) Asociación Mexicana del Transporte Intermodal (AMTI)

Administradores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Agencias de conformidad	<p>Son las entidades encargadas de recibir reportes de sanciones impuestas por violación a las disposiciones legales y reglamentarias en materia de tránsito, autotransporte federal, sus servicios auxiliares y transporte privado, cuando los vehículos circulen en la zona terrestre de las vías generales de comunicación.</p> <p>Pueden ser Agencias federales, estatales o municipales.</p>	<p>Policía Federal (dependiente de la Oficina del Comisionado Nacional de Seguridad, de la Secretaría de Gobernación - SEGOB)</p> <p>Policía Estatal.</p> <p>Policía Municipal.</p>
Servicios de emergencia.	Servicios de Gestión de Emergencias.	<p>Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)</p> <p>Direcciones Estatales de Protección Civil.</p> <p>Sistema de Emergencias en Transporte para la Industria Química (SETIQ)</p> <p>CAPUFE – Servicio 074.</p>
	Cuerpos de Orden Público.	<p>Policía Federal.</p> <p>Policía Estatal.</p> <p>Policía Municipal.</p>
	Cuerpos de Bomberos.	<p>Cuerpos de Bomberos Municipales.</p> <p>Heroico Cuerpo de Bomberos DF.</p> <p>Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios (CREI) del AICM.</p>
	Cuerpos Médicos.	<p>CRUZ ROJA</p> <p>ERUM, Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas - Unidad dependiente del CAS, del Distrito Federal</p> <p>CAPUFE – Servicio 074.</p>

Administradores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
	Operadores de remolque y asistencia en viaje.	<p>Ángeles Verdes – Servicio 078 (Infotur). Presta servicios de orientación y asistencia turística en carreteras, dependiente de la Subsecretaría de Operación Turística de la Secretaría de Turismo (SECTUR)</p> <p>AXA Seguros, etc. - Empresas aseguradoras</p> <p>CAPUFE – Servicio 074.</p>
Operador de Transporte Público.	Agencias públicas de transporte monomodal.	<p>METROBUS - Agencia municipal de la Ciudad de México para la gestión del sistema de autobuses BRT.</p> <p>STC, Sistema de Transporte Colectivo - Agencia pública encargada de la gestión del metropolitano del Distrito Federal.</p>
	Agencias públicas de transporte intermodal.	<p>SETRAVI, Secretaría de Transportes y Vialidad - Agencia municipal encargada del controlar el autotransporte urbano (Metro, Metrobús, Trolebús, RTP, EcoBici, Carrot y Suburbano) , así como planear y operar las vialidades en el Distrito Federal</p> <p>CET y V, Consejo Estatal de Transporte y Vialidad del Estado de Nuevo León - Agencia estatal de planeamiento y gestión del tránsito.</p>
	Operadores privados de transporte (autobuses, trenes, taxis, etc.)	<p>FERROMEX, FERROSUR,...- Empresas privadas concesionarias de la explotación de trayectos ferroviarios.</p> <p>ADO - Empresa concesionaria de la explotación de trayectos en autobús</p>

Administradores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Operador de tránsito.	Agencias Federales.	<p>Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE) - Organismo público descentralizado dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p> <p>ASA, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, organismo descentralizado del Gobierno Federal.</p> <p>Centro de Control Nacional.</p> <p>Centros de Control Regionales.</p>
	Agencias Estatales.	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco,
	Agencias municipales.	<p>Secretaría de Seguridad Pública y Tránsito Municipal de Puebla.</p> <p>Centros de Control Urbanos.</p>

Administradores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
	Empresas/organismos concesionarios	<p>BANOBRAS – Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos.</p> <p>Concesionaria Mexiquense, S.A de C.V. (Conmex) – Empresa privada</p> <p>AUNETI – Autopista Nuevo Necaxa – Tihuatlán – Empresa privada</p> <p>CAMS – Concesionaria de la Autopista Monterrey Saltillo- Empresa privada</p> <p>CAS – Concesionaria de Autopistas del Sureste, S.A. de C.V. – Empresa privada</p> <p>AMAIT, Administradora Mexiquense del Aeropuerto Internacional de Toluca, S.A. de C.V. – Empresa concesionaria de capital mixto del Aeropuerto de Toluca</p> <p>API, Administrador Portuario Integral – Empresas concesionarias de los puertos de México</p>
	Empresas operadoras.	<p>Operador de Autopistas de Sayula – Empresa privada.</p> <p>Operador de Autopistas de Michoacán – Empresa privada.</p> <p>Grupo Aeroportuario del Pacífico, S.A.B. de C. V. – Empresa privada.</p>
	Centros de Gestión de Infraestructuras.	<p>Centro de Control de la Concesión del Libramiento del Arco Norte de la Ciudad de México</p> <p>Centro de Control de Autopistas de CAPUFE, situado en Cuernavaca</p>

Administradores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Inspección de Transporte.	Autoridades/reguladores viarios, ferroviarios, portuarios y aeroportuarios.	Policía Federal (dependiente de la Oficina del Comisionado Nacional de Seguridad, de la Secretaría de Gobernación - SEGOB) Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).
	Paso fronterizo (aduanas).	INM - Instituto Nacional de Migración (Secretaría de Gobernación) SAT – Servicio de Administración Tributaria – Aduanas (Secretaría de Hacienda y Crédito Público)
Planificador de Transporte.	Agencias Federales.	Subsecretaría de Infraestructura (SCT). Subsecretaría de Transporte (SCT). Coordinación General de Centros SCT. Subsecretaría de Comunicación (SCT). Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (SCT). Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (SCT)
	Agencias Estatales.	Dependencias de Gobierno a nivel estatal en relación con vías de comunicación. Ejemplo: Secretaría de Movilidad del Estado de Jalisco.
	Agencias municipales.	Dependencias de Gobierno a nivel municipal en relación con vías de comunicación. Ejemplo: Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ciudad Juárez, Chihuahua.- Organismo público descentralizado

Administradores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Fuentes de sistemas de comunicación	Proveedores de Redes y Servicios de Comunicaciones	TELMEX, MOVISTAR.
Fuentes de geo referenciación	Productos y servicios TIC (nube, cartografía, embarcados, en infraestructura, etc.)	TOM TOM, GOOGLE, TWITTER

2.3 Entidades financieras / medios de pago

Entidades financieras		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Entidades financieras/ medios de pago	Comercializador de medios de pago.	<p>IAVE, PASE URBANO, TELEVIA - Medios de pago electrónico para Autopistas de cuota.</p> <p>Sistema de Transporte Colectivo - TDF, Tarjeta del Distrito Federal - Tarjeta para el uso multimodal de transporte en el Estado Federal.</p> <p>SODEXO - Gaso Pass Vale Combustible, medio de pago para el repostaje de combustible.</p> <p>TAG IAVE. Sucursales Bancomer, Sucursales Inbursa, Tiendas Sanborns, Tiendas Extra, Tiendas GoMart, Farmacias del Ahorro, Tiendas Circulo K, Módulos IAVE y a través de esta Página Web,</p> <p>TAG Pase Urbano: Sanborns, Farmacias del Ahorro; Tiendas GoMart, Círculo K, Tiendas Extra...</p> <p>TAG Televía:Tiendas Extra, Farmacias del Ahorro, Círculo K, Banco Azteca, Elektra, Oficinas de Telégrafos, Seven Eleven, Comercial Mexicana, Mega comercial Mexicana, Tiendas Chedraui...</p>
	Fondos de financiamiento de infraestructuras y proyectos de transporte público	FONADIN / BANOBRAS
	Entidades privadas para financiación de proyectos	Santander, BBVA-Bancomer, INBURSA,...

2.4 Proveedores/ Consumidores de información

Proveedores / Consumidores de información		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Promotor de eventos.	Promotor de eventos.	OCESA. ZIGNIA LIVE.
Medios de comunicación.	Prensa.	Reforma. El Universal.
	Radio.	Radio Red (Grupo Radio Centro). W Radio (Televisa Radio).
	Televisión.	Televisa TV Azteca
	Internet.	Periódicos digitales. Sistema colaborativo de reportes ciudadanos. (http://ret.io/wtf) Servicios Web de información al usuario público. Servicios Web de información al usuario privado.
Meteorología / Eventos naturales.	Servicios meteorológicos o de prevención de eventos naturales.	Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es el organismo encargado de proporcionar información sobre el estado del tiempo a escala nacional y local en nuestro país. Depende de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual forma parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). CENAPRED. Centro Nacional de Prevención de Desastres, dependiente de la SEGOB.

Proveedores / Consumidores de información		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Proveedor de información geográfica.	Proveedor de información geográfica.	MapData Google PBBI (Mapinfo) Visual Crossing

2.5 Proveedores de servicios intermodales y auxiliares

Proveedores de servicios		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Proveedores de servicio intermodal de pasajeros.	Intercambiadores de transporte	CETRAMs – Centros de Transferencia Intermodal de la Ciudad de México.
Proveedores de servicios auxiliares.	Servicios directos (repostaje de carburante, talleres de mantenimiento, hoteles, etc.).	PEMEX SODEXO Booking, Tripadvisor,...
	Servicios indirectos (publicidad en la vía, venta al público, baños públicos, etc.).	SODEXO, OXXO

2.6 Vehículos

Vehículos		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Vehículo privado.	Vehículo privado.	Vehículo privado.
Vehículo de carga.	Vehículo de carga.	Vehículo de carga.
Vehículo de transporte público.	Vehículo de transporte público.	Vehículo de transporte público.
Vehículo de emergencia.	Vehículo de emergencia.	Vehículo de emergencia.

2.7 Otros

Otros		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Docencia e investigación	Universidades.	UNAM - Universidad Nacional Autónoma de México. IPN - Instituto Politécnico Nacional. UACM- Universidad Autónoma de la Ciudad de México. ITESM - Tecnológico de Monterrey
	Institutos y asociaciones de investigación.	Instituto Mexicano del Transporte – IMT, organismo descentralizado dependiente de la SCT. Dirección General para la Prevención de Accidentes, dependiente de la Secretaría de Salud. Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco.
Lobbies (seguridad, medio ambiente, transporte sostenible, etc.).	Lobbies (seguridad, medio ambiente, transporte sostenible, etc.).	ITS México. CTS EMBARQ – ONG que cataliza y apoya la implementación de proyectos y políticas públicas en movilidad, transporte público, desarrollo urbano, cambio climático y calidad del aire.
Consultores y empresas integradoras de ITS.	Consultores e ingenierías	ACTICA, AMERICAS RESOURCES, AUDINGMEX, AYESA, CAL Y MAYOR, IDOM, INECO, TEKIA INGENIEROS DE MÉXICO, SENERMEX,...
	Empresas Integradoras	ACCIONA, ADM - ACISA, CONTROLES ELECTROMECAÑICOS, GEA, IBI GROUP, IKUSI, INDRA, TECSIDEL, TELVENT, THALES, SICE, SIMEX, ...

Otros		
Tipo	Definición/ grupos	Ejemplo México
Empresas constructoras.	Empresas constructoras.	ALDESEM, CEMEX, COCONAL, CODESA, FCC, ICA, IDEAL, ISOLUX-CORSÁN, OHL, PYCSA, PINFRA, TRADECO,...

3 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

3.1 Antecedentes

La identificación de las necesidades de los usuarios, son el punto de partida para la definición de una Arquitectura Nacional ITS.

Entre los distintos esfuerzos realizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los últimos años para el desarrollo de los sistemas ITS en México, especialmente en dos de ellos trataron de definir las necesidades de la República en este ámbito. Se trata de la Arquitectura Nacional ITS versión 2004 y del Programa para la Planeación, Desarrollo e Implementación de los Sistemas Inteligentes de Transporte Carretero en México (PEITS), desarrollado en 2010.

En este último, se identificó como la principal problemática del sistema de transporte carretero a nivel nacional los siguientes puntos:

- Problemas de señalamiento en carreteras y en accesos a ciudades.
- Falta de bases de datos de identificación nacional (licencias, registro vehicular).
- Problemas de seguridad personal y de mercancías en carreteras.
- Altos tiempos de respuesta en accidentes.
- Camiones que circulan a exceso de carga o están cargados inadecuadamente.
- Falta supervisión e inspección del autotransporte federal (falta de capacidad operativa).
- Señalización de tipo de carretera con especificaciones en cuanto a límites de peso y dimensiones, así como, en tramos urbanos donde no están definidas las rutas y son sujetos de extorsión por policías estatales y municipales.
- Altos tiempos por revisión en puntos de la red carretera asociados con seguridad, genera retrasos de hasta 24 horas y son aplicados con discrecionalidad.
- En los cruces fronterizos la congestión, el tiempo de cruce y la seguridad en la frontera México – EEUU son los mayores problemas. Adicionalmente para el transporte de carga, existen también los tiempos de inspección.
- Son pocos los aeropuertos que cuentan con la infraestructura para el manejo de carga aérea como: recintos fiscalizados, plataformas para carga/descarga y áreas para mover la carga. Los cinco aeropuertos más importantes son el de la Ciudad de México, Guadalajara, Mérida, Monterrey y Toluca.

En la tabla siguiente se relacionan las necesidades identificadas en el PEITS, a partir de la problemática expuesta anteriormente.

Tabla 1: Necesidades identificadas en el PEITS

Programa para la Planeación, Desarrollo e Implementación de los Sistemas Inteligentes de Transporte Carretero en México (PEITS)
Reducir la severidad y la cantidad de accidentes, muertes y heridos en la red carretera y urbana.
Incrementar la seguridad de los pasajeros en todo el sistema de transporte.
Incrementar la seguridad de los bienes en todo el sistema de transporte.
Reducir los incidentes derivados de los cambios en las condiciones del flujo del tránsito
Reducir el impacto de los incidentes (duración y demoras derivadas del incidente, incidentes secundarios, muertes o heridos, etc.) en la red de transporte.
Reducir los tiempos de viaje debido a congestión y demoras.
Mejorar la información para los viajeros en México reduciendo los viajes inútiles y las demoras debido a cierres, accidentes, mantenimiento vial, clima u otros obstáculos

Anteriormente, la Arquitectura Nacional ITS versión 2004 señalaba una serie de necesidades para el transporte mexicano,

Tabla 2: Necesidades identificadas en la Arquitectura versión 2004

Arquitectura Nacional ITS versión 2004
Reducir accidentes, muertos y heridos en la red carretera y urbana.
Incrementar la seguridad de pasajeros y bienes en todo el sistema de transporte.
Administrar los cambios en la condición del flujo de tránsito.
Reducir el impacto de los incidentes en la red de transporte.
Mejorar la información sobre los viajes en México.
Incrementar la seguridad en los cruces fronterizos.
Mejorar la uniformidad de las normas que rigen la información referente a la carga y los datos entre México y los otros países.
Mejorar la documentación y la corrección de los problemas relacionados con la seguridad y operación de vehículos de carga.

Arquitectura Nacional ITS versión 2004

Mejorar la gestión de la fijación de tarifas e ingresos.

Proveer una mejor gestión de los recursos del transporte público de pasajeros.

Mejorar la facilidad de viajar para los habitantes que viven fuera de las principales regiones urbanas.

Reducir el impacto del transporte en la calidad del aire.

Se puede observar cómo en el PEITS se concretaban unas necesidades más enfocadas al entorno carretero puro, mientras que en la Arquitectura Nacional versión 2004 se abordaban con igual interés los temas relativos al transporte de carga y a los trámites aduanales en la frontera.

3.2 Necesidades identificadas para la Arquitectura Nacional ITS V.2

En la tabla siguiente, se enumeran aquellas necesidades coincidentes en ambos trabajos, que serán el punto de partida para la elaboración de esta Arquitectura ITS V.2.

Tabla 3: Necesidades identificadas en la Arquitectura ITS V.2.

Arquitectura Nacional ITS para México V.2 - Necesidades

Reducir la severidad y la cantidad de accidentes, muertes y heridos en la red carretera y urbana.

Incrementar la seguridad de los pasajeros en todo el sistema de transporte.

Incrementar la seguridad de los bienes en todo el sistema de transporte.

Reducir los incidentes derivados de los cambios en las condiciones del flujo del tránsito

Reducir el impacto de los incidentes (duración y demoras derivadas del incidente, incidentes secundarios, muertes o heridos, etc.) en la red de transporte.

Reducir los tiempos de viaje debido a congestión y demoras.

Mejorar la información para los viajeros en México reduciendo los viajes inútiles y las demoras debido a cierres, accidentes, mantenimiento vial, clima u otros obstáculos

3.3 Servicios ITS a usuarios

Los servicios ITS a usuarios son aquellos que demandan los usuarios, es decir, representan lo que los sistemas ITS deberían hacer, desde el enfoque o punto de vista de los usuarios, para cubrir sus necesidades en todo aquello relativo al transporte por superficie o a su movilidad.

Aunque cada servicio a usuario es único, pueden combinarse varios servicios a la hora de programar un despliegue de sistemas ITS, todo ello dependiendo de las prioridades locales, las necesidades a cubrir y la situación de fortaleza del propio mercado; además, los servicios a usuarios pueden implementarse con poco coste dependiendo de lo que se haya hecho previamente, ya que muchos de ellos comparten tecnologías o funcionalidades básicas.

Los servicios a usuarios se agrupan en bloques de servicios que entre ellos comparten una o varias características. Se consideran los siguientes:

- **Gestión de viajes y del tránsito:**
 - Información pre-viaje.
 - Información en viaje a los conductores.
 - Guiado y navegación.
 - Búsqueda de viaje coincidente y reserva.
 - Servicios de información al viajero.
 - Control de tránsito.
 - Gestión de incidentes.
 - Gestión de la demanda.
 - Control y mitigación de emisiones de contaminantes.
 - Pasos a nivel carretera – ferrocarril.
- **Gestión de transporte público:**
 - Gestión de transporte público.
 - Información de tránsito en ruta.
 - Transporte público personalizado.
 - Seguridad en el transporte público.
- **Pago electrónico:**
 - Servicios de pago electrónico.
- **Operaciones de vehículos comerciales:**
 - Autorización electrónica de vehículos comerciales.
 - Inspección automatizada de seguridad en carretera.

- Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad.
- Procesos administrativos para vehículos comerciales.
- Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas.
- Movilidad de la carga.
- **Gestión de emergencias:**
 - Notificación de emergencia y seguridad personal.
 - Gestión de vehículos de emergencia.
 - Respuesta a desastres y evacuación.
- **Sistemas avanzados de seguridad para vehículos:**
 - Prevención de colisiones longitudinales.
 - Prevención de colisiones laterales.
 - Prevención de colisiones en intersecciones.
 - Mejora de la visibilidad para prevención de accidentes.
 - Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción.
 - Anticipación de colisión y sistemas de seguridad activa.
 - Operación automatizada del vehículo.
- **Gestión de la información:**
 - Datos archivados.
- **Gestión del mantenimiento y la construcción:**
 - Operaciones de mantenimiento y construcción.

En los Servicios a usuario se explicitan las funcionalidades que los ITS deberían desempeñar desde la perspectiva del usuario. Para cada servicio de usuario considerado se han definido los requerimientos y funciones que éstos han de desempeñar.

3.3.1 Gestión de viajes y del tránsito

La premisa fundamental para el desarrollo de este servicio a usuario es que un usuario informado es un usuario más seguro y más tranquilo. Este bloque de servicios recoge las necesidades de los usuarios con respecto a la información en sus desplazamientos, tanto en vehículo privado como en transporte público y transporte comercial, antes de su viaje y/o durante el mismo, por lo que resulta de interés para muchos tipos de agentes, entre los que se encuentran los siguientes:

- Todos aquellos que toman decisiones sobre políticas de transporte.
- Los operadores de centros de gestión de transporte de los sectores público y privado,
- Todos aquellos que juegan un papel en la gestión de incidentes y su respuesta o en la gestión de demanda.
- Proveedores privados de productos y servicios de información de viaje.

Un diseño adecuado de este tipo de servicios sin duda redundará en mejorar la movilidad y la productividad, y en incrementar la eficiencia y reducir el impacto medioambiental y energético del transporte de superficie en toda la nación.

3.3.1.1 Información pre-viaje

Este servicio a usuario tiene la particularidad de acercar la información en cualquier punto que permita consultarla cómodamente y antes de iniciar el desplazamiento (en casa, en el trabajo o en otros sitios), de forma que el usuario que va a viajar puede seleccionar así la mejor hora de salida, las rutas y los modos de viaje, o incluso decidir no hacer el viaje. El objetivo de este servicio es asegurar que los usuarios que tengan que tomar decisiones sobre el modo de transporte y el viaje en sí tengan acceso a información en tiempo real para todas las opciones y combinaciones posibles de viaje, para lo cual es imprescindible que la información se proporcione a tiempo, sea precisa y sea fiable.

La información demandada en estos servicios es muy diversa y variada, teniendo en cuenta todos los modos de transporte y, lo que es más importante, su combinación. De hecho, lo mejor es que los operadores dispongan de información integrada tanto de tránsito como de transporte público, a fin de proveer buena información a cada uno de los usuarios a los que se dirigen.

Los medios usuales de difusión de la información son Internet (a través de páginas web), dispositivos móviles o kioscos de información, así como líneas telefónicas dedicadas.

Entre otros, la demanda de información pre-viaje se basa en los siguientes servicios:

- **Transporte público:**

- Información precisa sobre las líneas de autobuses, horarios, transbordos y tarifas;
- Conexiones intermodales con ferrocarril y otros sistemas de transporte.
- Acceso a viajes compartidos.

- **Tránsito:**

- Actualizaciones de las condiciones de tránsito y de autopistas.
- Información en tiempo real de incidentes, accidentes, trabajos programados, condiciones climatológicas en la red viaria, rutas alternativas.
- Imágenes de las cámaras CCTV, permitiendo la desconexión temporal al usuario de la señal de aquellas cámaras que en esos momentos estén recogiendo u operando en un accidente.
- Velocidades de tránsito y predicciones sobre la congestión a lo largo de rutas específicas.
- Estado de los aparcamientos y sus tarifas.
- Disponibilidad de estacionamientos de rotación.
- Tarifas en las carreteras de cuotas, las estaciones de cobro que tienen y a qué lugares dan acceso.
- Información sobre eventos específicos y su impacto esperado en el tránsito y durante el mismo.
- Información sobre el tiempo y las precauciones a tomar en consideración.

- **Reservas y pago de las mismas,** tanto de aparcamientos como de viajes en transporte público, si se cuenta con información integrada con servicios electrónicos de cobro.

- **Alternativas de itinerarios:**

Cálculo de rutas e itinerarios, ofreciendo una selección de alternativas para el viaje usando las condiciones en tiempo real del tránsito y otros parámetros variables a introducir por el usuario, como las siguientes:

- Hora de salida.
- Hora de llegada.
- Tiempo total de viaje.
- Máximo número de intercambiadores de transporte o terminales intermodales.
- Rutas y modos preferidos de transporte.
- Paradas intermedias.

3.3.1.2 Información en viaje a los conductores

La información en viaje consiste en proporcionar información relacionada con el propio desplazamiento a los conductores, una vez que los viajes han comenzado. Los usuarios de estos servicios pueden ser conductores de vehículos privados, de transporte público y de vehículos comerciales.

Con este tipo de servicios se busca mejorar la eficiencia de la red de transporte, aliviando las congestiones de tránsito, tanto recurrentes como espontáneas, sin necesidad de recurrir al aumento de la capacidad de las carreteras para adecuarse a la creciente demanda de vehículos; y también se busca aumentar la seguridad de los propios usuarios para que puedan evitar riesgos en la carretera por medio del traslado de información.

Existen dos formas de dar información en viaje a los conductores:

- **Información de apoyo al conductor**, que proporciona información en tiempo real al conductor cuando ocurren incidentes, congestión de tránsito, obras o situaciones climatológicas adversas que le pueden afectar en su camino.

La información de apoyo al conductor se presenta a los conductores a través de medios visuales (paneles luminosos) o a través de la radio, bien en digital bien en analógico.

- **Señalización a bordo del vehículo**, que muestra en pantalla dentro del vehículo la señalización de la carretera y aviso de riesgos en la misma, controles de tráfico o condiciones especiales de la carretera. Si bien los vehículos modernos cuentan con información de este tipo, las características potenciales de dicha información no están muy explotadas, y es necesario que los vehículos estén equipados con sistemas de recepción de la información y de representación al usuario. La idea es incluir señales de control (stop, ceda el paso...) y señales de alertas (curva peligrosa, intersección...).

Ejemplos de aplicaciones y usuarios-objetivo de este tipo de información pueden ser los siguientes:

- Alertas basadas en las características del vehículo, como por ejemplo para proporcionar avisos de exceso de altura, tramo con gran pendiente, pensando en los camiones o vehículos comerciales.
- Alertas basadas en el trazado de la carretera, por ejemplo avisar de que se excede la velocidad máxima en un tramo o que se aproxima a una curva peligrosa, pensando en todo tipo de conductores.
- Alertas basadas en las condiciones meteorológicas adversas (existencia de hielo nieve, niebla, pavimento húmedo y bajas temperaturas...).

Asimismo, puede existir un mercado importante en los vehículos de alquiler, normalmente demandados por usuarios que desconocen el terreno o las carreteras que van a utilizar, incluso para guiarles de vuelta a devolver el vehículo.

3.3.1.3 Guiado y navegación

Los sistemas de guiado y navegación proporcionan a los viajeros con instrucciones de giros y otras maniobras para llegar a sus destinos. Las instrucciones pueden basarse en información estática (como la red de carreteras o la programación de los vehículos de transporte público), o en información en tiempo real, como las condiciones actuales del tránsito o programación dinámica de los vehículos de transporte público, a medida que el servicio se consolide.

3.3.1.4 Búsqueda de viaje coincidente y reserva

Este servicio a usuarios incluye tecnologías ITS para automatizar el proceso de búsqueda de trayectos coincidentes, con opción de hacerlo en tiempo real o con antelación al viaje, y permitir hacer reservas para compartir el viaje.

Cualquier usuario con deseos de viajar puede contactar con este tipo de servicio, proporcionando un itinerario con la fecha, la hora, el origen y el destino. La información puede incluir también cualquier restricción o preferencia, tal como el uso de silla de ruedas o el modo de transporte deseado. El viajero recibirá entonces un rango de opciones para ese día, hora y modo de transporte teniendo en cuenta las restricciones solicitadas.

Si bien es un servicio claramente dirigido a los denominados “commuters” (que se desplazan a diario fundamentalmente por motivos de trabajo), cuando el servicio se consolida puede dirigirse también al viajero ocasional, o incluso para operadores de taxi o similares. Es frecuente el uso de estos servicios en grandes aeropuertos.

Incluye también una base de datos de proveedores de transporte, que pueden tener incluidos la gestión de cobro y facturación a través del mismo servicio.

3.3.1.5 Servicios de información al viajero

Este servicio al usuario proporciona al viajero acceso a información sobre servicios e instalaciones relativos al viaje. En general, esta información será del tipo “páginas amarillas”, organizada de forma que sea de fácil acceso a los servicios existentes en el entorno más próximo del viajero.

El servicio puede ser accesible en casa o en la oficina, en un vehículo o en instalaciones públicas como estaciones de autobuses o áreas de descanso de autopistas de cuotas, de forma que soporta tanto la planificación previa como la información en ruta. La información disponible sería relativa a la localización y su estado (por ejemplo, horario de apertura, etc.) para una gran variedad de servicios, tales como comida, hospedaje en hoteles, estacionamientos, talleres de vehículos, hospitales y comisarías de policía. Además, se puede contar con la posibilidad de comunicar interactivamente con los proveedores de servicio para hacer y confirmar reservas, comprar tickets o pagar las reservas por adelantado.

3.3.1.6 Control de tránsito

Este servicio a usuario proporciona la integración y el control adaptativo de la carretera y de las vías urbanas para mejorar el flujo del tránsito, dar preferencia al transporte público y otros vehículos de alta ocupación o incluso emergencias, y minimizar la congestión a la vez que se maximiza el movimiento de las personas y las mercancías en la red de transporte.

En definitiva, es el servicio más básico y fundamental de los servicios ITS a usuarios, ya que la sensorización y los sistemas de control que utiliza para la captación de información son el germen de la mayor parte de dichos servicios a usuarios.

Para su éxito, es importante llegar a acuerdos institucionales y conseguir una cooperación interjurisdiccional para una operación unificada y homogénea en grandes áreas donde coexisten sistemas operados por varios agentes diferentes.

Los sistemas en los que se basa el servicio son los siguientes:

- **Técnicas avanzadas de supervisión de la red viaria.**

Dichas técnicas proporcionan mediciones importantes como detección de vehículos para conocer los flujos de tránsito, velocidad y niveles de congestión (densidad de vehículos), que a la postre permiten reaccionar y mantener un nivel estable y equilibrado de dichos flujos en la red, así como la monitorización mediante CCTV.

- **Control adaptativo del tránsito en tiempo real.**

Debido a la existencia de información precisa de tránsito en tiempo real con las condiciones existentes de la red de carreteras, se pueden implementar estrategias de control de tránsito adaptativas como control avanzado de cruces e intersecciones, a fin de llegar a obtener la combinación óptima de flujo y velocidad que a su vez optimice las emisiones y el consumo de combustible.

- **Sistemas de soporte.**

Existen modelos de predicción suficientemente sofisticados que utilizan la asignación dinámica y las técnicas de análisis estadístico para predecir las características de demanda a través de la red, que también se valen de los reportes de incidentes y de los patrones históricos de comportamiento horarios.

3.3.1.7 Gestión de incidentes

Este servicio a usuarios mejora las capacidades existentes en la red vial para detectar incidentes de tráfico y tomar las acciones de respuesta adecuadas. El servicio cubre tanto los incidentes espontáneos (accidentes, pinchazos de ruedas, caídas de carga, etc.) como los planificados (obras programadas, cierres de tramos etc.), e incluso la coordinación de las actividades de mantenimiento y conservación u otras actividades planificadas.

Es precisamente la respuesta a los incidentes espontáneos la que tiene mayor necesidad de mejora continua. Debido a que ocurren sin previo aviso, tanto la rapidez en detectarlos como en responder adecuadamente se convierten en un aspecto crítico en este servicio. En él, las tareas de los operadores y de las patrullas de vigilancia se complementan y mejoran mediante la utilización de sensores avanzados, procesándolos y distribuyéndolos a través de sistemas de comunicaciones, con el fin de detectar, identificar y responder a incidentes. En algunos casos, la detección, verificación e implementación de un plan de respuesta puede hacerse de forma parcialmente automatizada combinándolo con una supervisión manual, para aumentar la velocidad y adecuación de la respuesta. Los sistemas más avanzados pueden implementar sistemas de ayuda a la toma de decisiones (gestores de incidentes) que permiten la gestión coordinada de la respuesta de forma cooperativa entre todos los organismos involucrados, sumando esfuerzos, cada uno con su responsabilidad bien definida.

La respuesta efectiva y eficiente a cualquier incidente requiere de comunicación intensiva y continua, así como de coordinación institucional, en todo momento entre el centro de control correspondiente y todos los que participan en la respuesta a lo largo de todo el incidente. Es por esto que este servicio debe utilizar una buena tecnología de comunicaciones (radio por lo general) para asegurarse que se transmite a todos los participantes la mejor información posible sobre la naturaleza del incidente y que todos están al tanto también del esfuerzo colectivo en la respuesta.

En cualquier caso, tanto si se hacen manualmente como de forma automatizada, las acciones de respuesta incluirán los siguientes aspectos:

- Tras el aviso o detección, a la vez que se intenta una verificación, se avisará a los servicios de emergencia notificando la mayor información posible sobre el incidente, así como la mejor zona de acceso.
- El envío de vehículos de emergencia y patrullas de vigilancia y conservación al punto del incidente.
- El envío de grúas u otros medios necesarios con la consiguiente asistencia para su llegada.
- La provisión de información a los usuarios, incluyendo posibles rutas alternativas.
- El redireccionamiento de autobuses o vehículos de transporte público con la consiguiente provisión de información a los usuarios y posibles modificaciones en el servicio, en su programación o en su regulación horaria.
- La notificación de la situación a las agencias encargadas de las operaciones de tránsito para que alteren sus estrategias de control.
- Tras las operaciones de respuesta, el restablecimiento a la situación normal.

Con respecto a los incidentes planificados, el servicio también asiste en su programación de forma que se puedan prever acciones para minimizar su impacto en la circulación, que en algunos casos también requieren de actuaciones coordinadas entre diversas instituciones.

Adicionalmente, es un excelente ejercicio proceder al estudio de las actuaciones realizadas en conjunto con todos los organismos, al objeto de aprender de los errores cometidos e introducir acciones correctoras para futuras ocasiones.

Por último, conviene comentar que los usuarios del sistema de transporte no perciben los resultados de este servicio a usuarios, sino que ven otros como el control del tránsito, la información pre-viaje y en ruta a viajeros, instrucciones de guiado en ruta, etc.

3.3.1.8 Gestión de la demanda

El servicio a usuarios sobre gestión de la demanda genera y realiza estrategias de control operacional y de gestión con el fin de asistir en la implantación de programas especiales y ciertas regulaciones para gestionar el elevado número de usuarios/vehículos que se pueden dar en momentos determinados del día o del año. Se diseña, por lo general, para hacer lo siguiente:

- Reducir el número de vehículos con un solo ocupante, el conductor, que prefiere ir así por ejemplo al trabajo.
- Hacer un trasvase de vehículos, dirigiéndose a colectivos determinados, para que se utilicen los carriles de vehículos de alta ocupación.
- Proporcionar diversas opciones para la movilidad para aquellos que desean viajar de una forma eficiente.

Con el fin de asegurar que se cumplen los objetivos establecidos en política o regulaciones específicas, el servicio se vale o se complementa con sistemas para el monitoreo y con posibilidad de medidas coercitivas.

El servicio de gestión de la demanda se puede dividir en tres categorías:

- Provisión de alternativas mejoradas, que incluyen servicios de transporte público y carriles para vehículos de alta ocupación, así como programas para compartir el coche o el monovolumen.
- Establecimiento de incentivos y desincentivos, que incluyen gestión de estacionamientos (incluyendo su tarificación), cuotas basadas en la congestión, tarifas de transporte público y de coche compartidos, y otras medidas de apoyo al trabajador.
- Medidas alternativa de fomento del trabajo, que incluye flexibilidad de horarios, semanas en las que se comprime el horario, y el teletrabajo.

3.3.1.9 Control y mitigación de emisiones de contaminantes

Los sistemas avanzados de control de emisiones de vehículos se pueden utilizar en general para mejorar los niveles de calidad del aire. Existen diversas formas de hacerlo, a saber:

- La información sobre emisiones se puede usar para controlar el acceso del tráfico en áreas sensibles o con la calidad del aire mermada, o bien para tomar mediciones para su posterior análisis comparativo y así establecer estrategias con mayor información (por ejemplo, medir la calidad del aire en la zona donde se gestionan los accesos a tramos de una carretera con elevada congestión).
- Otra forma de medirlo es identificar los vehículos que están emitiendo niveles más altos de los contaminantes permitidos, mediante sensores en la carretera o vía urbana, con el fin de establecer medidas.
- También están los sensores a bordo del vehículo, que pueden proveer una alerta a su conductor en caso de estar contaminando por encima de un valor determinado.

3.3.1.10 Pasos a nivel carretera – ferrocarril

Este servicio a usuarios se refiere a los sistemas que proporcionan el control combinado de la carretera y del sistema ferroviario para evitar o disminuir la severidad de las colisiones que pueden producirse entre trenes y vehículos, en las intersecciones donde se cruzan ambos modos de transporte a igual nivel.

Para ello se valen de sistemas de alerta, que pueden ser activos o pasivos o ambos de forma combinada, y de equipamiento de control, que puede ser estándar o avanzado en función de la velocidad máxima que alcancen los trenes (tomando como umbral más de 80 millas/h).

3.3.2 Gestión de transporte público

Este capítulo se dedica, en resumen, a tratar todas las formas de transporte colectivo a corta distancia, o con más de un ocupante.

3.3.2.1 Gestión de transporte público

Este servicio a usuarios presenta los siguientes requerimientos:

- Automatiza las operaciones, la planificación y las funciones de gestión de los sistemas de transporte público.
- Proporciona información en tiempo real de los vehículos e instalaciones para mejorar las operaciones de transporte público y mantenimiento.
- Monitoriza la ubicación de los vehículos de transporte público, identifica desviaciones del horario programado y ofrece posibles soluciones a los operadores de transporte.
- Este servicio ayuda a mantener los horarios programados y a asegurar los transbordos de vehículo a vehículo, así como entre diferentes modos de transporte, estando coordinado con los servicios de gestión de tránsito, con objeto de facilitar una respuesta rápida ante retrasos en el servicio de transporte.

- La siguiente información ayudará a los gestores del transporte público a mejorar el servicio y les proporcionará una gran cantidad de información en la que basar sus decisiones:
 - número de pasajeros embarcados,
 - tiempos de viaje,
 - distancias recorridas,
 - tiempos de mantenimiento invertidos en cada vehículo,
 - transacciones del sistema de recaudo,
- Las personas responsables de confeccionar los cuadros horarios tendrán información actualizada en tiempo y forma para poder reprogramar horarios y viajes en caso de resultar necesario.
- La gestión del personal mejorará con el registro automático y la verificación de las tareas de operación y mantenimiento.
- La gestión del acceso a los vehículos de transporte público mejorará la seguridad del personal de transporte público.

3.3.2.2 Información de tránsito en ruta

Este servicio a usuarios proporciona información en ruta a los viajeros del transporte público una vez que han iniciado el viaje. La información del servicio de transporte estará disponible en tiempo real a bordo del vehículo, en estaciones y paradas, ayudando a los viajeros a tomar decisiones y a modificar sus itinerarios durante el viaje en curso.

La información en ruta podrá ser mostrada en:

- Terminales de información en paradas de autobús.
- Terminales de información en estaciones de autobús, estaciones ferroviarias y parkings.
- Terminales de información en los principales lugares públicos.
- Terminales de información de los puntos de transbordo.
- Dispositivos de información embarcados en vehículos.
- Terminales personales como smartphones, computadores portátiles o tablets.

3.3.2.3 Transporte público personalizado

Este servicio proporciona servicios de transporte bajo demanda a usuarios individuales. Bajo este esquema de transporte, un usuario solicita un destino indicando otros condicionantes de interés para el viaje (por ejemplo: uso de sillas para niños, sillas de ruedas de discapacitados, etc), y el servicio de transporte es prestado por un vehículo, bien privado, bien bajo la forma de servicio público. Para mejorar el servicio, también se pueden utilizar esquemas de desviación de ruta en los que los vehículos que siguen una ruta fija se desvían en un trayecto

de corta distancia para recoger o dejar viajeros. Los vehículos que suelen utilizarse para prestar este servicio incluyen: autobuses, autobuses pequeños, taxis y vehículos privados de uso compartido. Los vehículos que operan bajo este esquema de transporte en un corredor o área determinados son asignados a los diferentes viajeros mediante un sistema de despacho.

3.3.2.4 Seguridad en el transporte público

Este servicio de usuario posibilita la creación de un entorno seguro para los usuarios del transporte público, los operadores de transporte y sus empleados. Este servicio de usuario considera la implantación de sistemas para monitorear el entorno en centros e instalaciones de transporte público, estaciones, parkings y vehículos de transporte público (mediante dispositivos embarcados), generando alarmas (de forma automática o manual) cuando resulte necesario. Este servicio de usuario también considera la implantación de sistemas para el monitoreo de infraestructuras clave en el sistema de transporte público, como vías férreas, puentes, túneles, carriles bus, etc.

3.3.3 Pago electrónico

3.3.3.1 Servicios de pago electrónico

El pago electrónico consiste en ofrecer a los usuarios un medio de pago electrónico para todos los modos de transporte y servicios, que surge con la idea de servir también a otras funciones no relativas al transporte e integradas con tarjetas de débito y crédito financieras y/o no financieras.

Aunque el objetivo primario era ese, las tecnologías y las normativas en los países han hecho considerar dos tipos de medios de pago que nacen para el transporte, a saber:

- El medio de pago asociado a pequeños pagos de los vehículos, como pueden ser las cuotas de las carreteras o de los estacionamientos. Existe la tecnología DSRC con o sin barreras, o bien sistemas de navegación por satélite. En el primer caso, los tags pueden ser financieros o no financieros, y en caso de ser financieros serían tratados como tarjetas de crédito.
- El medio de pago asociado a las personas en su movilidad utilizando transporte público, como pueden ser las tarjetas específicas creadas para el transporte público, suelen ser tarjetas de proximidad o sin contactos, o bien tarjetas con contactos, o ambas de forma combinada. Pueden almacenar viajes o dinero, y han evolucionado de las antiguas tarjetas o tickets magnéticos.

El reto es hacerlas universales e interoperables dentro de su ámbito, es decir, que se pueda utilizar el mismo medio de pago en todas las carreteras de cuota y estacionamientos (interoperabilidad del peaje), y que se pueda utilizar el mismo medio de pago en todos los servicios de transporte público (integración multimodal).

Si bien las carreteras de cuota y los estacionamientos siguen admitiendo todos los medios de pago posibles, la tendencia es ir hacia métodos electrónicos como los comentados, que reducen los costes operacionales y permiten un rastreo más fácil de los hábitos de los usuarios, por lo que son considerados casi como tarjetas de fidelización.

La utilización del medio de pago electrónico se ha implantado con mayor rapidez en el transporte público, aunque es usual que conviva con el título de transporte individual para viajeros ocasionales que suelen pagar en efectivo (normalmente a un precio mucho mayor que el viaje pagado con el billete electrónico).

3.3.4 Operaciones de vehículos comerciales

3.3.4.1 Autorización electrónica de vehículos comerciales

Este servicio permite a la autoridad competente (policía/tránsito) revisar electrónicamente las condiciones de seguridad, credenciales, dimensiones y peso en aquellos vehículos equipados con transpondedores a bordo (típicamente dispositivos embarcados con interfaz DSRC), antes de que alcancen un punto de inspección a un lado del camino, seleccionando para la inspección únicamente los vehículos ilegales o potencialmente inseguros. El transpondedor dispondrá de un código de identificación único y será capaz de intercambiar información con equipos ubicados al lado del camino.

Los transportistas autorizados y en condiciones de seguridad adecuadas podrán viajar sin detenerse en los controles en estaciones de pesaje, puertos de entrada y otros puntos de inspección.

Cuando un transportista equipado con el transpondedor se aproxime a un punto de inspección (fijo ó móvil), aguas arriba de dicho punto atravesará o pasará junto un lector y una estación de pesaje dinámico, que identificarán, clasificarán y pesarán al vehículo. Esta información será enviada al punto de inspección situado aguas abajo. El sistema revisará el peso, las credenciales y la información de seguridad mediante la lectura de la información del transpondedor. Esta información podrá incluir:

- Información relativa al peso (límites legales establecidos, peso en cada eje, comparación del peso medido frente al peso registrado).
- Información de credenciales (autorización para operar, pago de impuestos, sanciones pendientes de pago, etc).
- Información relativa a las condiciones de seguridad (evaluación de la aptitud para conducir, fecha de la última comprobación, violaciones del periodo en estado fuera de servicio, etc).

El sistema notificará a los oficiales ubicados en el punto de inspección del eventual incumplimiento de las variables analizadas, y señalará al transportista la obligación de

detenerse en el punto de inspección. El sistema también permitirá realizar inspecciones aleatorias entre los transportistas que hayan cumplido satisfactoriamente las condiciones establecidas por las autoridades (condiciones de seguridad, credenciales, peso, etc).

Podrán disfrutar de este servicio tanto los transportistas nacionales, como los extranjeros.

3.3.4.2 Inspección automatizada de seguridad en carretera

Este servicio tiene por objetivo específicamente mejorar la seguridad de las operaciones de los vehículos de carga mediante el desarrollo e inspección de las tecnologías de inspección. Estas tecnologías incluyen la inspección de los sistemas del vehículo (como frenos), requerimientos del conductor, y finalmente, el estado de alerta del conductor y su aptitud para el servicio a través del uso de sensores y del diagnóstico correspondiente.

Una vez que un vehículo ha sido seleccionado para su inspección, y se ha señalado su desvío al punto de inspección, el oficial/inspector a cargo utilizará las tecnologías de inspección automáticas para inspeccionar el vehículo de forma más precisa y eficiente. El uso de estas tecnologías reducirá la cantidad de tiempo gastado por inspección realizada, y proporcionará una fotografía precisa de las condiciones de seguridad del vehículo.

Inicialmente el proceso de inspección automática puede complementar al proceso de inspección visual y/o manual, incluyendo el uso de dispositivos para comprobar el adecuado funcionamiento de los frenos del vehículo. Posteriormente, el servicio puede evolucionar hacia una estación de inspección automatizada en la que los componentes críticos del vehículo y el conductor podrían ser inspeccionados rápidamente con equipos de diagnóstico de mano. La inspección realizada no se limitaría a indicar si se cumplen las condiciones de seguridad según los umbrales legales, también mediría las condiciones reales y realizaría proyecciones en relación a la vida útil.

3.3.4.3 Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad

Este servicio monitoriza de forma no intrusiva las condiciones de seguridad del conductor, del vehículo y de la carga, y notifica al conductor, transportista, y posiblemente a la policía y/o inspectores, en caso de surgir una situación de peligro durante la conducción del vehículo. La aparición de condiciones inseguras puede involucrar al estado de fatiga del conductor, los sistemas del vehículo o el desplazamiento de la carga. Este servicio también asegura la integridad del contenedor de carga, del remolque y del vehículo de carga mediante la utilización de sensores embarcados que detectan cualquier violación o intento de manipulación de éstos, y monitorizan la correcta asignación entre el vehículo, conductor y contenedor de la carga.

Este servicio requerirá:

- Comunicación entre el vehículo y el equipamiento al lado del camino (de forma similar a la descrita para el servicio de “Autorización electrónica de vehículos comerciales” (apartado 3.3.4.1)).
- La capacidad de identificar al vehículo, contenedor de carga o remolque, y conductor, y comunicarlo a un computador embarcado, que a su vez, podría transmitir la información a un dispositivo de campo al lado del camino.
- El desarrollo e integración de las siguientes capacidades funcionales:
 - Detección y recopilación de datos relativos a las condiciones y funcionamiento de los componentes críticos del vehículo como frenos, neumáticos y luces, y reporte de la superación de umbrales predefinidos, generando alertas y proponiendo medidas correctoras.
 - Detección del movimiento de la carga debido al movimiento de la carga, y otras condiciones de inseguridad asociadas a la carga.
 - Detección y recopilación de datos relativos a la integridad del contenedor de la carga y/o remolque.
 - Detección y recopilación de datos relativos a la integridad del vehículo.
 - Monitoreo del tiempo de conducción del conductor.
 - Monitoreo del estado de alerta del conductor mediante tecnologías no intrusivas y el desarrollo de sistemas de aviso para el conductor, transportista y/o oficiales/inspectores.
 - Monitoreo de la asignación custodio/transporte/carga.
 - Detección de cambios en la identificación del conductor.

El primer aviso relativo a condiciones de seguridad inadecuadas deberá ir dirigido al conductor. La información de aviso también debería ser accesible a la compañía de transporte y a los oficiales/inspectores antes de que el vehículo alcance un punto de inspección. Los oficiales punto de inspección tendrán acceso a los datos históricos y datos en tiempo real relativos a las condiciones de seguridad, para decidir si un vehículo, conductor o carga deberían ser detenidos e revisados.

Los avisos relativos a las condiciones de seguridad deben ser registrados y reportados, a saber:

- Manipulación del contenedor de la carga, remolque o vehículo de carga.
- Errores en la asignación custodio/transporte/carga.

Los datos de seguridad deberían estar disponibles a usuarios autorizados, como por ejemplo, los cargadores o expedidores de la carga, y los custodios o depositarios de la misma. Estos actores utilizarían la información embarcada para evaluar la situación y tomar las acciones apropiadas, que podrían incluir informar de la situación al custodio de la carga o las autoridades competentes. El custodio o depositario de la carga debería ser inmediatamente

alertado de cualquier intento de violación o manipulación del contenedor de la carga y/o remolque.

3.3.4.4 Procesos administrativos para vehículos comerciales

Este servicio permite a los transportistas:

- Adquirir electrónicamente credenciales (matriculación de vehículos, impuestos por uso de combustible, permisos para viajes con carga de grandes dimensiones y/o sobrepeso, permisos relativos al transporte de mercancías peligrosas, etc). Por cada credencial adquirida, se entregará un recibo al transportista, que podrá ser enviado por fax, por correo convencional o medios electrónicos.
- Recopilar y reportar información fiscal relativa al uso de combustible y distancia recorrida. Para propósitos de registro y auditoría, es habitual requerir a los transportistas llevar un registro preciso de los viajes realizados y de la distancia recorrida. Esta información, que suele incluir localización, fechas, horas y distancias, puede ser controlada y registrada mediante medios electrónicos. Las compras de combustible pueden ser registradas mediante el uso de tarjetas bancarias o tarjetas inteligentes.

Este servicio, además de automatizar el envío y recepción de datos, reduciendo por tanto, los procesos manuales y su inherente probabilidad de error:

- Permite a los transportistas pagar las credenciales mediante una transferencia de fondos electrónica.
- Elimina la necesidad de recopilar manualmente datos relativos al consumo de combustible, así como elaborar informes periódicos.

Esta automatización generaría una reducción significativa de la carga burocrática, tanto a los transportistas, como a las Administraciones Públicas, teniendo la capacidad de simplificar los procesos administrativos.

3.3.4.5 Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas

Este servicio proporciona al personal de emergencias información inmediata sobre el tipo y cantidades de materiales peligrosos presentes en el lugar donde se ha producido un incidente con mercancías peligrosas, con el fin de dar una respuesta rápida y adecuada.

Desde el punto de vista del coste, es inviable hacer un seguimiento de todos los transportes de mercancías peligrosas. Sin embargo, el seguimiento de un subconjunto de las consideradas mercancías peligrosas sensibles, es posible y deseable. Este servicio tiene dos objetivos primarios:

- Incrementar la seguridad de los transportes de mercancías peligrosas consideradas sensibles en tránsito.

- Mejorar la respuesta ante incidentes en caso de que estén involucradas mercancías peligrosas.

El objetivo de incrementar la seguridad de los transportes de mercancías peligrosas consideradas sensibles en tránsito se consigue mediante el desarrollo de las siguientes funciones:

- Seguimiento de transportes de mercancías peligrosas sensibles. Esta función incluye:
 - Localización automática de vehículos.
 - Correlación de la ubicación del vehículo respecto de la ruta planeada.
 - Detección de desviaciones significativas del transporte, respecto de la ruta planeada.
 - Detección de la aproximación y/o entrada de un vehículo en zonas sensibles, como por ejemplo, centrales eléctricas.
- Notificación de actividades no autorizadas de mercancías peligrosas consideradas sensibles. Esta función incluye:
 - Notificación de las compañías de transporte a las agencias de seguridad pública cualquier actividad no autorizada detectada en un transporte de mercancías peligrosas sensibles, como por ejemplo, una desviación significativa respecto de la ruta planeada. La agencia de seguridad pública utilizará la información proporcionada para detener el transporte de mercancías peligrosas involucrado.
- Notificación de conductores no autorizados de mercancías peligrosas sensibles. Esta función incluye:
 - Detección de conductores no autorizados a transportar mercancías peligrosas sensibles.
 - En determinadas circunstancias, bloqueo del vehículo de forma segura.
 - Notificación a las agencias de seguridad públicas.
- El seguimiento de mercancías peligrosas sensibles a un lado del camino. Esta función proporciona capacidad de detección y clasificación a un lado del camino de actividades no autorizadas de mercancías peligrosas consideradas sensibles. Un evento de estas características genera un aviso o notificación a las agencias de seguridad públicas.

El objetivo de mejorar la respuesta ante incidentes en los que hay involucradas mercancías peligrosas, se consigue proporcionando a las fuerzas del orden público y al personal de emergencias información puntual y precisa relativa a la carga transportada. El sistema se centra en la capacidad de identificar los materiales involucrados para que puedan ser tratados adecuadamente.

El seguimiento de los transportes de mercancías peligrosas sensibles se centra en el uso de sistemas de gestión de flota avanzados. Las compañías de transportes realizan un seguimiento de sus conductores y los transportes de mercancías peligrosas sensibles, y asocian la identificación de los conductores y la ubicación de los transportes con las rutas

planeadas, al objeto de determinar si el transporte progresa de forma puntual y conforme a la ruta planeada, dentro de unos umbrales predefinidos.

El seguimiento de mercancías peligrosas a un lado del camino sería responsabilidad de las autoridades competentes, como parte de la función de control electrónico de los vehículos de carga, que se vería complementado con capacidades adicionales para detectar y clasificar transportes de mercancías peligrosas a un lado del camino. Estas capacidades adicionales podrían correlacionar la información captada con operaciones de transporte autorizadas, usando la información almacenada en el transpondedor embarcado de los vehículos. La información podría ser utilizada para determinar si una inspección es necesaria.

3.3.4.6 Movilidad de la carga

Este servicio proporciona comunicación en tiempo real entre los conductores, los usuarios de información de la carga¹, los expedidores y los operadores de transporte intermodal, permitiendo a los transportistas conocer y aprovechar la información del tráfico en tiempo real, así como la localización del vehículo y la carga, incrementando la productividad.

Este servicio permitirá los expedidores y conductores hacer ajustes en tiempo real en su ruta, en respuesta al conocimiento de incidentes o congestiones en el tránsito, o para dar respuesta a necesidades puntuales del negocio surgidas durante el viaje.

Este servicio incluirá las siguientes funciones:

- Función de gestión de flota. El conocimiento en tiempo real de la información de flota por parte de los usuarios de información de la carga, en general, y de las empresas de transporte en particular, permitirá mejorar: la eficiencia del conductor, el mantenimiento de los equipos y el servicio a cliente.
- Función de gestión de operaciones de carga. Esta función permitirá monitorear y seguir la localización y movimientos de la carga (véase contenedores de carga y/o remolques). Las condiciones de operación del contenedor de carga y/o remolque, incluyendo el desgaste de los frenos y los neumáticos, estarán disponibles para realizar una correcta planificación de las tareas de mantenimiento de los equipos.
- Función de gestión de rutas. La ruta de un determinado pedido es planificada al comienzo del viaje, y el pedido es monitoreado durante todo el trayecto, de forma que se notificará cualquier desviación de la ruta planeada al expedidor.

¹ Se entenderá por usuarios de información de la carga a personas con autorización para conocer los datos de movimientos y seguridad de la carga (expedidores, compañías cargadoras, oficiales de orden público, etc)

3.3.4.7 Gestión de terminal intermodal

Este servicio de usuario proporciona los subsistemas que monitorearán el estado de la carga en tránsito y en las terminales de carga.

3.3.5 Gestión de emergencias

La gestión de emergencias contiene servicios a usuarios que se relacionan directamente con la detección, notificación y respuesta a emergencias y a incidentes que, de alguna manera impactan en el sistema de transporte. Lo importante de estos servicios es procurar la mejora continua en la habilidad de las operaciones de los recursos policiales, de bomberos y de rescate y salvamento para responder adecuadamente a estas situaciones, salvando vidas a la vez que minimizando el daño en los bienes materiales, así como en la habilidad de los operadores de las carreteras y otras instalaciones para enviar recursos apropiados y a tiempo para la respuesta a emergencias, y “engranar” de esta forma con el plan de emergencias de los servicios externos.

Se divide en tres servicios a usuarios individuales, que se describen a continuación.

3.3.5.1 Notificación de emergencia y seguridad personal

El servicio a usuario de notificación de emergencia y seguridad personal proporciona al viajero la capacidad de notificar al personal de respuesta de emergencias adecuado la necesidad de asistencia, tanto en situaciones de emergencia como de no emergencia.

La notificación se puede iniciar de forma manual por el viajero, o también se puede proporcionar de forma automática por el vehículo cuando ocurre un accidente. El servicio proporciona también el monitoreo, alertas de riesgos y asistencia con sistemas de seguridad avanzados en áreas seguras. Las áreas seguras abarcan áreas físicas relacionadas con el viaje, incluyendo áreas remotas e infraestructuras críticas para el transporte.

Adicionalmente, el servicio proporciona una alerta en grandes áreas para notificar a los usuarios en situaciones de emergencia, como condiciones climatológicas severas y diversas alertas, desastres naturales y causados por el hombre, operaciones militares y emergencias civiles donde las vidas y las propiedades están en juego. Finalmente, el servicio no distribuye información al viajero que puede afectar a la privacidad o a la seguridad pública.

3.3.5.2 Gestión de vehículos de emergencia

El servicio a usuarios de gestión de vehículos de emergencia se orienta a la reducción del intervalo temporal desde que se recibe la notificación de un incidente por parte de un Operador de Protección Civil hasta que llegan los vehículos de emergencia al lugar del mismo.

Este servicio incluye comunicaciones avanzadas entre los responsables de los vehículos de respuesta y el centro de coordinación y envío de recursos para proporcionar una imagen mejorada de la localización del vehículo y asistencia automatizada a los operadores de coordinación con el fin de ayudarles a enviar el vehículo que puede llegar de forma más rápida al lugar del incidente.

El servicio también proporciona guiado en ruta especializada para asistir al conductor del vehículo en determinar la ruta que consuma menos tiempo hasta el lugar del incidente, así como para llegar al hospital si se requiere. Finalmente, el servicio proporciona prioridad semafórica de paso en la ruta del vehículo de emergencia, así como incluye la capacidad de avisar a los conductores de los vehículos afectados de que se acerca un vehículo de emergencia.

3.3.5.3 Respuesta a desastres y evacuación

El servicio a usuarios de respuesta a desastres y evacuación utiliza los sistemas ITS para mejorar la capacidad del sistema de transporte en mejorar la respuesta a desastres. Proporciona el mejor acceso al lugar del incidente a los recursos de emergencias, proporciona mejor información sobre el sistema de transporte en el entorno del desastre, y proporciona una evacuación más eficiente y segura del público en general si se necesita.

Adicionalmente, y dado que el sistema de transporte cuenta con buenos profesionales bien entrenados para la respuesta al desastre, el servicio permite priorizar, localizar y seguir a ese personal y esos recursos para proporcionar una respuesta más efectiva a los desastres.

3.3.6 Sistemas avanzados de seguridad para vehículos

3.3.6.1 Prevención de colisiones longitudinales

Este servicio proporciona asistencia a los conductores para evitar colisiones longitudinales, tanto en la parte delantera, como en la parte trasera del vehículo. Los sistemas de prevención de colisiones longitudinales ayudarán al conductor de las siguientes formas:

- Detectando y/o impidiendo colisiones potenciales o peligros tanto con la parte delantera como trasera de otros vehículos.
- Mediante la obtención de acciones adecuadas por parte del conductor para evitar la colisión longitudinal.
- Proporcionando temporalmente control automático del vehículo para ayudar al conductor a evitar la situación de colisión potencial.

De forma más detallada, los sistemas para la prevención de colisiones longitudinales ayudan al conductor en las siguientes situaciones:

- Detectar y/o impedir colisiones potenciales o peligros tanto con la parte delantera, como trasera de otros vehículos.
 - En colisiones con la parte trasera de otros vehículos ayudaría al conductor mediante la notificación y, posiblemente, el control parcial del vehículo, a evitar colisiones, bien contra objetos estacionarios, bien contra otros vehículos en movimiento.
 - En colisiones con la parte delantera de otros vehículos, detectaría colisiones inminentes con otros vehículos que circulen en dirección contraria pero en el mismo carril.
- Control de cruceo adaptativo. Esta característica permite al vehículo seguir al vehículo que se encuentra inmediatamente delante de éste, manteniendo de forma automática la distancia con el vehículo precedente. En los sistemas más sofisticados los vehículos dispondrían de transpondedores para transmitir la información sobre la dinámica del vehículo a los otros vehículos; esta característica permitiría a dos o más vehículos viajar en convoy.
- Aviso de colisión cuando el vehículo circula marcha atrás. Detectaría objetos estacionarios o moviéndose lentamente, otros vehículos, animales o peatones en el camino del vehículo cuando este circula marcha atrás.

3.3.6.2 Prevención de colisiones laterales

Este servicio tiene por objeto reducir el número y severidad de colisiones laterales. El servicio tiene aumenta la habilidad del conductor para evitar colisiones, en primer lugar mediante la provisión de información, y en segundo lugar, cuando la colisión es inminente, proporcionando avisos o asumiendo el control temporal del vehículo. El servicio incluye:

- Control y aviso de colisión en punto muerto / cambio de carril mediante display. El servicio proporcionaría información acerca de la presencia de vehículos en los puntos muertos del vehículo, avisaría al conductor de colisiones potenciales en el cambio de carril, y finalmente, asumiría el control temporal de la dirección del vehículo, frenando y/ acelerando para evitar colisiones. En una primera etapa el conductor es informado continuamente sobre la presencia de vehículos en los puntos muertos de su vehículo. En una segunda etapa al conductor se le avisa activamente de colisiones inminentes. Esta esta etapa sería activada, por ejemplo, mediante la indicación de cambio de carril con el intermitente por parte del conductor. En la etapa final, el sistema implementa el control automático de determinados sistemas del vehículo: acelerador, frenos y dirección.

- Control y aviso de salida de carril / carretera. El servicio ayudaría a mantener el vehículo en el carril adecuado mediante avisos, recomendaciones sobre las acciones a llevar a cabo, y finalmente, asunción temporal del control de la dirección del vehículo y el acelerador para evitar un accidente debido a una salida de carril o de la carretera. Los sistemas de aviso al conductor pueden alertar de una salida inminente de la carretera, basándose en la capacidad de detección de los bordes de la carretera. También pueden proporcionar recomendaciones en relación a las acciones a llevar a cabo. Adicionalmente, estos sistemas podrían incluir control automático sobre la dirección, con prioridad manual. En versiones avanzadas de estos sistemas, se implementa control automático lateral total de la dirección del vehículo para impedir movimientos peligrosos o emprender una acción evasiva con el fin de evitar realizar una maniobra peligrosa.

3.3.6.3 Prevención de colisiones en intersecciones

Este servicio tiene por objeto ayudar al conductor a prevenir colisiones en intersecciones en cualquiera de las siguientes situaciones:

- Vehículos que violan el derecho de paso de otros vehículos.
- Cuando el derecho de paso no está claro en una intersección.

Son diversos los factores que intervienen en las colisiones en intersecciones. Entre los más comunes figuran los siguientes: falta de atención del conductor, desobediencia a los semáforos y señales de tráfico, intentos de rebasar la fase amarilla de los semáforos, obstrucción de la visión en intersecciones, etc. La variedad de medidas que se pueden diseñar para prevenir este tipo de colisiones dependerá del tipo de accidente y del tipo de regulación del tráfico realizado en la intersección (con semáforos, señalización vertical o sin señalización alguna).

La función de este servicio es hacer un seguimiento de la localización y estado del vehículo en el entorno de una intersección. Los sistemas a desplegar para implementar el servicio pueden involucrar comunicaciones vehículo-infraestructura y/o vehículo-vehículo. Por ejemplo, si un vehículo está esperando para cruzar una vía de alta velocidad, el conductor del vehículo podría ser alertado de la existencia de la referida vía en el trayecto de aproximación a la misma. A su vez, una vez que el vehículo comienza la maniobra para cruzar la vía, los vehículos que transitan por ésta podrían ser avisados/controlados para prevenir/evitar una colisión. Otra alternativa posible es el uso de sistemas tipo CICAS (*Cooperative Intersection Collision Avoidance System*, sistema cooperativo para la prevención de colisiones en intersecciones); este sistema incluiría los dos tipos de comunicaciones mencionadas anteriormente (vehículo-vehículo y vehículo-infraestructura), tanto en uno como en los dos sentidos.

3.3.6.4 Mejora de la visibilidad para prevención de accidentes

Este servicio tiene por objeto reducir el número de accidentes que ocurren en periodos de baja visibilidad. Los sistemas utilizados para conseguir este fin se centran en mejorar la habilidad del conductor para percibir la carretera y los objetos circundantes. La visibilidad mejorada:

- Permitiría al conductor prevenir colisiones potenciales con otros vehículos, vallados, peatones, animales salvajes y de granja, y otros obstáculos,
- Ayudaría al conductor a cumplir con las señales de tráfico.

Este servicio se implementaría mediante sensores instalados en el vehículo, capaces de captar las escenas en el exterior del mismo. Las escenas captadas se reproducirían mediante un display gráfico ubicado en el vehículo a la vista del conductor (en los sistemas más avanzados la imagen se podría reproducir en el propio parabrisas). Para mejorar las capacidades perceptivas del conductor, en la actualidad, en el mercado existen tecnologías activas y pasivas. Los sistemas pasivos captan la energía radiada por los objetos sin necesidad de aportar energía o iluminación con una fuente externa (por ejemplo: sistemas que utilizan rayos infrarrojos). Por el contrario, los sistemas activos requieren iluminar o radiar energía a su entorno con el fin de obtener imágenes de los objetos circundantes, a partir de la energía reflejada por éstos (por ejemplo: sistemas radar y sistemas basados en el uso laser). De forma complementaria, se pueden utilizar cámaras CCD para mejorar la visibilidad del conductor cuando exista una fuente de iluminación externa que ilumine la escena.

3.3.6.5 Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción

Este servicio proporciona a los conductores avisos respecto de su forma y capacidad de conducción, el estado del vehículo y el estado de la carretera por la que circula el mismo. A un nivel más complejo, este tipo de sistemas también pueden incluir la capacidad de asumir temporalmente el control parcial del vehículo en situaciones consideradas altamente peligrosas. Es importante que el sistema disponga de capacidad de auto-diagnóstico con el fin de limitar el impacto negativo de fallos en el sistema. El servicio incluye:

- Sistema de aviso sobre la capacidad de conducción del conductor y control sobre el vehículo. Este sistema monitorea la forma de conducir del conductor y alerta sobre condiciones inadecuadas en la capacidad de conducción del conductor, tomando el control del vehículo para prevenir o desaconsejar la conducción del mismo en las referidas circunstancias. Un método posible consistiría en dejar al vehículo temporalmente inoperante, bloqueado, hasta que el conductor sea capaz de conducir nuevamente en condiciones seguras. Las investigaciones realizadas sugieren que existen ciertos indicadores en la forma de conducir del conductor y determinados síntomas psicofisiológicos que indican la posibilidad inminente de condiciones inseguras en la capacidad de la conducción, debido a somnolencia o situación de incapacidad el conductor. En la mayoría de los casos, los conductores somnolientos exhiben síntomas instantes antes de que su capacidad para conducir se vea notablemente perjudicada. Entre los síntomas estudiados figuran los siguientes: cambios de carril de forma abrupta o innecesaria, cambios en el uso en los pedales del acelerador y freno, movimientos erráticos en la dirección vehículo o en los desplazamientos del conductor en su asiento. Otras condiciones psicofisiológicas que también han sido o están siendo estudiadas son las siguientes: frecuencias cardíaca y respiratoria, actividad electro-dérmica, apertura de los ojos y movimientos de cabeceo
- Sistema de aviso sobre el estado del vehículo. Este sistema monitorea el estado y funcionamiento de componentes del vehículo, como por ejemplo, los neumáticos (mediante la medida de su presión) y los frenos (mediante la medida de su temperatura), cuya degradación tendría gran impacto en la conducción segura del vehículo, alertando de un eventual fallo inminente en dichos componentes. La referida capacidad podría ampliarse alertando a otros vehículos cercanos de una avería en la carretera así como a los servicios de emergencia, de forma que puedan ser evitadas colisiones con el vehículo averiado.
- Sistema de aviso sobre el estado de la carretera. Este sistema detecta y avisa al conductor de condiciones inseguras relativas el estado de la carretera, como por ejemplo, la presencia de hielo o agua. Algunos de estos sistemas incorporan comunicaciones vehículo-infraestructura y/o vehículo-vehículo. Estos sistemas monitorean la carretera a partir del movimiento del vehículo y proporcionan avisos al conductor acerca de la presencia de condiciones inseguras. Vehículos adecuadamente equipados también podrían recibir información relativa a las condiciones de la carretera procedente de la infraestructura.

3.3.6.6 Anticipación a colisión y sistemas de seguridad activa

Este servicio reduce el número y severidad de los heridos causados por colisiones de vehículos. Esto se consigue mediante el desarrollo de medios que sirven para anticipar una colisión inminente y activar los sistemas de seguridad antes de que tenga lugar el impacto real, o bien justo después del inicio del accidente. Estos sistemas de seguridad son más efectivos si están basados en la siguiente información:

- Velocidad, masa y dirección del vehículo que está siendo golpeado, y del que golpea.

- Número, ubicación y principales características físicas de los ocupantes de los vehículos.

Los actuales sistemas de seguridad de pasajeros están diseñados para valorar la severidad del impacto después del inicio del accidente, y determinar si está justificado el despliegue de los equipos de seguridad (inflado de air-bags, tensado de cinturones de seguridad o despliegue de barras antivuelco). Sin embargo, el porcentaje de aplastamiento del vehículo potencialmente más peligroso, se experimenta en la etapa inicial del impacto. Si los ocupantes pudieran ser confinados en la estructura de su compartimento antes de acontecer la fase inicial de aplastamiento del vehículo, la carga del aplastamiento sobre los ocupantes se reduciría significativamente.

Este tipo de sistemas usan sensores capaces de detectar el rápido acortamiento de la distancia entre el vehículo, y otros vehículos u otros objetos involucrados en la colisión antes de que el impacto real ocurra. Esta información permitiría el despliegue del sistema de seguridad apropiado, iniciándolo en el comienzo del periodo de mayor aplastamiento del vehículo.

El despliegue temprano de los sistemas de seguridad es particularmente importante en colisiones laterales, ya que la mayor parte de los vehículos de pasajeros carece de la resistencia estructural suficiente o del espacio necesario en los lados del vehículo, para absorber o disipar la fuerza inicial del impacto. En el caso de los air-bags, una adecuada detección del pre-impacto podría posibilitar que el sistema seleccionase la presión de gas óptima a usar durante el despliegue del mismo. Información precisa sobre las características de los ocupantes del vehículo (ubicación en asientos, peso, altura y edad) también ayudaría en la selección de la respuesta del sistema de seguridad adecuado.

La mayor parte de estos sistemas presentan dos fases. Una primera fase de detección, en la que se recopila información relativa a la inminencia de la colisión y eventos de vuelco del entorno de conducción. Y una segunda etapa, en la que se procesa la información recopilada y se inicia la respuesta más adecuada de los distintos sistemas de seguridad de pasajeros, cuando esté justificado. Las respuestas podrían incluir el tensado de los cinturones de seguridad, el armado y/o despliegue de los air-bags, o el despliegue de las barras anti-vuelco.

3.3.6.7 Operación automatizada del vehículo

Este servicio se implementa a través de un sistema vehículo-carretera completamente automatizado, en el cual vehículos equipados circulan por vías convenientemente equipadas sin intervención del conductor. Los conductores ingresarán en un carril AVO (operaciones con vehículos automatizadas) a través de un área de registro en el que:

- Se revisarán la adecuación del vehículo y el conductor.
- Se aceptarán o rechazarán vehículos para circular por los carriles AVO.

- Se desviarán a carriles no automatizados a los vehículos que no reúnan las condiciones especificadas, o bien, el sistema asumirá el control de estos vehículos no autorizados a circular por los carriles AVO.

El sistema asume el control de cada vehículo autorizado y lo mueve hacia los carriles AVO, incorporándolo al tráfico automatizado de vehículos. Los vehículos forman parte del flujo del tráfico, y cuando se alcanza la salida del destino, el sistema mueve el vehículo a una vía de salida, donde se devuelve el control del vehículo al conductor, después de haber comprobado su capacidad para asumir el control del mismo.

Las características del sistema incluyen las siguientes:

- El sistema AVO debe ser práctico, económico y efectivo en coste, apetecible y fácil de usar.
- Carriles AVO tendrán características de diseño de tipo autopista. La operación AVO debe ser compatible con la operación continua y eficiente del tráfico cercano no automatizado.
- Los vehículos estarán equipados de forma que se permita su operación completamente automatizada sobre tramos de vía convenientemente equipados.
- Los vehículos podrán operar en modo dual:
 - Los vehículos equipados podrán circular por vías no automatizadas y usar la instrumentación AVO para prevenir colisiones y mantener el vehículo en el carril adecuado.
 - Solo se permitirá circular por los carriles AVO a los vehículos adecuadamente equipados.
 - Los vehículos podrán ser equipados a posteriori.
- El sistema AVO podrá ser un sistema cooperativo, incorporando comunicaciones vehículo-vehículo y vehículo-infraestructura, para funciones como la revisión del vehículo realizada en el área de entrada y registro a los carriles AVO, y control del vehículo lateral y longitudinal.
- Los vehículos dispondrán de sistemas embarcados que comprobarán de forma continua el estado y funcionamiento de los componentes del vehículo considerados críticos en la operación automatizada del mismo. Parte de estas comprobaciones se pueden llevar a cabo en inspecciones periódicas realizadas en estaciones de servicio o en puntos de inspección de la administración.

3.3.7 Gestión de la información

3.3.7.1 Datos archivados

Este servicio a usuario proporciona un archivo de datos históricos de todos los datos relevantes ITS, así como incorpora un repositorio de documentación para la planificación, seguridad, operaciones e investigación de sistemas ITS, así como permite mantenerla actualizada. Proporciona los datos recogidos, su manipulación/proceso, y su diseminación entre los grupos de interés ITS en la nación.

3.3.8 Gestión del mantenimiento y la construcción

3.3.8.1 Operaciones de mantenimiento y construcción

El servicio a usuarios de operaciones de mantenimiento y construcción integra actividades clave para asegurar que se coordinan de la mejor manera posible las carreteras, la infraestructura asociada y los recursos disponibles. Las actividades clave de mantenimiento y construcción incluyen el monitoreo, la operación, el mantenimiento, la mejora y la gestión de las condiciones físicas de la carretera. Las áreas cubiertas por este servicio a usuarios son la gestión de la flota de vehículos de mantenimiento, la gestión viaria, la gestión y la seguridad de las zonas de obras o trabajos, las condiciones de mantenimiento de la carretera y la diseminación del plan de trabajos entre el resto de grupos de interés.

3.4 Relación entre Necesidades y Servicios a Usuarios

Una vez enumeradas las necesidades de los sistemas de transporte identificadas, y descritos los Servicios a Usuarios existentes, se procede a relacionar de forma preliminar estos dos conceptos en las siguientes tablas.

Necesidades de los usuarios respecto al sistema de transporte	Áreas de servicios de usuarios y servicios de usuario relacionados
<p>Reducir la severidad y la cantidad de accidentes, muertes y heridos en la red carretera y urbana.</p>	<p>Gestión de Viajes y del Tránsito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información en viaje a los conductores. • Control de tránsito. • Gestión de incidentes. • Pasos a nivel carretera – ferrocarril. <p>Gestión de transporte público:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de transporte público. <p>Operaciones de vehículos comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas. <p>Gestión de emergencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notificación de emergencia y seguridad personal. • Gestión de vehículos de emergencia. <p>Sistemas avanzados de seguridad para vehículos</p> <p>Gestión del mantenimiento y la construcción</p>
<p>Incrementar la seguridad de los pasajeros en todo el sistema de transporte.</p>	<p>Gestión de transporte público:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en el transporte público. <p>Pago electrónico:</p> <p>Gestión de emergencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notificación de emergencia y seguridad personal. <p>Gestión de la información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos archivados.

Necesidades de los usuarios respecto al sistema de transporte	Áreas de servicios de usuarios y servicios de usuario relacionados
<p>Incrementar la seguridad de los bienes en todo el sistema de transporte.</p>	<p>Pago electrónico:</p> <p>Operaciones de vehículos comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorización electrónica de vehículos comerciales. • Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad. • Procesos administrativos para vehículos comerciales. <p>Gestión de emergencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notificación de emergencia y seguridad personal. <p>Gestión de la información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos archivados.
<p>Reducir los incidentes derivados de los cambios en las condiciones del flujo del tránsito</p>	<p>Gestión de Viajes y del Tránsito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información en viaje a los conductores. • Servicios de información al viajero. • Control de tránsito. • Gestión de incidentes. • Gestión de la demanda. <p>Gestión de transporte público:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de transporte público. • Información de tránsito en ruta. <p>Gestión de la información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos archivados.

Necesidades de los usuarios respecto al sistema de transporte	Áreas de servicios de usuarios y servicios de usuario relacionados
<p>Reducir el impacto de los incidentes en la red de transporte.</p>	<p>Gestión de Viajes y del Tránsito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información pre-viaje. • Información en viaje a los conductores. • Servicios de información al viajero. • Control de tránsito. • Gestión de incidentes. • Gestión de la demanda. <p>Gestión de transporte público:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de transporte público. • Información de tránsito en ruta. <p>Operaciones de vehículos comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas. <p>Gestión de emergencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notificación de emergencia y seguridad personal. • Gestión de vehículos de emergencia. • Respuesta a desastres y evacuación. <p>Gestión de la información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos archivados.

Necesidades de los usuarios respecto al sistema de transporte	Áreas de servicios de usuarios y servicios de usuario relacionados
<p>Mejorar la información sobre los viajes en México.</p>	<p>Gestión de Viajes y del Tránsito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información pre-viaje. • Información en viaje a los conductores. • Guiado y navegación. • Búsqueda de viaje y reserva. • Servicios de información al viajero. • Control de tránsito. <p>Gestión de transporte público:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de transporte público. • Información de tránsito en ruta. • Transporte público personalizado. <p>Operaciones de vehículos comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorización electrónica de vehículos comerciales. • Inspección automatizada de seguridad en carretera. • Procesos administrativos para vehículos comerciales. • Movilidad de carga. <p>Gestión de la información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos archivados. <p>Gestión del mantenimiento y la construcción</p>

4 ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS

Al igual que en la Arquitectura Nacional ITS del año 2004, en la arquitectura v2.0 los servicios ITS se han organizado jerárquicamente en esferas de servicios y grupos de servicios. Las esferas de servicios están compuestas por grupos de servicios, y éstos a su vez, están compuestos por los servicios propiamente dichos.

Se da la particularidad de que las esferas de servicios se clasifican atendiendo a grupos o agentes de interés, cuyas responsabilidades o funciones requieren de implementaciones ITS homogéneas.

4.1 Esferas de servicios

Las esferas de servicios consideradas en la arquitectura v2.0 son las siguientes:

- (GE) Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional.
- (GOT) Gestión y operaciones de tránsito.
- (IV) Información para viajeros.
- (SV) Servicios vehiculares.
- (TC) Transporte de carga.
- (TP) Transporte público de pasajeros.
- (GD) Gestión de datos registrados.

4.2 Grupos de servicios y servicios

A continuación, se muestran los grupos de servicio incluidos en cada una de las esferas consideradas en la arquitectura funcional v2.0:

- **(GE) Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional:**
 - (GE.1) Monitoreo y control de vehículos sospechosos.
 - (GE.2) Coordinación de los bienes nacionales.
 - (GE.3) Notificación de emergencias relacionadas con el transporte y seguridad.
 - (GE.4) Gestión de vehículos de emergencia.
 - (GE.5) Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos.
 - (GE.6) Gestión de respuesta a desastres.
 - (GE.7) Gestión de información sobre desastres.

- **(GOT) Gestión y operaciones de tránsito:**
 - (GOT.1) Control de tránsito.
 - (GOT.2) Gestión de la demanda.
 - (GOT.3) Gestión del mantenimiento de la infraestructura de transporte.
 - (GOT.4) Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte.
 - (GOT.5) Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones.
- **(IV) Información para viajeros:**
 - (IV.1) Información previa al viaje.
 - (IV.2) Información durante el viaje.
 - (IV.3) Información de servicios durante el viaje.
 - (IV.4) Gestión de datos para construcción de servicios de información.
- **(SV) Servicios vehiculares:**
 - (SV.1) Operación vehicular automatizada.
 - (SV.2) Prevención de choques.
 - (SV.3) Estado de alerta para la seguridad.
 - (SV.4) Implantación de dispositivos de seguridad antes del choque.
- **(TC) Transporte de carga:**
 - (TC.1) Procesos administrativos para vehículos de carga.
 - (TC.2) Gestión de flotas de transporte de carga.
 - (TC.3) Gestión y control de centros intermodales.
 - (TC.4) Gestión de carga peligrosa.
 - (TC.5) Inspección automática de seguridad a un lado del camino.
 - (TC.6) Monitoreo de seguridad a bordo de vehículos de carga.
- **(TP) Transporte público de pasajeros:**
 - (TP.1) Gestión del transporte público de pasajeros.
 - (TP.2) Transporte público de pasajeros compartido y adaptado a la demanda.
 - (TP.3) Seguridad en el transporte público de pasajeros.
 - (TP.4) Transacciones financieras electrónicas relacionadas con el transporte público.
- **(GD) Gestión de datos registrados:**
 - (GD.1) Archivo de datos.
 - (GD.2) Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS ITS

Los Servicios ITS definidos están constituidos por subsistemas, y la funcionalidad de estos subsistemas viene recopilada en los diversos componentes funcionales que integran cada subsistema. Además, los subsistemas referidos pueden intercambiar información con entidades externas, cuya funcionalidad está fuera del alcance de la arquitectura ITS, denominadas terminadores.

En los siguientes apartados se relacionan los subsistemas y terminadores de cada servicio definido, así como los componentes funcionales de cada subsistema.

En los siguientes sub-apartados, para cada servicio identificado se recoge la siguiente información:

- Descripción del mismo.
- Subsistemas y componentes funcionales asociados.
- Diagrama resumen del servicio, incluyendo detalle de los flujos de información intercambiados entre los subsistemas, terminadores y otras entidades.
- Servicios a usuario relacionados con cada servicio considerado.

En los diagramas de servicio se ha utilizado la siguiente leyenda:

Figura 1: Leyenda diagrama de servicios

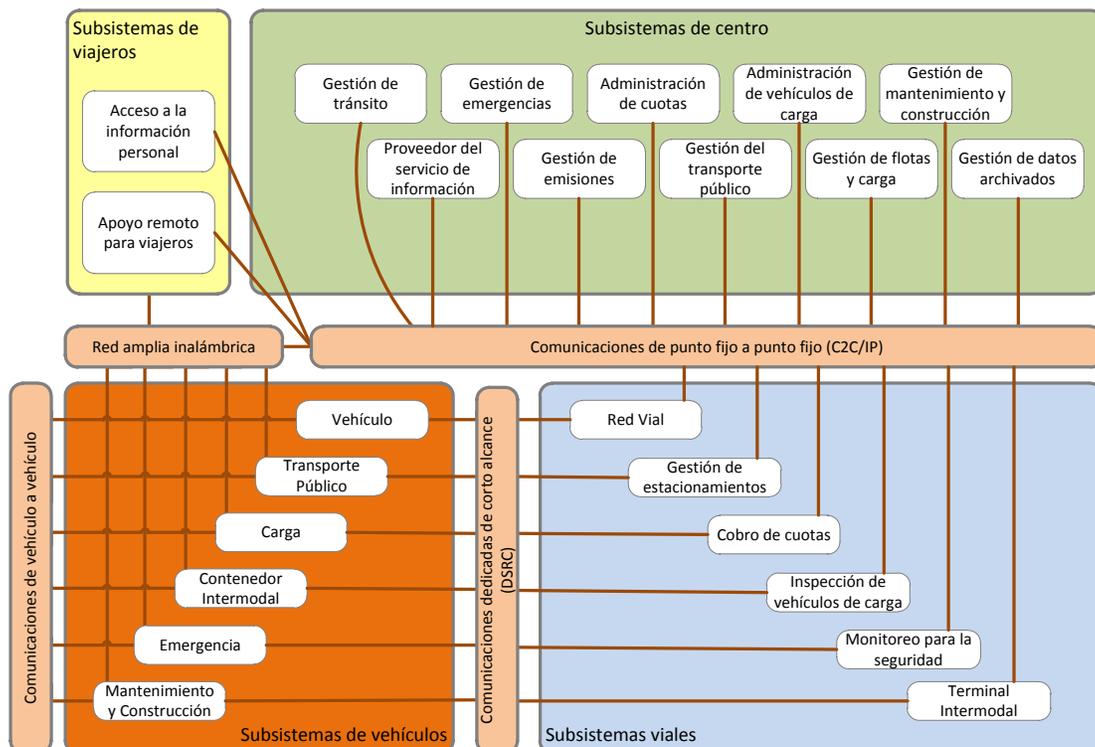


En cada servicio se han considerado, por tanto, los siguientes tipos de elementos:

- Sub-sistemas: se trata de los elementos en los que, en primera instancia se sub-divide a la arquitectura física, en razón a procesos de funcionalidad similar y a la ubicación donde estas funciones son realizadas. Los sub-sistemas representan agrupaciones de funciones que pueden ser desempeñadas por una misma entidad. Un servicio se implementa mediante la combinación de distintos equipos inter-relacionados, que a menudo residen en diferentes sub-sistemas dentro del marco general de la arquitectura (ver **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.**) que pueden ser operados por diferentes actores.
- Componentes funcionales: se trata de los elementos constituyentes de cada sub-sistema, representando un conjunto de capacidades dentro de éste. Tienden a corresponderse con los equipos y sistemas que realmente desempeñan las funciones de cada sub-sistema, pero sin hacer referencia a tecnologías específicas.
- Terminadores: se trata de las entidades que definen los límites de la arquitectura, es decir, representan funciones que se encuentran fuera del alcance de la arquitectura.
- Flujos e intercambios de información entre los elementos previamente indicados.

Los sub-sistemas considerados en la colección de servicios se han identificado y definido previamente en el marco o diagrama general de la Arquitectura Nacional ITS.

Figura 2: Arquitectura Nacional ITS de México v2.0



En apartados siguientes, para mayor claridad, los servicios definidos se han agrupado por esferas y grupos de servicios.

5.1 (GE) Gestión de Emergencias e Incidentes, y Seguridad Nacional

Los servicios bajo esta esfera se corresponden con la respuesta a cualquier incidente, emergencia o desastre, toda vez que ha sido detectado bien por cualquier usuario bien por medio de las actuaciones en el ámbito de la esfera (GOT) Gestión y Operaciones de Tránsito. También incluyen las actuaciones de planeamiento de las respuestas.

Los usuarios directos de los servicios relativos de gestión de incidentes y emergencias son los servicios de emergencias, las agencias sancionadoras, las empresas de grúas y todos aquellos agentes involucrados en emergencias, y el usuario o beneficiario final es el viajero o el transportista.

Se recoge esta esfera desde el punto de vista de los servicios de emergencias.

Los grupos de servicio contemplados son siete (7), a saber:

- GE.1Monitoreo y control de vehículos sospechosos
- GE.2Coordinación de los bienes nacionales
- GE.3Notificación de emergencias relacionadas con el transporte y la seguridad
- GE.4Gestión de vehículos de emergencia
- GE.5Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos
- GE.6Gestión de respuesta a desastres
- GE.7Gestión de información sobre desastres

A continuación, se describen los servicios considerados en la esfera (GE) Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional.

5.1.1 (GE.1) Monitoreo y control de vehículos sospechosos

Este grupo de servicios incluye el monitoreo y control de vehículos para advertir riesgos potenciales o un incidente con ellos de forma simultánea a su ocurrencia. Los riesgos pueden ocasionarse por ataques terroristas, sabotajes o actuaciones criminales similares. Los vehículos que transportan prisioneros, o incluso los vehículos legales que transportan materiales peligrosos deben ser considerados “vehículos sospechosos” ya que fácilmente podrían ser secuestrados por sujetos criminales y utilizados en actividades ilegales, muy especialmente los materiales explosivos.

Dentro del GE.1 – Monitoreo y control de vehículos sospechosos, se incluye el servicio del mismo nombre:

- GE-101Monitoreo y control de vehículos sospechosos

5.1.1.1 (GE-101) Monitoreo y control de vehículos sospechosos

Descripción

Los riesgos asociados al transporte por carretera de dichos vehículos se pueden monitorear y controlar utilizando sistemas de salvaguardia, barreras, sensores y equipamiento de vigilancia para prevenir incidentes, así como se pueden controlar los vehículos durante y después de un incidente o mitigar el impacto de un incidente.

Dichos vehículos pueden ser monitoreados mediante diversos sensores, tanto con aplicaciones de rastreo móviles o fijas. Los datos recibidos de dichos sensores y equipamiento de vigilancia se pueden procesar inmediatamente, permitiendo así que los operadores detecten y verifiquen los riesgos. Dicha vigilancia se puede complementar con los avisos recibidos desde otros organismos de emergencias.

En respuesta a los riesgos, los Subsistemas de Gestión de Emergencias pueden activar los sistemas de barreras o de salvaguardia para impedir un incidente, controlar el acceso a un área o paliar el impacto de un incidente. Los sistemas de barreras incluyen los sistemas de compuertas, barreras y otros sistemas automatizados telecomandados, así como los sistemas de localización de vehículos. Los sistemas de salvaguarda incluyen sistemas de escape, escudos contra estallidos y otros sistemas automatizados telecomandados que disminuyen el impacto de un incidente.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 4: (GE-101) Monitoreo y control de vehículos sospechosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Seguridad centralizada del tránsito
Monitoreo para la seguridad	Sistema de vigilancia en campo
Monitoreo para la seguridad	Monitoreo de sensores de seguridad en campo
Vehículo de carga	Autenticación del conductor a bordo
Vehículo de carga	Seguridad a bordo del vehículo de carga
Gestión de emergencias	
Gestión de emergencias	Gestión de respuesta a emergencias
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de emergencias	Gestión centralizada de sensores para seguridad
Gestión de emergencias	Atención de alarmas de seguridad

Diagrama

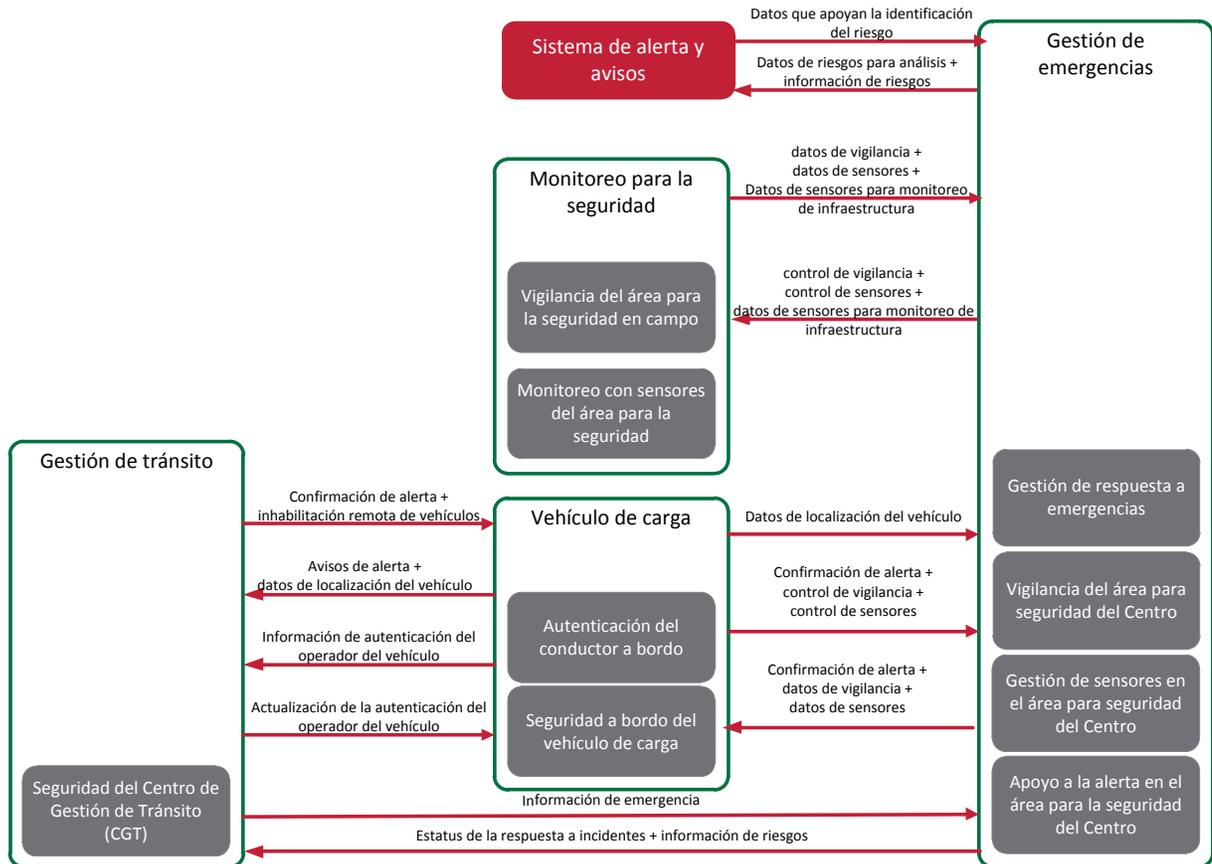


Figura 3: (GE-101) Monitoreo y control de vehículos sospechosos (GE.1, Monitoreo y control de vehículos sospechosos)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal

5.1.2 (GE.2) Coordinación de los bienes nacionales

Dentro del GE.2 – Coordinación de los bienes nacionales, se incluyen los siguientes servicios:

- GE-201Recolección e intercambio nacional de información
- GE-202Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información

5.1.2.1 (GE-201) Protección de infraestructuras de transporte

Descripción

A través de este servicio se realiza un monitoreo de la infraestructura de transporte (por ejemplo de viaductos, túneles y centros de gestión), con el fin de protegerlos de los diversos riesgos, mediante sensores y equipamiento de vigilancia, sistemas de seguridad y barreras para el control de accesos, y prevenir así incidentes y/o disminuir su impacto en caso de ocurrir.

Los diversos riesgos pueden provenir de actos naturales (huracanes, terremotos, etc.), sabotajes o atentados terroristas, o de otros incidentes que causen daños a la infraestructura (por ejemplo un camión de gran tonelaje que impacte con el pilar de un viaducto).

La infraestructura puede monitorearse con instrumentación diversa, como sensores acústicos, de amenaza medioambiental (como la nuclear, biológica, química y procedente de explosivos), de condiciones de la infraestructura y su integridad, de movimiento, así como de equipos de audio y vigilancia. Los datos procedentes de dichos sensores y equipamiento de vigilancia se pueden procesar bien en campo, bien enviarse a un centro de gestión para su proceso en él. Dichos datos permiten a los operadores en el centro detectar y verificar los riesgos.

Cuando un riesgo es detectado, se notifica a las diversas agencias. Los riesgos detectados o los avisos recibidos de otras agencias resultarán en niveles progresivos de respuesta, o de preparación del sistema para la respuesta. En respuesta a los riesgos, los subsistemas de gestión de tráfico pueden activar los sistemas de barrera y salvaguardia para evitar un incidente, controlar el acceso a un área o disminuir el impacto del incidente. Los sistemas de barrera incluyen puertas, barreras y otros sistemas automatizados y controlados remotamente que gestionan la entrada a las infraestructuras de transporte. Los sistemas de protección incluyen defensas contra explosiones, sistemas de evacuación y otros sistemas automatizados y telecomandados que disminuyen el impacto del incidente.

Lógicamente, para el buen funcionamiento del servicio debe enfatizarse en la creación de protocolos inter-agencias, para cada uno de los niveles de respuesta que se establezcan. Este servicio tiene especial interés en la gestión del equipamiento de seguridad en infraestructuras de gran riesgo como los túneles, en especial los túneles de más de 1 Km de longitud, en los que son poco frecuentes los incidentes, pero cuando se dan incidentes de gravedad en ellos las consecuencias son de gran relevancia.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 5: (GE-201) Recolección e intercambio nacional de información (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Coordinación/comunicación para el despacho de incidentes-CGT
Gestión de tránsito	Gestión del sistema de barreras
Gestión de tránsito	Gestión del sistema de salvaguarda
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de emergencias	Gestión centralizada de sensores de seguridad
Vehículo	Sistema de acceso del vehículo a área segura
Red vial	Control del sistema de barreras en campo
Red vial	Control del sistema de salvaguarda en campo
Monitoreo para la seguridad	Sistema de vigilancia en campo
Monitoreo para la seguridad	Monitoreo de sensores de seguridad en campo
Asistencia remota a viajeros	Vigilancia en zona segura para el viajero
Asistencia remota a viajeros	Monitoreo de sensores en zona segura para el viajero
Vehículo de emergencia	Control del sistema de barreras embarcado en vehículo de emergencia
Gestión de Mantenimiento y construcción	N/A
Gestión de transporte público	N/A

Diagrama

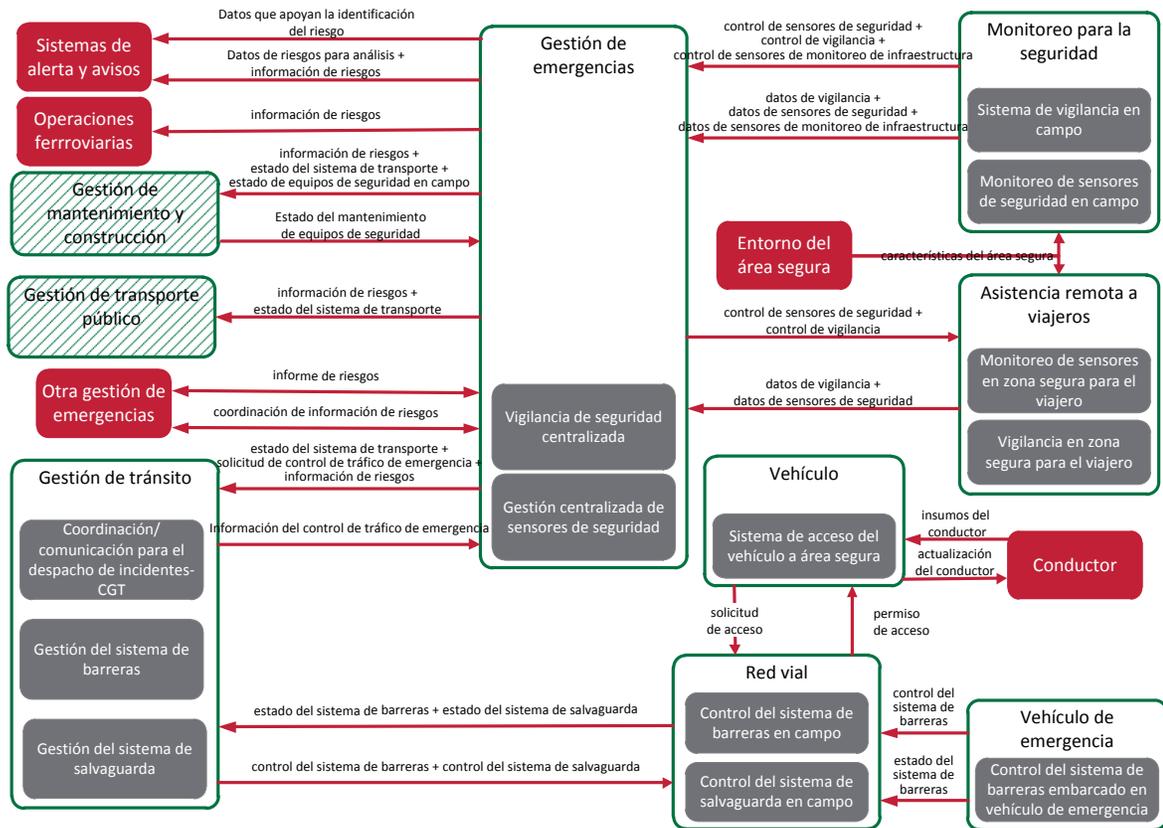


Figura 4: (GE-201) Protección de infraestructuras de transporte

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal
- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.1.2.2 (GE-202) Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información

Descripción

Este servicio proporciona un depósito central para datos relacionados con vehículos y la carga y comunicaciones para el acopio de datos y el intercambio de información entre los organismos públicos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 6: (GE-202) Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Red Vial	Recopilación de datos viales
Gestión de datos archivados	
Gestión de datos archivados	Archivo de datos viales y de tránsito
Gestión de datos archivados	Análisis en línea y extracción de la información
Gestión de datos archivados	Archivo de datos ITS
Gestión de datos archivados	Apoyo al sistema de emisión de informes gubernamentales
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de tránsito
Gestión de transporte público	Recopilación de datos de transporte público

Diagrama

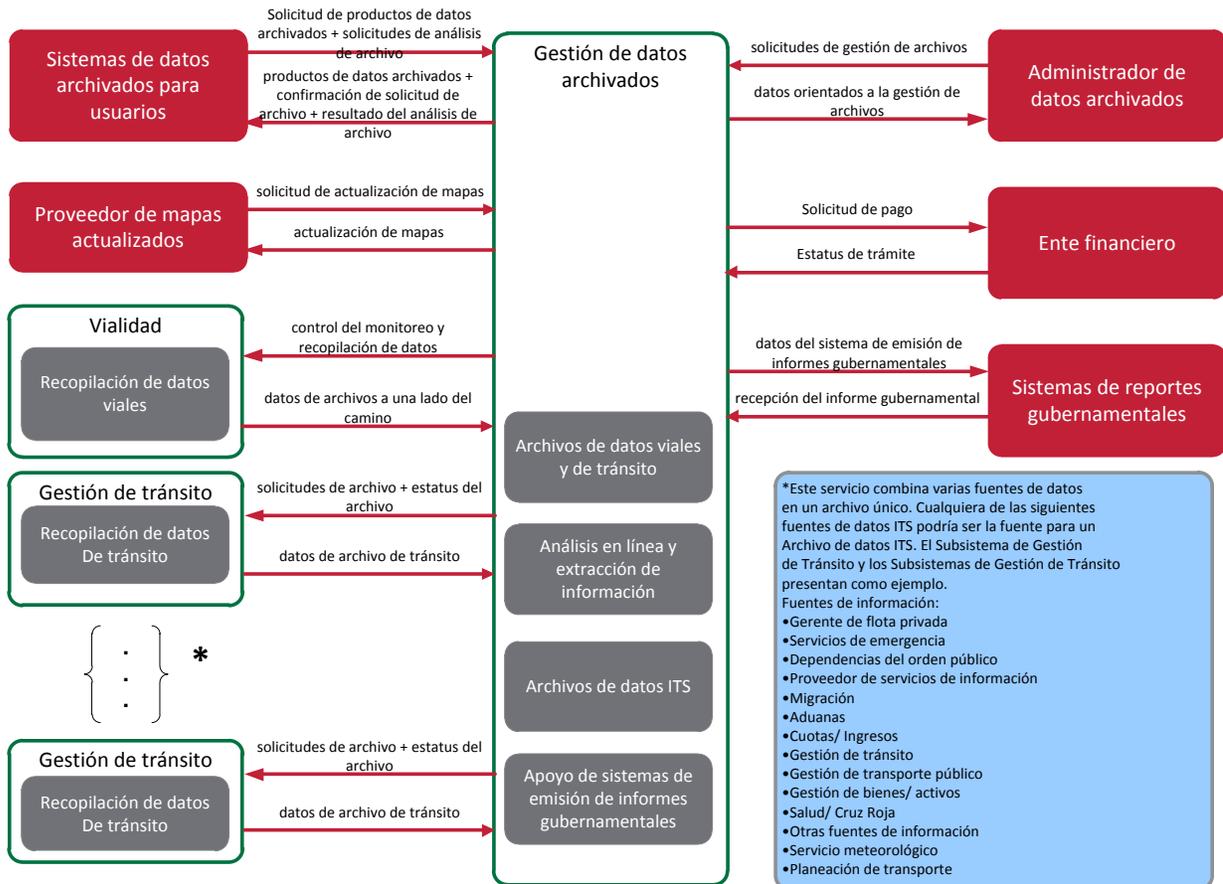


Figura 5: (GE-202) Cooperación interinstitucional a nivel nacional en el intercambio de información (GE.2, Coordinación de los bienes nacionales)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.7.1__ Datos archivados

5.1.3 (GE.3) Notificación de emergencias relacionadas con el transporte y la seguridad

Dentro del GE.3 – Notificación de emergencias relacionadas con el transporte y la seguridad, se incluye el siguiente servicio:

- GE-301Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias

5.1.3.1 (GE-301) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias

Descripción

Este servicio permite que un usuario inicie una llamada pidiendo ayuda de emergencia o incidencia, y a su vez facilita que el Subsistema de Gestión de Emergencias le localice y determine cuál es la respuesta apropiada. La localización sería inmediata si se utiliza un poste de auxilio de la carretera, pero últimamente lo normal es que los usuarios utilicen su propio teléfono móvil para llamar a un número de emergencias unificado y/o que el vehículo cuente con dispositivos de llamada de emergencia.

El Subsistema de Gestión de Emergencias puede ser operado por un proveedor del sector privado o del sector público.

La llamada de auxilio del viajero podría iniciarse manual o automáticamente y ser enlazada a los sensores de vehículos. Los datos son enviados al Subsistema de Gestión de Emergencias utilizando comunicaciones inalámbricas de área amplia con tecnología de voz como opción, o bien cable físico. La localización del usuario puede ser a través de la infraestructura de la comunicación, o bien porque existe tecnología de localización en el propio dispositivo del usuario.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 7: (GE-301) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Asistencia remota a viajeros	Vigilancia en zona segura para el viajero
Asistencia remota a viajeros	Seguridad remota de los viajeros
Gestión de emergencias	Atención de alarmas de seguridad
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de emergencias	Atención de llamadas de emergencia
Vehículo	Interfaz de alerta para vehículos
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Acceso a información personal	Interfaz de viajero para llamada de alerta
Acceso a información personal	Determinación de la localización personal

Diagrama

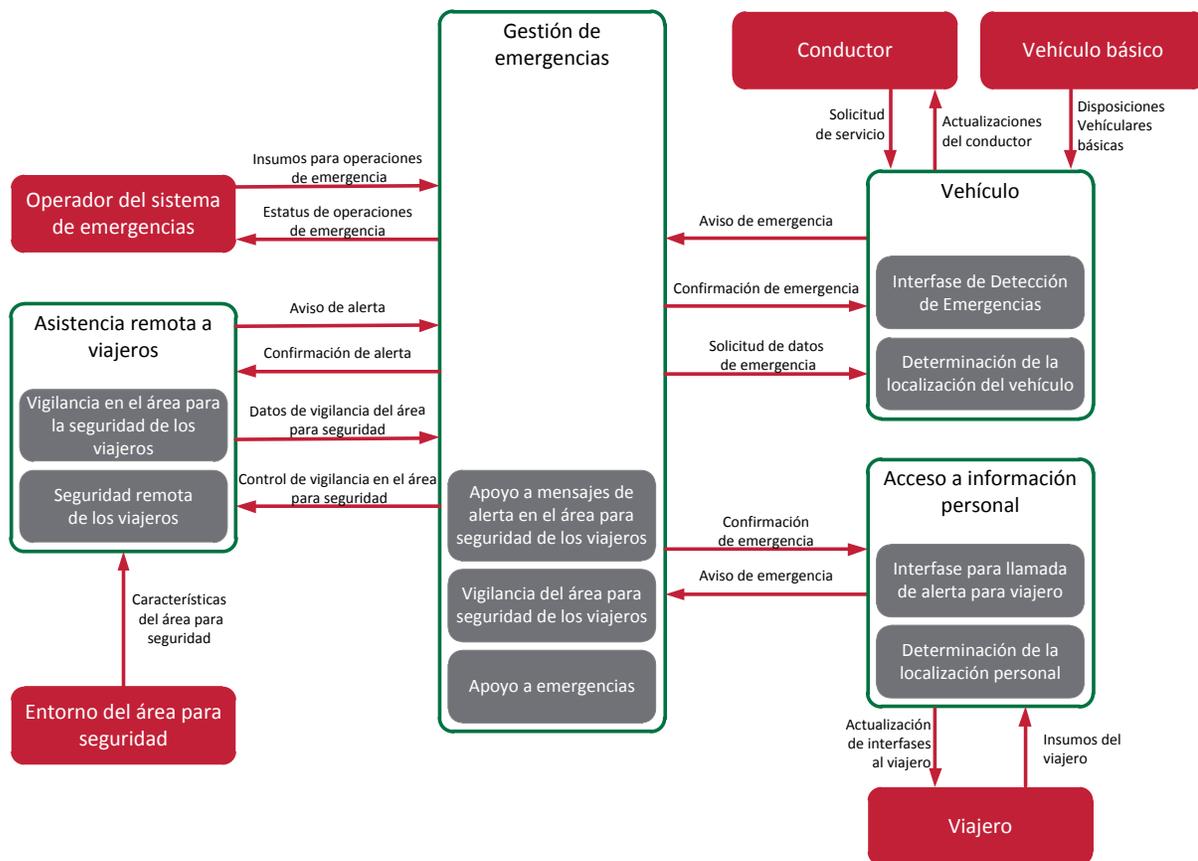


Figura 6: (GE-301) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias (GE.3, Notificación de emergencias relacionadas con el transporte y la seguridad)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.8.1__ Operaciones de mantenimiento y construcción

5.1.4 (GE.4) Gestión de vehículos de emergencia

Dentro del GE.4 – Gestión de vehículos de emergencia, se incluyen los siguientes servicios:

- GE-401 Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia
- GE-402 Vehículos de emergencia – Coordinación de gestión de tránsito

5.1.4.1 (GE-401) Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia

Descripción

Este servicio monitorea la localización actual de los vehículos de emergencia utilizando un Sistema Automatizado de Localización de Vehículos (AVL). Los datos sobre la localización pueden utilizarse para determinar la información para el guiado de rutas. La posición de los vehículos puede ser determinada ya sea por el vehículo (ej, un GPS) y transmitida a la infraestructura o puede ser determinada directamente por la infraestructura de comunicación. Se utiliza un enlace de comunicación inalámbrica de doble vía con el Subsistema de Gestión de Emergencias para transmitir la posición de los vehículos y las medidas de control que se deban aplicar.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 8: (GE-401) Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de emergencias	Central de seguimiento de vehículos
Vehículo de emergencia	Apoyo en ruta a bordo del vehículo de emergencia
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

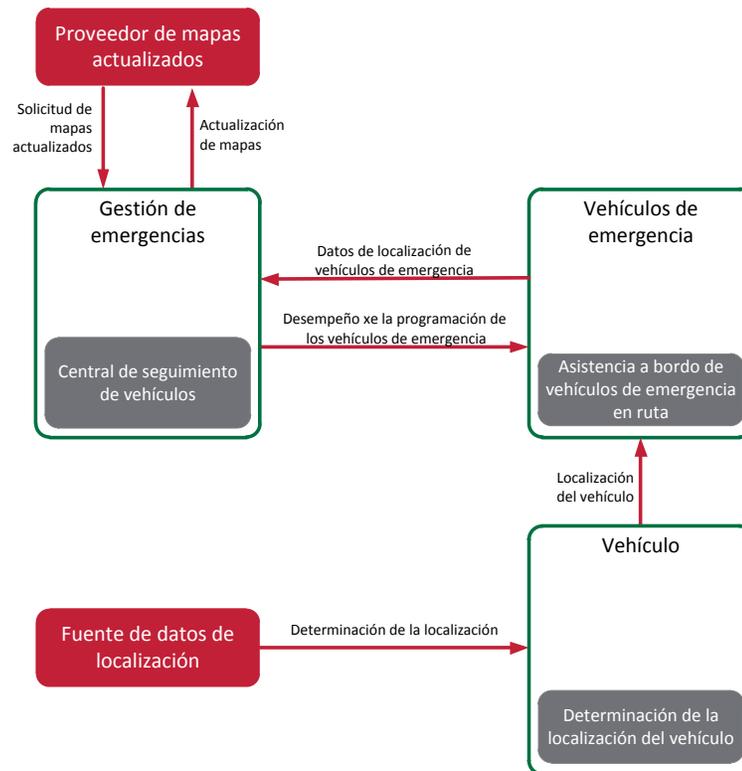


Figura 7: (GE-401) Seguimiento de flotas de vehículos de emergencia (GE.4, Gestión de vehículos de emergencia)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.4__ Seguridad en el transporte público
- 3.3.1.3__ Guiado y navegación
- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia

5.1.4.2 (GE-402) Vehículos de emergencia – Coordinación de gestión de tránsito

Descripción

Este servicio sustenta la localización automatizada de vehículos y el redireccionamiento dinámico de los vehículos de emergencia. Se proporciona la información de tránsito, las condiciones viales y las rutas sugeridas para optimizar la redirección de los vehículos de emergencia. Se pueden combinar con estrategias de preferencia semafórica u otras estrategias de control de tránsito durante las emergencias, a fin de mejorar la seguridad y la eficiencia respecto al tiempo de recorrido de los vehículos de respuesta en la(s) ruta(s) seleccionada(s).

El Subsistema de Gestión de Emergencias proporciona la ruta que debe tomar la flota de emergencia en base a las condiciones en tiempo real y tiene la opción de que el Subsistema de Gestión de Tránsito le proporcione la ruta a seguir. El vehículo de emergencias también puede contar con un equipo de comunicación dedicada de corto alcance si se desea que interactúe con los semáforos para solicitar la prioridad semafórica.

Asimismo, el servicio permite el intercambio de información entre las instalaciones de atención médica y el Subsistema de Gestión de Emergencias y los vehículos de emergencia.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 9: (GE-402) Vehículos de emergencia – Coordinación de gestión de tránsito (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Control de semáforos Centro de Gestión de Tránsito (CGT)
Gestión de tránsito	Coordinación/comunicación para el despacho de incidentes-CGT
Gestión de emergencias	Determinación de rutas de emergencia
Red Vial	Prioridad de tránsito en semáforos
Vehículo de emergencia	Apoyo en ruta a bordo del vehículo de emergencia
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

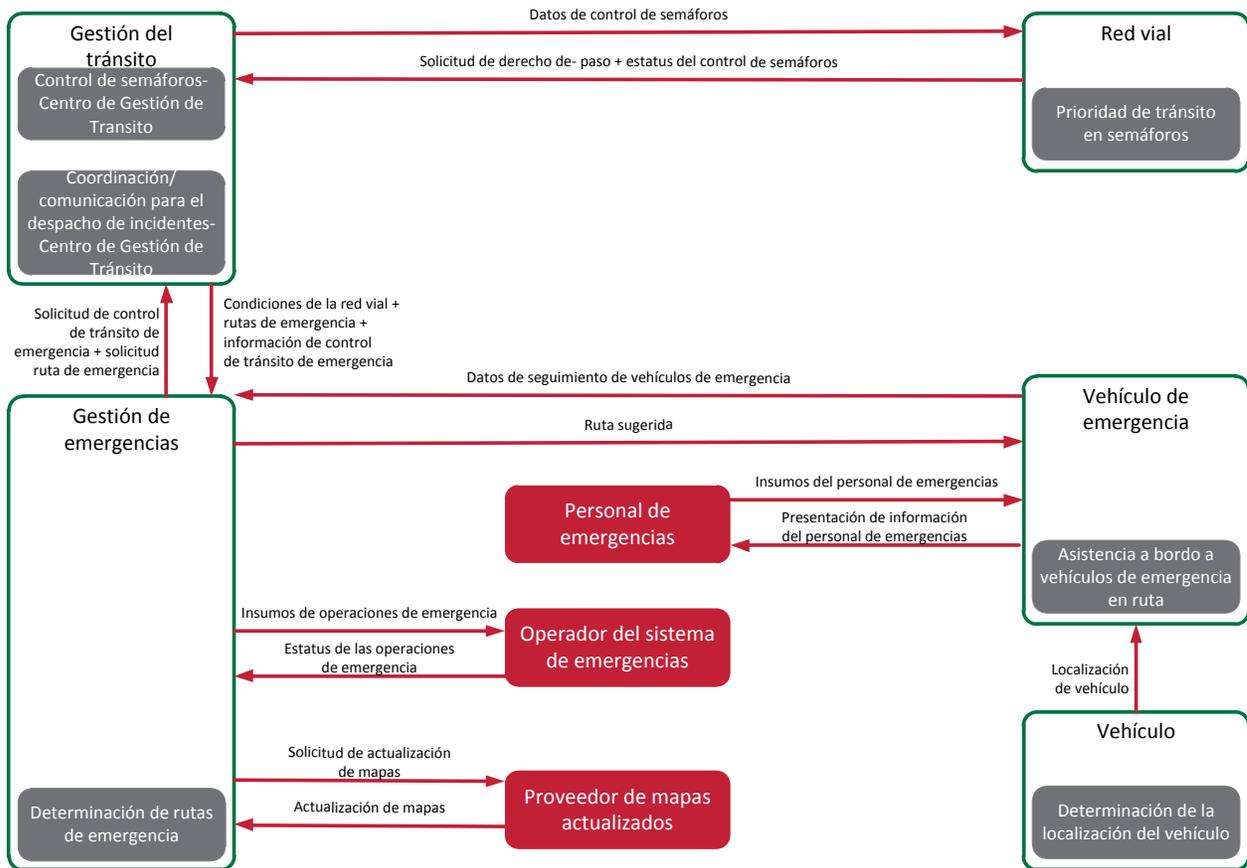


Figura 8: (GE-402) Vehículos de emergencia – Coordinación de gestión de tránsito (GE.4, Gestión de vehículos de emergencia)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.3__ Guiado y navegación
- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia

5.1.5 (GE.5) Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos

Dentro del GE.5 – Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos, se incluyen los siguientes servicios:

- GE-501Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-502Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos
- GE-503Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos

5.1.5.1 (GE-501) Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos

Descripción

Este servicio integra las capacidades de gestión de incidente con el rastreo de vehículos de carga para asegurar el tratamiento eficiente de materiales peligrosos e incidentes. El rastreo de materiales peligrosos es realizado por el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 10: (GE-501) Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Gestión de flotas para materiales peligrosos
Gestión de emergencias	Respuesta a emergencias relacionadas con vehículos de carga
Gestión de emergencias	Atención de llamadas de emergencia
Vehículo de carga	Monitoreo de la carga a bordo del vehículo
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo
Vehículo	Interfaz de alerta para vehículos

Diagrama

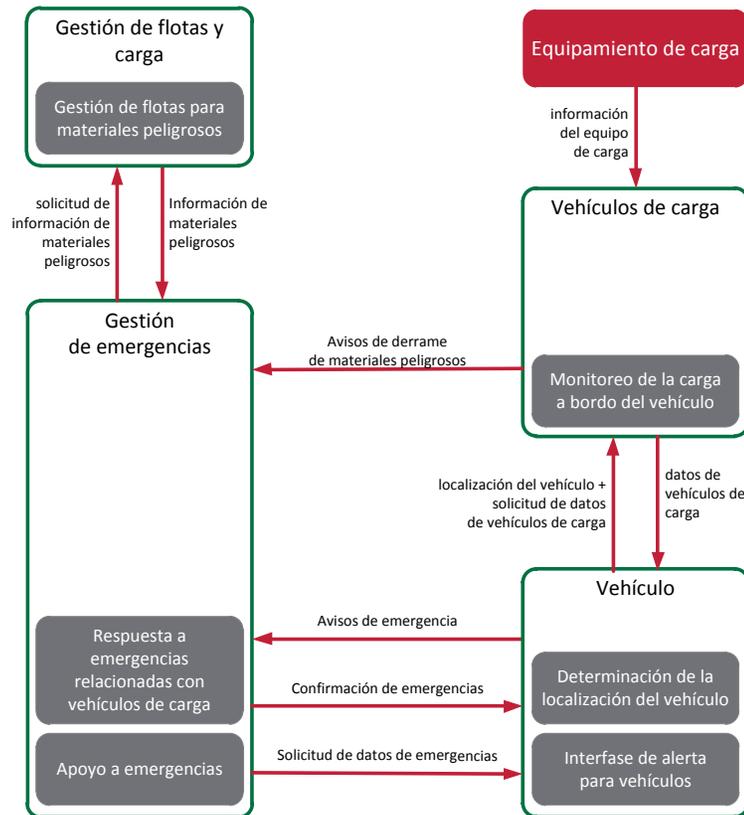


Figura 9: (GE-501) Seguimiento de vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE.5, Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.4__ Procesos administrativos para vehículos comerciales
- 3.3.4.5__ Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas
- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia

5.1.5.2 (GE-502) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos

Descripción

Este servicio se basa en que el Vehículo de carga notifica al Subsistema de Gestión de Emergencias si ocurre un incidente y el Subsistema coordina la respuesta. La respuesta es especificada en base a la información proporcionada como parte de la notificación original del incidente o derivada de la información adicional proporcionada por el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga. Esta última información puede ser proporcionada antes del inicio del viaje u obtenida después del incidente dependiendo de la política e implementación seleccionadas.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 11: (GE-502) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Gestión de flotas para materiales peligrosos
Gestión de emergencias	Respuesta a emergencias relacionadas con vehículos de carga
Gestión de emergencias	Atención de llamadas de emergencia
Vehículo de carga	Monitoreo de la carga a bordo del vehículo
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo
Vehículo	Interfaz de alerta para vehículos

Diagrama

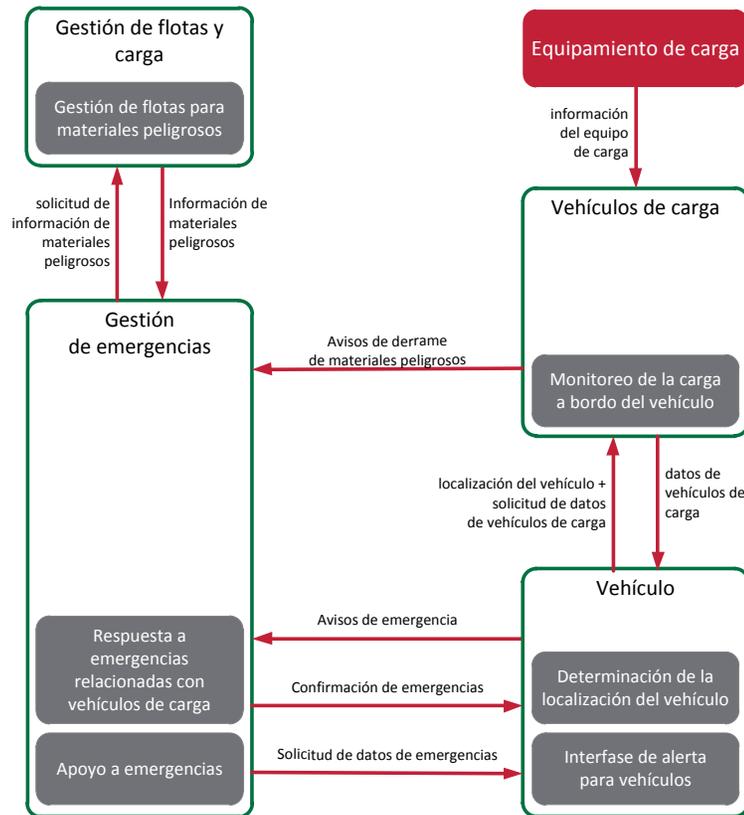


Figura 10: (GE-502) Teléfono de emergencia y despacho automático de emergencias con vehículos de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE.5, Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.4__ Procesos administrativos para vehículos comerciales
- 3.3.4.5__ Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas
- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia

5.1.5.3 (GE-503) Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos

Descripción

Este servicio permite el despacho previo automatizado para la carga peligrosa en los puntos de inspección en campo. El punto de inspección en campo se comunica con el subsistema de Administración de Vehículos de carga por comunicación alámbrica para obtener instantáneas infraestructurales de los datos esenciales del transportista, el vehículo y el conductor para usarlas para clasificar los vehículos que pasan. Este servicio permite que un conductor/vehículo/transportista que cumple con los requisitos pase por las instalaciones en campo a velocidades normales de circulación utilizando transponders, identificación automática de vehículos (AVI), sensores de peso, hardware y software para computadoras, estación de trabajo y base de datos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 12: (GE-503) Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	N/A
Administración de vehículos de carga	Intercambio de información de vehículos de carga
Administración de vehículos de carga	Administración de la seguridad de vehículos de carga
Inspección de vehículos de carga	Registro electrónico de infracciones y accidentes
Inspección de vehículos de carga	Evaluación electrónica a un lado de la carretera
Vehículo de carga	Datos electrónicos a bordo del vehículo de carga

Diagrama

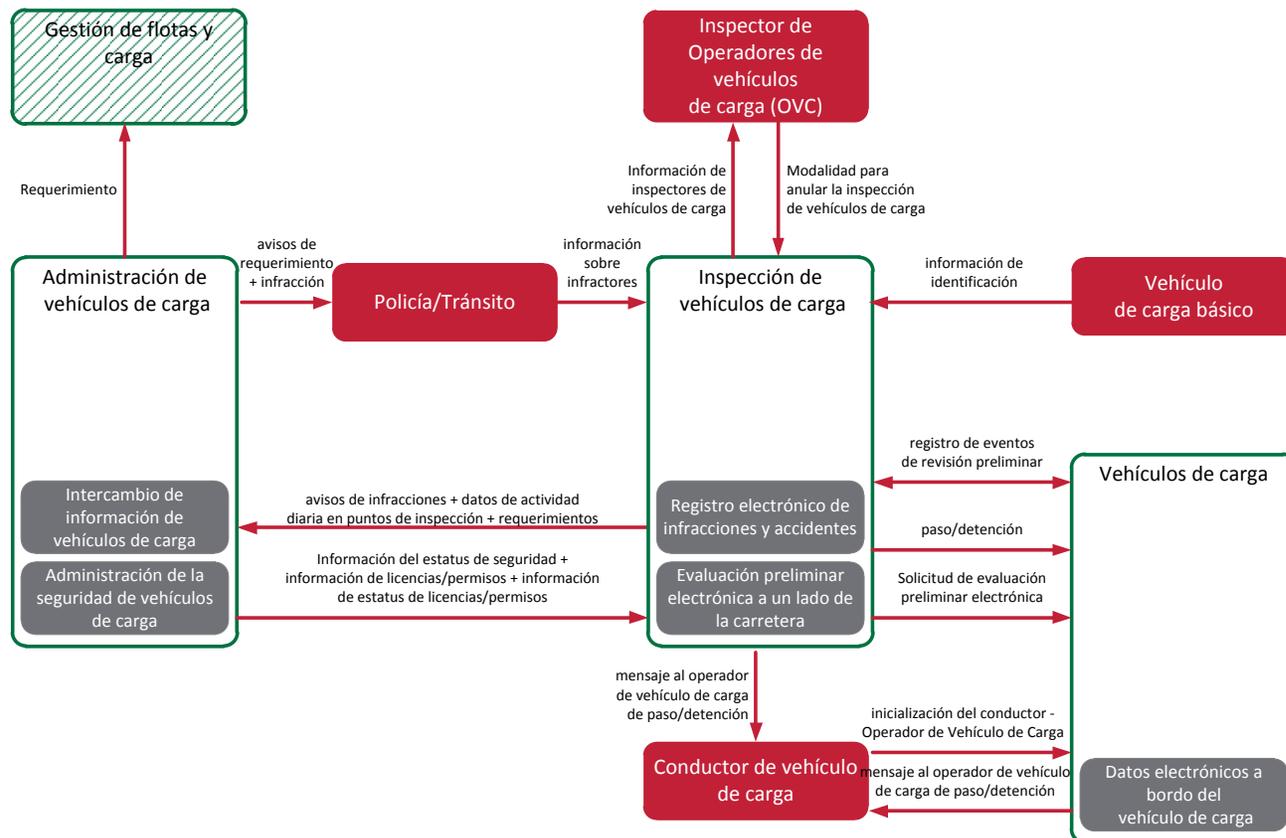


Figura 11: (GE-503) Servicios de autorización previa de transporte de materiales y residuos peligrosos (GE.5, Notificación de incidentes con materiales y residuos peligrosos)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.1__ Autorización electrónica de vehículos comerciales
- 3.3.4.4__ Procesos administrativos para vehículos comerciales

5.1.6 (GE.6) Gestión de respuesta a desastres

Dentro del GE.6 – Gestión de respuesta a desastres, se incluyen los siguientes servicios:

- GE-601Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte
- GE-602Coordinación de la respuesta a desastres

5.1.6.1 (GE-601) Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte

Descripción

Este servicio mejora la habilidad del sistema de transporte de superficie para responder de los desastres y restablecer las actividades a sus condiciones normales. El servicio sustenta la coordinación de los planes de respuesta ante emergencias incluyendo planes generales de estrategias ante desastres, desarrollados antes de que ocurra un desastre, así como planes tácticos específicos con un horizonte de corto plazo que se desarrollan como parte de la respuesta ante los desastres.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 13: (GE-601) Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Seguridad centralizada del Transporte Público de Pasajeros
Gestión de tránsito	Coordinación/comunicación para el despacho de incidentes-CGT
Gestión de emergencias	Comando de incidentes
Gestión de emergencias	Gestión de respuesta a emergencias
Gestión de Mantenimiento y construcción	GMC - Gestión de incidentes
Gestión de Mantenimiento y construcción	GMC-Equipo de campo de mantenimiento y construcción

Diagrama

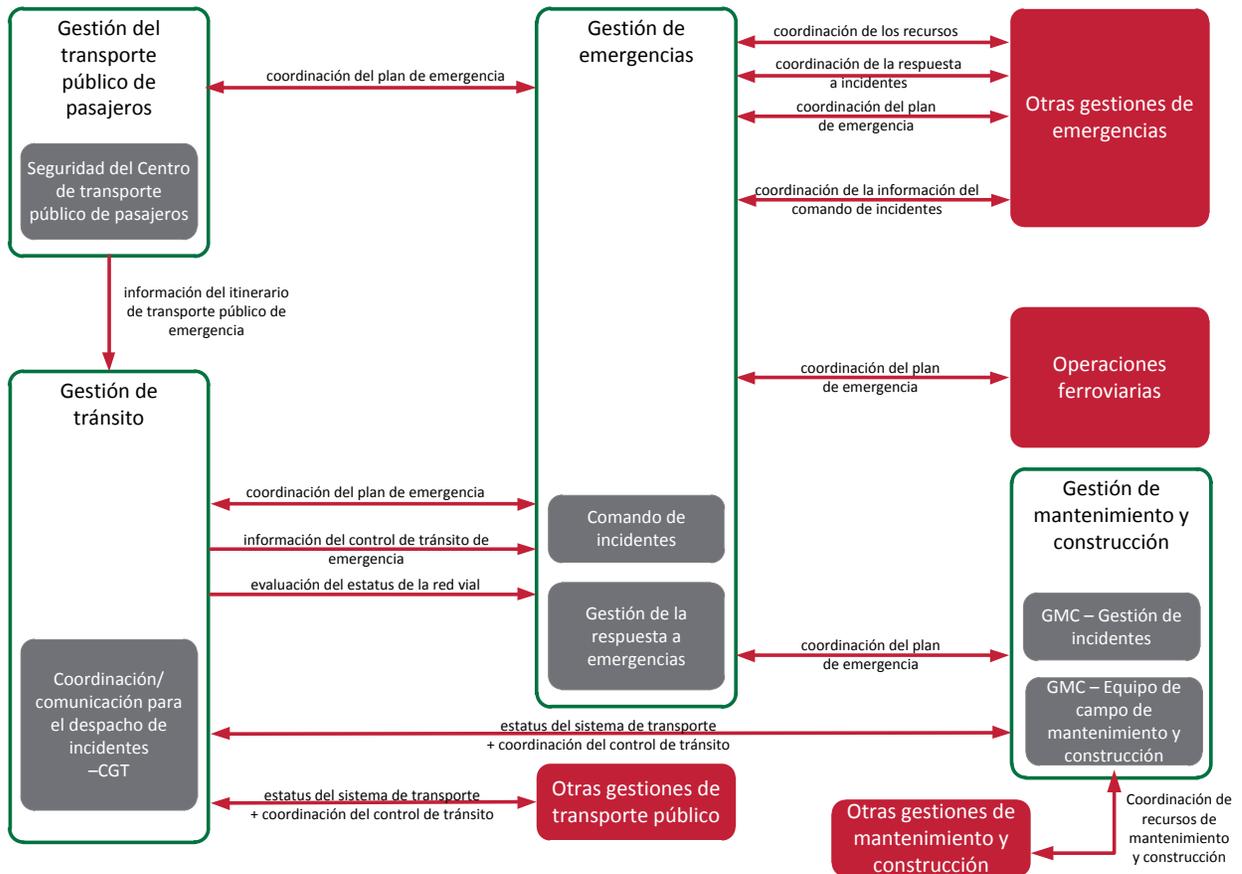


Figura 12: (GE-601) Planeación de la respuesta a desastres para la red de transporte (GE.6, Gestión de respuesta a desastres)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.1.6.2 (GE-602) Coordinación de la respuesta a desastres

Descripción

Este servicio sostiene la implantación actual de la respuesta al desastre y define los roles de todos los organismos de respuesta de emergencias, así como el de las dependencias de transporte involucradas. A través de este servicio, se planifica mejor el acceso del personal y otros recursos que van a participar en la respuesta, se proporciona mejor información sobre la

red de transporte en el entorno de la emergencia, y se puede mantener una adecuada situación de alerta sobre el desastre propiamente dicho. Adicionalmente, el servicio rastrea y coordina los recursos humanos y materiales de transporte que responden parcialmente a la respuesta del desastre.

Para el éxito del servicio, es indispensable identificar los puntos clave de la integración entre los planes internos de las organizaciones de transporte y los planes de las fuerzas de seguridad, gestión de incendios, gestión de emergencias, médicas y otras entidades que, juntas, conforman la respuesta global a la emergencia/desastre, cada una con su rol en dicha emergencia.

En este servicio, el subsistema de Gestión de emergencias representa a los centros de operaciones de emergencias federales, regionales, estatales y locales, y los Comandos de incidentes que están establecidos para responder a los desastres (dentro de cada uno de sus Planes de Emergencias). La interfase entre el Subsistema de Gestión de emergencias y el resto de centros de subsistemas proveen el conocimiento de una situación y la coordinación de recursos entre todos los centros involucrados. De esta forma, se implementa lo siguiente:

- La gestión del tránsito implementa estrategias especiales de control de tránsito, desviando el mismo a rutas alternativas o bien restringiendo el mismo mientras dura el desastre.
- El mantenimiento y la construcción proveen la evaluación del daño sufrido por las instalaciones de la red vial y maneja la restauración a condiciones normales.
- La gestión del transporte público provee una evaluación similar del estatus para las instalaciones de transporte público y modifica las operaciones de transporte público para cubrir las demandas especiales del desastre.

A medida que se solventan las cuestiones relativas a la seguridad y se van restableciendo cada una de las fases de la respuesta, el servicio también soporta la transición de la operación normal del sistema de transporte, gestionando incluso la reparación de la infraestructura, la recolección de datos de apoyo y la coordinación del plan revisado así como otras actividades de restablecimiento.

Lógicamente, este servicio se construye sobre el servicio básico de respuesta a incidentes de tráfico (GOT-403) Coordinación y resolución de incidentes y eventos, y en él residen las complejidades adicionales y los requerimientos de coordinación que se asocian a los incidentes más severos, que necesitan una respuesta extraordinaria de las jurisdicciones locales externas e incluso requieren medidas especiales tales como la activación de uno o más centros de operaciones de emergencias.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 14: (GE-602) Coordinación de la respuesta a desastres (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Seguridad centralizada del Transporte Público de Pasajeros
Gestión de tránsito	Coordinación/comunicación para el despacho de incidentes-CGT
Gestión de emergencias	Comando de incidentes
Gestión de emergencias	Gestión de respuesta a emergencias
Gestión de Mantenimiento y construcción	GMC - Gestión de incidentes
Gestión de Mantenimiento y construcción	GMC-Equipo de campo de mantenimiento y construcción

Diagrama

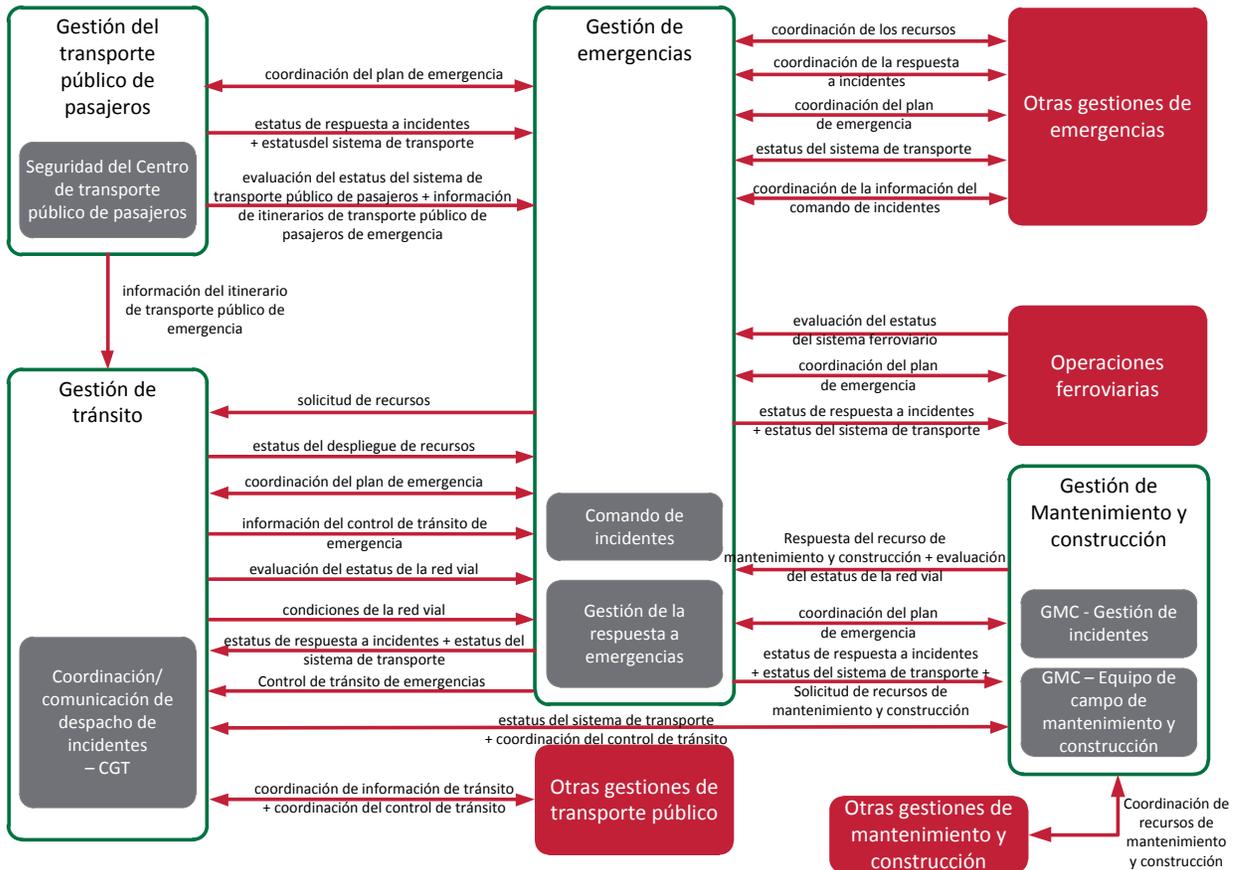


Figura 13: (GE-602) Coordinación de la respuesta a desastres (GE.6, Gestión de respuesta a desastres)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.1.7 (GE.7) Gestión de información sobre desastres

Dentro del GE.7 – Gestión de información sobre desastres, se incluyen los siguientes servicios:

- 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

5.1.7.1 (GE-701) Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas/mareas

Descripción

Este servicio monitorea la condición del nivel de las aguas y las mareas para detectar/predecir inundaciones, patrones de nivel de agua anormales, etc., para emitir advertencias con antelación suficiente acerca de las inundaciones o de posibles problemas con mareas.

Lógicamente, este servicio tiene mucho interés en carreteras costeras y en el resto de carreteras en general si no se cuenta con pavimentos drenantes o existen tramos en los que el sistema de drenaje presenta alguna anomalía.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 15: (GE-701) Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas/mareas (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Asistencia remota a viajeros	N/A
Gestión de emergencias	Monitoreo ambiental para emergencias
Gestión de emergencias	Sistema de alerta temprana para emergencias
Gestión de emergencias	Gestión centralizada de sensores de seguridad
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de tránsito	Detección de incidentes - CGT

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Seguridad centralizada del Transporte Público de Pasajeros

Diagrama

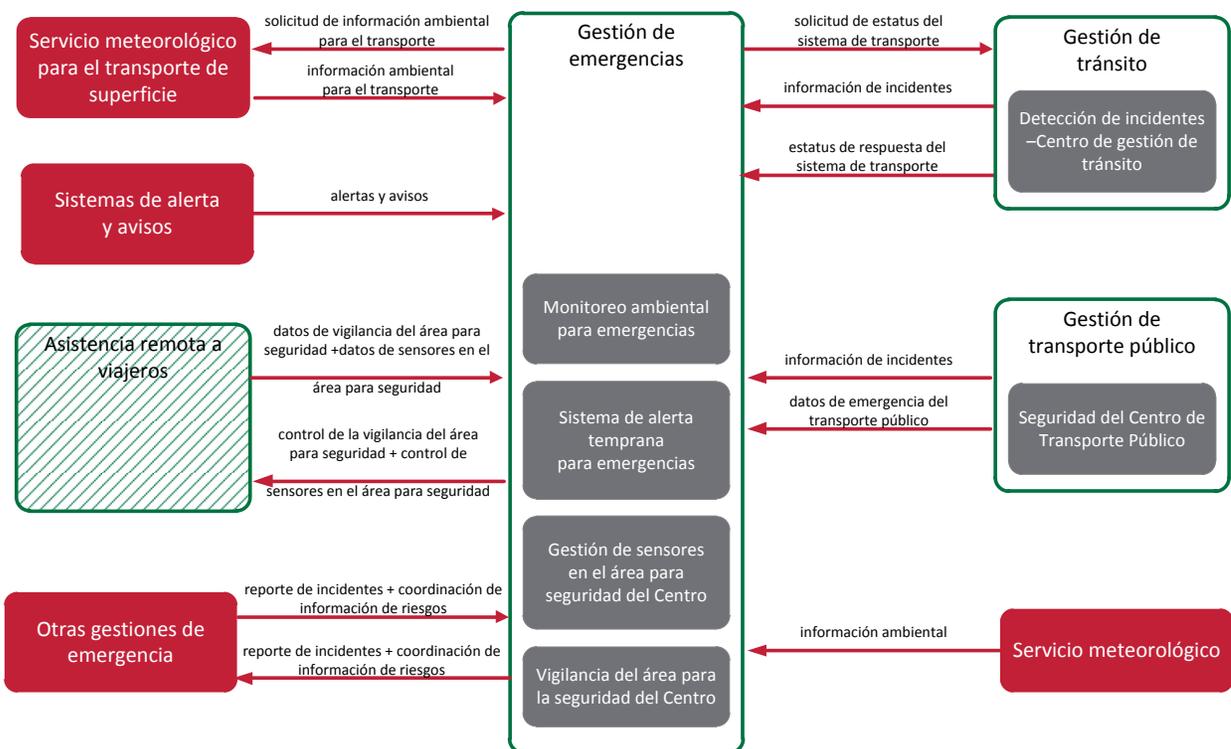


Figura 14: (GE-701) Monitoreo y pronóstico del nivel de las aguas/mareas (GE.7, Gestión de información sobre desastres)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.1.7.2 (GE-702) Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas

Descripción

Este servicio recaba datos sobre las condiciones actuales de la carretera y del tiempo a través de los sensores ambientales desplegados en o cerca de la carretera (y a veces en el sistema ferroviario). Además, la información recabada se puede complementar con los sistemas localizados en los vehículos de patrulla de vigilancia de operaciones.

Los datos ambientales recabados son utilizados por el Servicio de Pronóstico en la red vial para procesar la información y tomar decisiones sobre las operaciones, que también se apoyan de otros sistemas meteorológicos instalados en el entorno. Así, se pueden detectar/predecir determinados riesgos ambientales como la existencia de hielo en la calzada, vientos fuertes, niebla densa, etc., de manera que los operadores del sistema y el resto de personal puedan decidir sobre las actuaciones correctivas a tomar en cuenta, emitir advertencias a los viajeros y programar las actividades de mantenimiento y construcción.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 16: (GE-702) Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo de mantenimiento y construcción	Monitoreo ambiental - vehículo de mantenimiento y construcción
Gestión de tránsito	Recopilación de información ambiental - CGT
Red Vial	Balizas de sondeo de la red vial
Red Vial	Monitoreo del ambiente en la red vial
Gestión de tránsito	Monitoreo ambiental - CGT
Gestión de tránsito	Recopilación de información de sondeos - CGT
Vehículo	Sondeo inteligente
Proveedor del servicio de información	Recopilación de información de sondeos – Proveedor del servicio de información

Diagrama

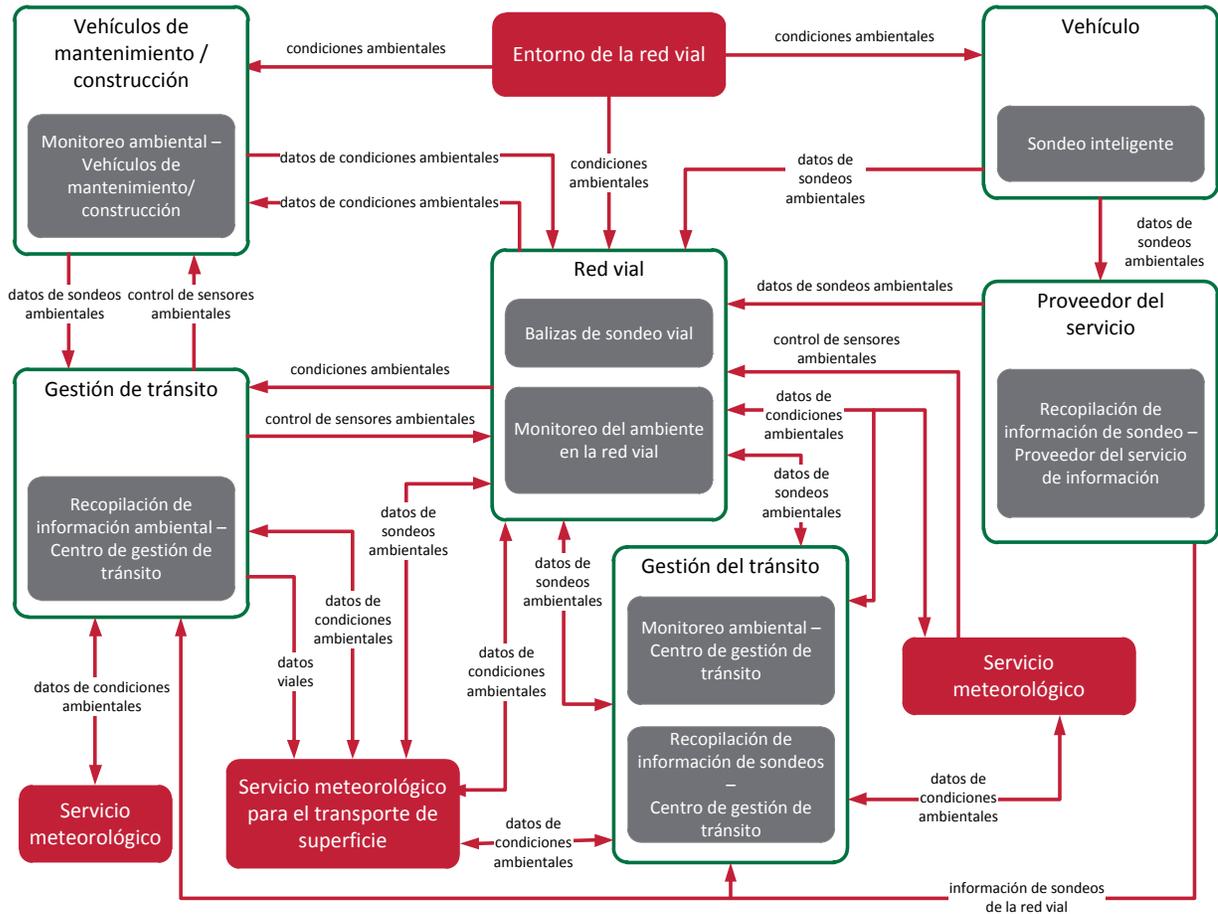


Figura 15: (GE-702) Monitoreo y pronóstico de las condiciones climatológicas (GE.7, Gestión de información sobre desastres)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.1.7.3 (GE-703) Monitoreo sísmico

Descripción

Este servicio monitorea las actividades sísmicas para detectar/predecir terremotos, a fin de poder emitir con la debida antelación los avisos pertinentes y preparar la gestión de respuesta ante un terremoto. El servicio incluye el monitoreo del equipamiento y comunicaciones/coordinación para emitir advertencias, y deberá complementarse con los procedimientos de respuesta oportunos.

Desde el SASMEX (Sistema de Alerta Sísmica para todo México, fruto del convenio de colaboración entre el SAS del Valle de México y el SASO de Oaxaca) se utiliza la red de datos que emplea la Secretaría de Seguridad llamada “Plataforma México”, a fin de transportar información sísmica relacionada a sus sistemas de alerta. En el caso del Valle de México, el aviso anticipado del inicio del sismo es de aproximadamente 60 segundos, tiempo en el que se deben llevar a cabo medidas que reduzcan la posibilidad de que se genere un desastre considerable.

El servicio debe facilitar que se reciban mensajes de alerta sobre los posibles sismos, bien por radio o por otro medio acordado, en todos los centros de control y comunicaciones desde los cuales se puedan enviar mensajes de información vía paneles luminosos, radio, teléfono, web o incluso señalización dentro del vehículo, de forma que a partir de un determinado nivel en la escala de Richter se desencadenen medidas para mitigar el riesgo.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 17: (GE-703) Monitoreo sísmico (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Asistencia remota a viajeros	N/A
Gestión de emergencias	Monitoreo ambiental para emergencias
Gestión de emergencias	Sistema de alerta temprana para emergencias
Gestión de emergencias	Gestión centralizada de sensores de seguridad
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de tránsito	Detección de incidentes - CGT

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Seguridad centralizada del Transporte Público de Pasajeros

Diagrama

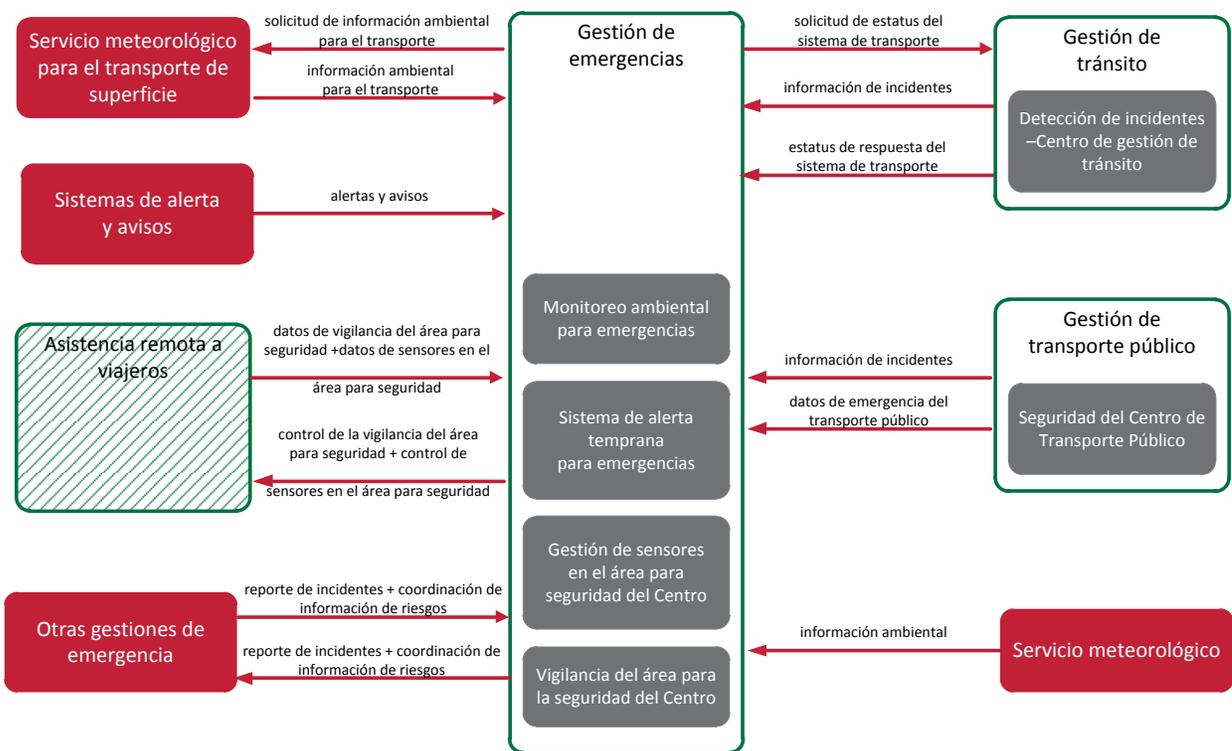


Figura 16: (GE-703) Monitoreo sísmico (GE.7, Gestión de información sobre desastres)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.1.7.4 (GE-704) Monitoreo de la calidad del aire

Descripción

Este servicio monitorea las emisiones individuales de los vehículos y proporciona el monitoreo de la calidad del aire en general, utilizando sensores distribuidos para recabar los datos. La información recogida se transmite al subsistema de gestión de emisiones para su procesamiento.

Este servicio sostiene tanto el monitoreo de la calidad del aire de toda el área como el monitoreo de emisiones en puntos específicos.

Para el monitoreo de toda el área, este servicio mide la calidad del aire, identifica los sectores que no cumplen los estándares de calidad del aire, y recoge, almacena y reporta estadísticas.

Para el monitoreo de emisiones en un punto específico, este servicio mide las emisiones de los tubos de escape e identifica a los vehículos que exceden los estándares de emisiones.

La información resumida de las emisiones o advertencias puede mostrarse a los conductores. Del mismo modo, la información recogida se puede utilizar para implantar programas sobre medioambiente, así como sus políticas y reglamentos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 18: (GE-704) Monitoreo de la calidad del aire (GE, Gestión de emergencias e incidentes, y Seguridad Nacional)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de emisiones	Gestión de datos de emisiones
Red Vial	Monitoreo de emisiones en la red vial

Diagrama

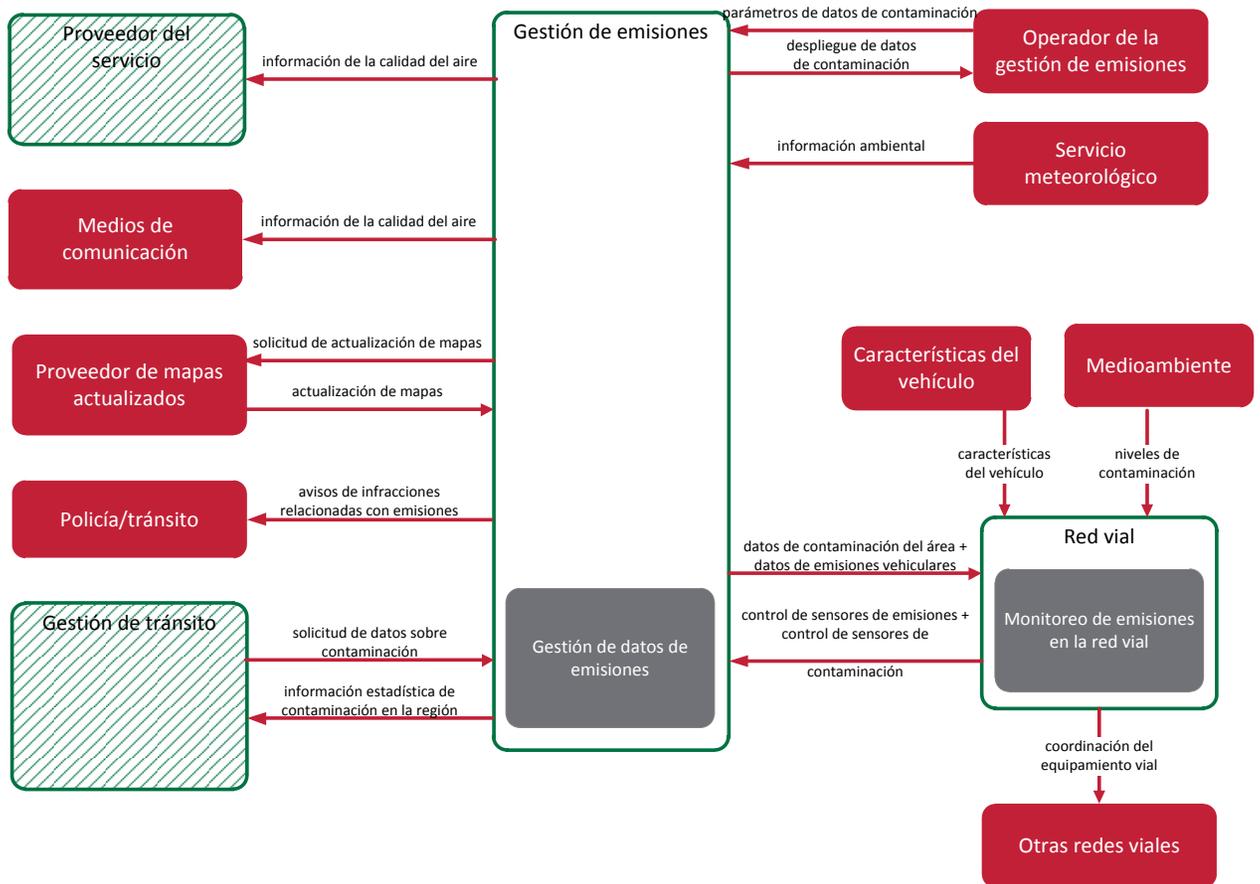


Figura 17: (GE-704) Monitoreo de la calidad del aire (GE.7, Gestión de información sobre desastres)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.2 (GOT) Gestión y Operaciones de Tránsito

Esta esfera de servicios contiene todos aquellos relativos a las operaciones de monitoreo y gestión del tránsito en condiciones normales y ante la detección de incidencias/emergencias, así como la asistencia a las operaciones de mantenimiento, construcción y ampliación/modificación de la infraestructura, sin pasar por alto también las operaciones de cobro de cuotas. En definitiva, cubre prácticamente todas las necesidades de aquellas entidades gestoras de tránsito urbano, interurbano o carretero y carreteras de cuotas, tanto en el ámbito público como en el privado, excluyendo los servicios que proveen empresas privadas de servicios de información al viajero, que son objeto de un capítulo aparte ya que pueden involucrar mayor despliegue de equipamiento y la generación de servicios más sofisticados al usuario.

En este grupo tampoco se incluyen los servicios relativos a la gestión de túneles, que son objeto de un estudio pormenorizado en el marco de otro encargo, aunque habría que tener en cuenta que estas estructuras suelen estar incluidas en una determinada carretera o vía urbana.

Esta esfera de servicio está formada a su vez por cinco (5) grupos de servicios:

- GOT.1Control de tránsito.
- GOT.2Gestión de la demanda.
- GOT.3Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte.
- GOT.4Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte.
- GOT.5Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones.

A continuación, se describen los servicios considerados en la esfera (GOT) Gestión y Operaciones de Tránsito.

5.2.1 (GOT.1) Control de tránsito

El grupo de control de tránsito es uno de los grupos de servicios ITS más fundamentales. Comprende los servicios a través de los cuales se gestionan las redes viarias urbanas, estatales y federales, permitiendo una adecuada movilidad de personas y mercancías y minimizando las congestiones y otras situaciones de riesgo, detectando situaciones de emergencia y necesidades de mantenimiento. El grupo de control de tránsito proporciona información en tiempo real sobre el funcionamiento de la red vial, información que a su vez utilizan otros muchos servicios ITS.

El objetivo fundamental de este grupo de servicios es maximizar la eficiencia en la movilidad de las personas y mercancías por carretera.

Todos estos servicios comprenden un equipamiento en campo que se puede controlar a nivel local, cuyas señales se transmiten por medios físicos por lo general y llegan a un centro de control donde se procesan y se convierten a información útil, y desde el cual también se pueden controlar. En dicho centro de control se establecen unas funciones asociadas y unos procedimientos de operación y mantenimiento que son indispensables para el buen funcionamiento de estos servicios. Estas funciones también pueden incluir servicios de asistencia al operador y al mantenedor implementadas en la propia aplicación.

Dentro del GOT.1 - Control de Tránsito, se incluyen los siguientes servicios:

- 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 la 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-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

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.2.1.1 (GOT-101) Monitoreo de tránsito

Descripción

De modo similar al resto de servicios, el monitoreo de tránsito responde al patrón de una serie de sensores y detectores instalados en campo, con un control local que aglutina señales y las difunde a un centro de control centralizado a través del medio de comunicación que se determine.

Entre las fuentes de información que comprende este servicio se encuentran los detectores de tránsito, las cámaras CCTV, los sensores ambientales, los sensores del estado de la calzada, otro equipo de vigilancia y el complemento de las patrullas de vigilancia (a través de la radio,

el teléfono u otros medios), que, a través de comunicaciones alámbricas o inalámbricas (más frecuentemente las del primer tipo) transmiten los datos e imágenes recopilados al centro de control, donde se procesa esta información para hacerla útil y así cumplir el objetivo de maximizar la eficiencia de la red.

Los datos generados por este servicio permiten a los operadores de los centros de control, a través de un interfaz específico, monitorear las condiciones de tránsito, ambientales y viales, identificar y verificar incidentes, detectar fallas en los indicadores de operación que a su vez permiten generar necesidades de mantenimiento, y recopilar datos estadísticos que permitan el desarrollo de estrategias de tránsito y planeación de largo plazo. Cobran especial interés los procedimientos de monitoreo para prevención de sabotajes, en especial los concernientes a la iluminación (robo de cables de cobre y similares), que muy bien pueden llevarse a cabo en el ejercicio de este servicio si no existe un sistema como el descrito en el servicio (GOT-105) Gestión de la iluminación viaria.

Son usuales los datos de conteo de vehículos en tiempo real y su categorización en ligeros y camiones, la densidad de ocupación en tramos, la velocidad media en los tramos, las imágenes en tiempo real, las condiciones ambientales (lluvia, hielo, calzada mojada...) en las inmediaciones donde se hayan instalado estos sensores, etc.

Los datos recopilados pueden analizarse y ponerse a disposición de los usuarios (a través del servicio (GOT-106) Difusión de información de tránsito) y al subsistema de Proveedores de Sistemas de Información.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 19: (GOT-101) Monitoreo de tránsito (GOT, Gestión y operaciones de tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de tránsito	Gestión de datos almacenados
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de vigilancia del tránsito
Gestión de tránsito	Mantenimiento de equipos de tránsito
Red Vial	Vigilancia básica de la red vial
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial

Diagrama

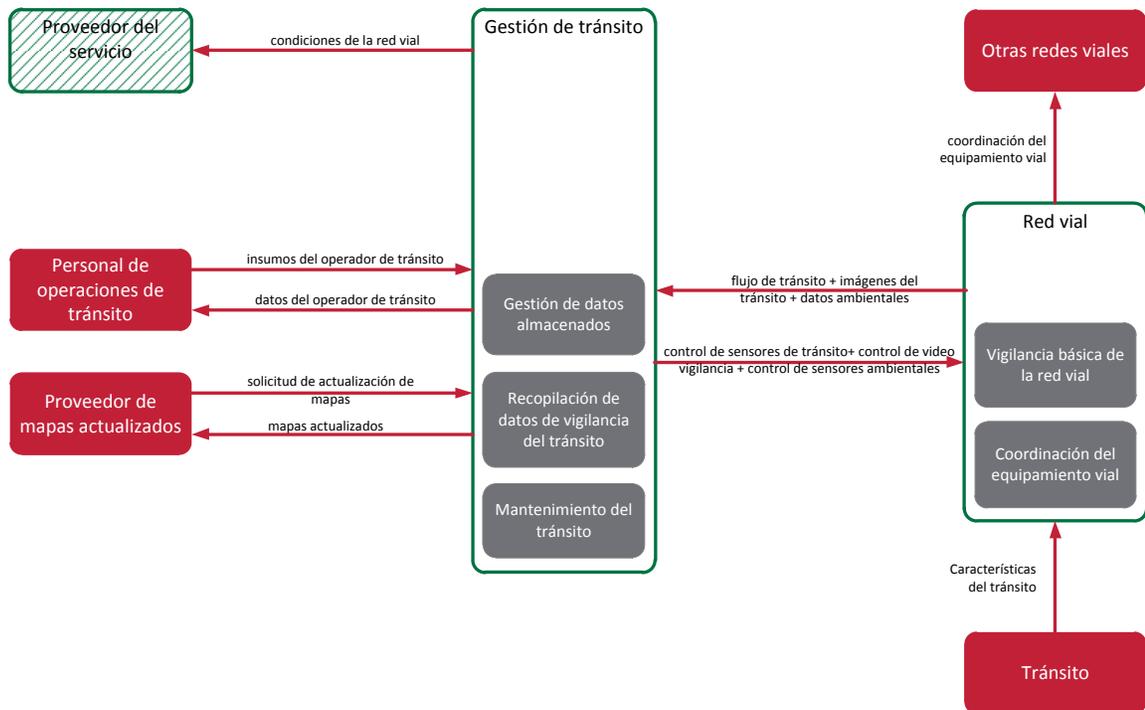


Figura 18: (GOT-101) Monitoreo de tránsito (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes

5.2.1.2 (GOT-102) Control de la red vial urbana

Descripción

Con el fin de mejorar y organizar la circulación en vías urbanas, este servicio se vale de la recogida de información de tránsito en tiempo real, que es llevada a un centro de control central y monitoreo, desde donde se permite la asignación óptima de tiempos de paso para peatones y vehículos en cruces urbanos y arterias principales utilizando sistemas de regulación de tránsito (normalmente conocidos por semáforos).

Dentro de este servicio se incluyen un rango de sistemas que van desde los sistemas de regulación de tiempos fijos hasta los dinámicos adaptativos, que responden dinámicamente en función del tránsito ajustando los planes de control y estrategias en base a las condiciones actuales del tránsito y las peticiones de prioridad en la vía. Para este último caso se complementa con sistemas de prioridad de paso que se describen más adelante, tanto para transporte público como para emergencias.

Por lo general, este servicio es de tipo intra-jurisdiccional, aunque es posible la coordinación entre dos jurisdicciones siempre que se utilicen servicios básicos de tiempo fijo u otras estrategias que no requieran de coordinación en tiempo real entre jurisdicciones. En este servicio no se incluyen a los sistemas que necesiten coordinación en tiempo real entre diferentes jurisdicciones.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 20: (GOT-102) Control de la red vial urbana (GOT, Gestión y operaciones de tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de vigilancia del tránsito
Gestión de tránsito	Control de semáforos Centro de Gestión de Tránsito (CGT)
Gestión de tránsito	Mantenimiento de equipos de tránsito
Red Vial	Vigilancia básica de la red vial
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Control de semáforos en la red vial

Diagrama

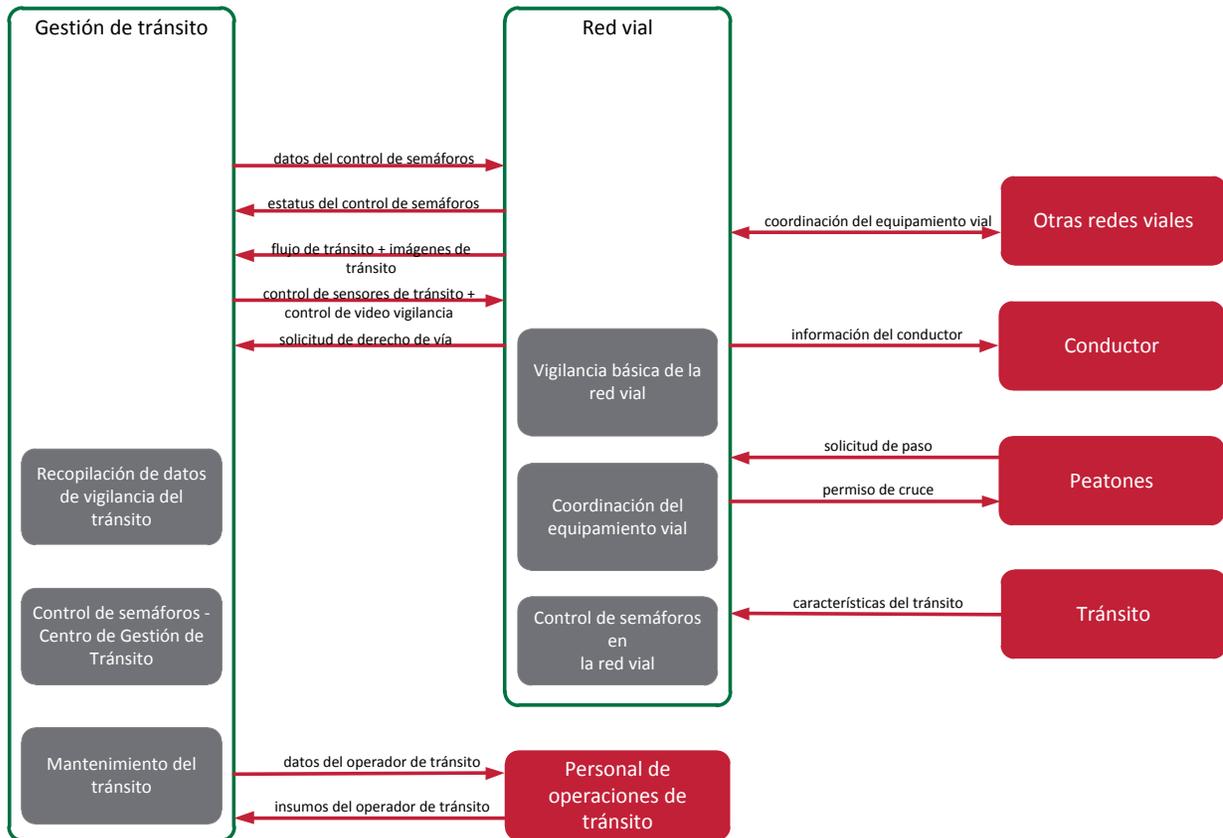


Figura 19: (GOT-102) Control de la red vial urbana (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.10_ Pasos a nivel carretera – ferrocarril
- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes

5.2.1.3 (GOT-103) Control de autopistas/carreteras

Descripción

Este servicio incluye el equipamiento de campo y comunicaciones, el monitoreo y el control central que necesita la gestión normal de carreteras y autopistas, de un modo similar al (GOT-101) Monitoreo de tránsito, valiéndose también de las patrullas de vigilancia. Pero adicionalmente, sostiene una variedad de estrategias de control de manejo de autopistas que

incluye el control de rampas o accesos (mediante semáforos), control de enlaces de carreteras, controles de carril, control de la vía principal, y otras estrategias que incluyen controles de velocidad variable, por supuesto, todas ellas con sus procedimientos de operación asociados. Es decir, supone la adición de comandos de operación específicos para determinadas funcionalidades necesarias en el manejo de carreteras/autopistas.

Dependiendo de dónde se hayan instalado los sensores de tránsito y haciendo uso de históricos y algoritmos predictivos, los sistemas de control de autopistas/carreteras pueden incluso predecir la demanda en los tramos, información que puede ser muy útil de cara a determinados movimientos estacionales. Esta información puede ser más precisa haciendo interfaz con el servicio de (GOT-501) Cobro electrónico de cuotas, que en el caso de sistemas tradicionales con barrera obtiene un contaje de vehículos en tiempo real muy fiable.

Este servicio también incluye la capacidad de utilizar la información de vigilancia para la detección de incidentes, teniendo en cuenta los avances en análisis de imágenes que permiten detectar un incidente en base a los cambios de imagen. Es decir, el sistema será capaz de detectar incidencias en un punto determinado y concreto por su cuenta si tiene instalado en el entorno un sistema de estas características.

Adicionalmente, este servicio permite proporcionar al conductor mientras va conduciendo asistencia general e información de tránsito.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 21: (GOT-103) Control de autopistas/carreteras (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Difusión de información de tránsito - CGT
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de vigilancia del tránsito
Gestión de tránsito	Gestión de control de accesos - CGT
Gestión de tránsito	Mantenimiento de equipos de tránsito
Red Vial	Difusión de información de tránsito
Red Vial	Vigilancia básica de la red vial
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Red Vial	Control de autopistas/arterias

Diagrama

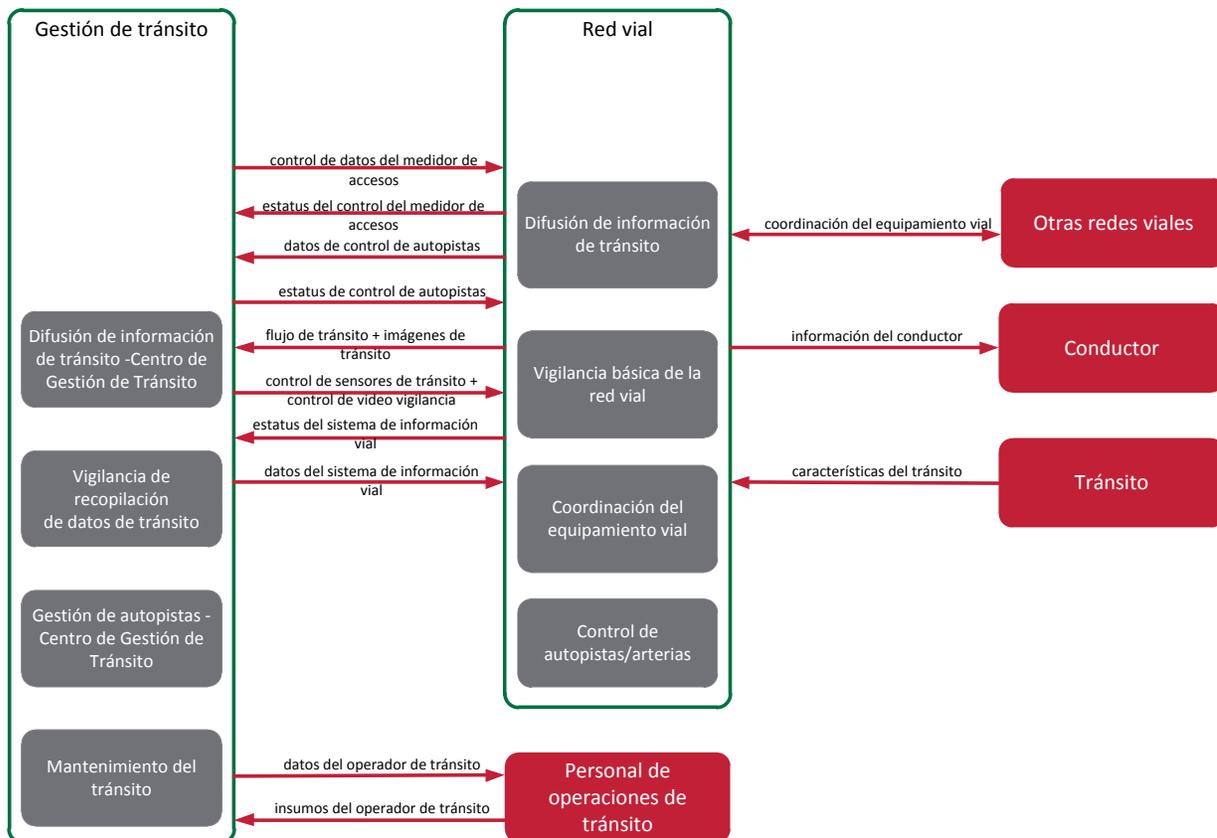


Figura 20: (GOT-103) Control de autopistas/carreteras (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes

5.2.1.4 (GOT-104) Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica)

Descripción

Este servicio se coordina con el de Gestión de transporte público con el fin de proporcionar prioridad especial al vehículo de transporte público en determinadas rutas o en ciertos cruces regulados por semáforos.

La señal de prioridad puede resultar de una coordinación local entre el vehículo de transporte público y la propia intersección individual, o bien de una coordinación entre centros de gestión de tránsito y de transporte público. Cuando se coordinan los dos centros de gestión se busca una mejora de la regulación horaria o de la puntualidad del sistema de transporte público, pero de forma que no degrade el funcionamiento de la red vial en su conjunto.

A su vez, este servicio también se coordinaría con el de Gestión de emergencias para otorgar prioridad de paso a los vehículos de emergencia en semáforos locales.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 22: (GOT-104) Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica) (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Control de semáforos Centro de Gestión de Tránsito (CGT)
Gestión de tránsito	Coordinación/comunicación para el despacho de incidentes-CGT
Gestión de emergencias	Determinación de rutas de emergencia
Red Vial	Prioridad de tránsito en semáforos
Vehículo de emergencia	Asistencia a bordo a vehículos de emergencia en ruta
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

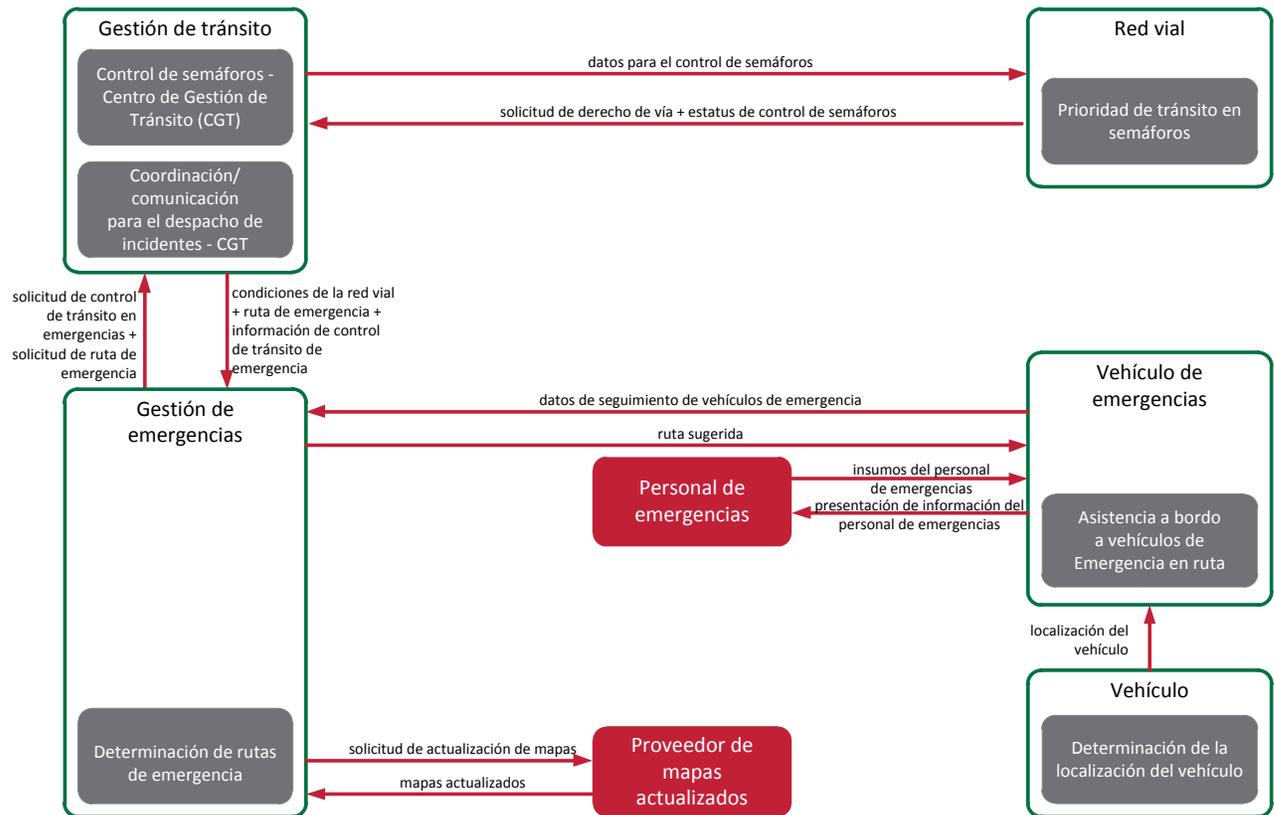


Figura 21: (GOT-104) Tratamiento preferencial en el control de tránsito (prioridad semafórica) (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público

5.2.1.5 (GOT-105) Gestión de la iluminación viaria

Descripción

Este servicio gestiona los sistemas eléctricos de iluminación viaria monitoreando las condiciones de operación y utilizando controles de iluminación con el fin de modificar la intensidad de la iluminación proporcionada a lo largo de la carretera. En el monitoreo propiamente dicho se pueden aplicar procedimientos para la prevención de sabotajes en cuanto al robo de cables de iluminación, tal como se ha descrito en el servicio (GOT-101) Monitoreo de tránsito.

A través de este servicio, el centro de gestión puede controlar la iluminación basándose en las condiciones del tráfico, hora del día, condiciones meteorológicas y la ocurrencia o no de incidentes. Así, cuando no hay vehículos circulando pueden disminuir la intensidad lumínica al mínimo con el fin de ahorrar energía, a la vez que permiten incrementar la seguridad de un determinado tramo aumentando la iluminación cuando haya vehículos.

Este servicio puede ser a demanda del personal de operación y habilitado en el cuadro local, o gestionado desde el centro en determinados enlaces automatizado en función de las condiciones del tráfico y las condiciones ambientales. Está pensado para iluminación de tecnología reciente (led).

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 23: (GOT-105) Gestión de la iluminación viaria (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Red Vial	Control local de iluminación viaria
Red Vial	Vigilancia básica de la red vial
Gestión de tránsito	Control centralizado de iluminación viaria

Diagrama

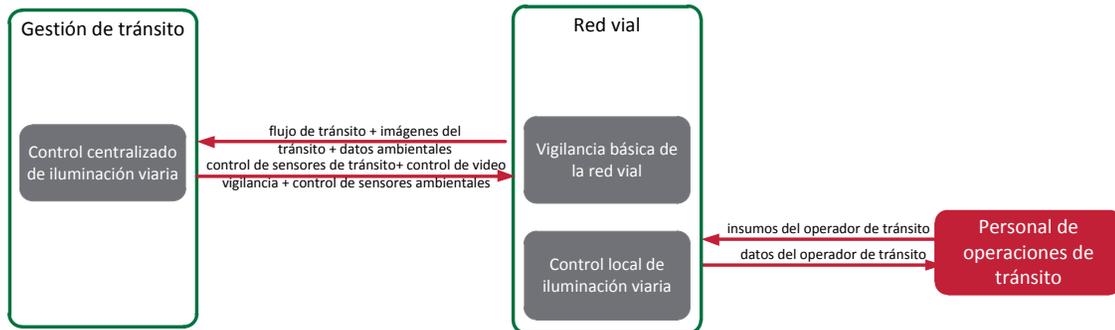


Figura 22: (GOT-105) Gestión de la iluminación viaria (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal

5.2.1.6 (GOT-106) Difusión de información de tránsito

Descripción

Este servicio proporciona información al conductor por medio del uso de equipamientos de carretera tales como paneles luminosos y radio. Por medio de dicho servicio es posible difundir un amplio rango de información al usuario, que incluye desde las condiciones de tránsito y de las carreteras, información de vías cerradas y desvíos o rutas alternativas a información sobre incidentes y alertas de emergencias. La característica fundamental de este servicio es que proporciona información en ubicaciones específicas de la red viaria que se encuentran equipadas para ello y sobre la red viaria del entorno.

Para el éxito de este servicio, tan importante es la ubicación de los paneles luminosos como el protocolo de información a utilizar. Lo usual es ubicar los paneles antes de bifurcaciones con el fin de que los usuarios puedan ajustar sus rutas tomando en cuenta dicha información. La información proporcionada deberá seguir un protocolo lo más estandarizado y homogéneo posible con el entorno, ya que los paneles permiten contenidos breves que pueden dar lugar a confusiones si no existe un código común utilizado.

Por las características del servicio, que puede nutrirse de otros centros y a su vez servir de fuente de información a otros centros interesados o a Proveedores de Servicios de información, también cubrirá el equipamiento e interfaces necesarios para transmitir-recibir a los medios de comunicación, a centros de gestión de transporte público, centros de gestión de

emergencias, proveedores de servicios de información, centros de gestión de tránsito y otros centros carreteros o de autopistas.

También puede considerarse un enlace con el grupo (GOT-103), a fin de contar con información en tiempo real sobre cierres y/o restricciones en carreteras/puentes/túneles debido a actividades de mantenimiento y construcción.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 24: (GOT-106) Difusión de información de tránsito (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de Mantenimiento y construcción	N/A
Gestión de transporte público	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de tránsito	Difusión de información de tránsito - CGT
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Difusión de información de tránsito

Diagrama

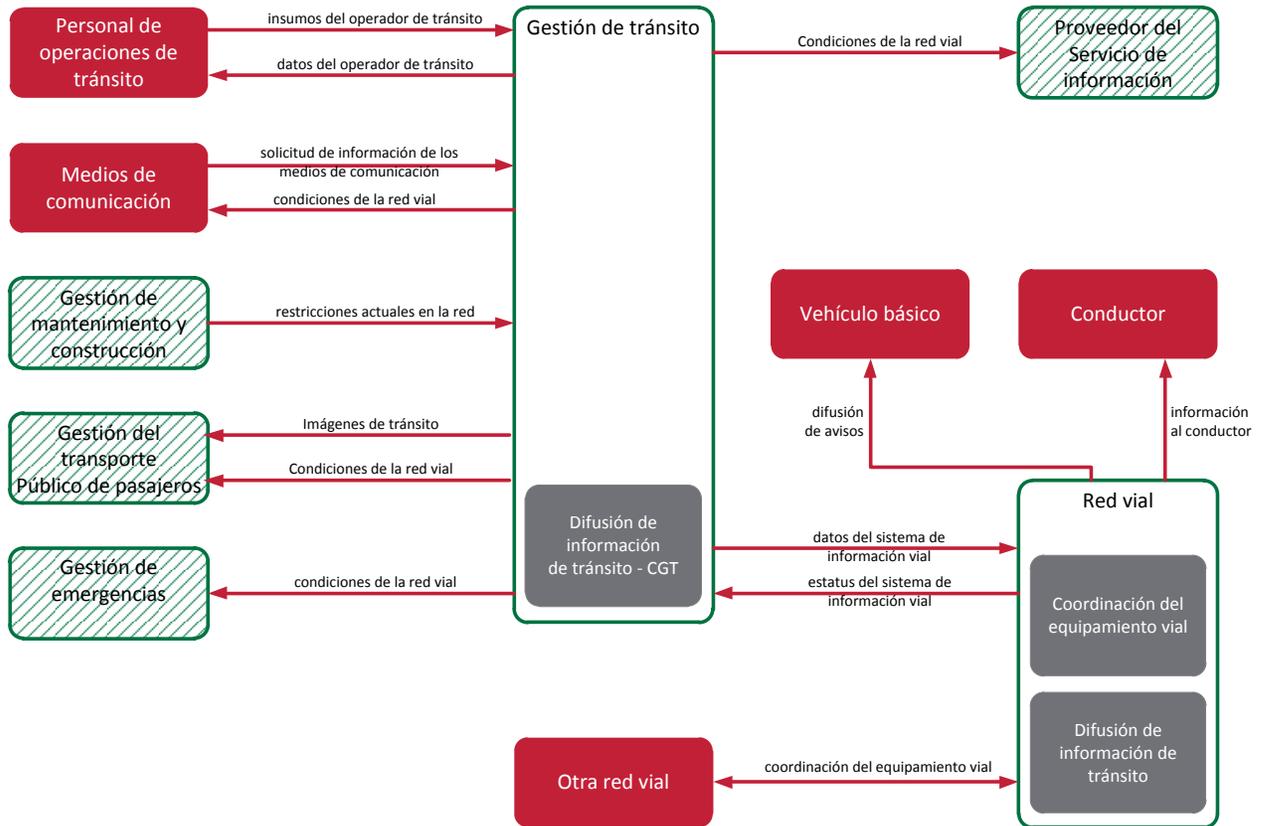


Figura 23: (GOT-106) Difusión de información de tránsito (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.2__ Información en viaje a los conductores
- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes

5.2.1.7 (GOT-107) Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras

Descripción

Como un servicio jerárquicamente superior, este servicio optimiza a su vez a los servicios (GOT-102) Control de la red vial urbana y (GOT-103) Control de autopistas/carreteras, agregando vínculos de comunicación y las estrategias de control que se determinen de forma que se pueda proporcionar un control de tránsito integrado interjurisdiccional. En virtud de acuerdos o convenios entre las jurisdicciones implicadas se determinan la naturaleza de la optimización, el alcance de la información y la división del control entre centros.

Este paquete depende principalmente de la instrumentación sobre las carreteras respaldadas por ambos servicios mencionados, y les agrega hardware, software y capacidades de comunicación de punto fijo a punto fijo para implantar las estrategias de gestión de tránsito que se coordinan entre los centros de gestión asociados. De hecho se pueden implementar varios niveles de coordinación compartiendo la información entre los centros de gestión de tránsito.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 25: (GOT-107) Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Red Vial	N/A
Gestión de tránsito	Control de tránsito regional - CGT
Gestión de tránsito	Gestión de control de accesos - CGT
Gestión de tránsito	Control de semáforos Centro de Gestión de Tránsito (CGT)

Diagrama

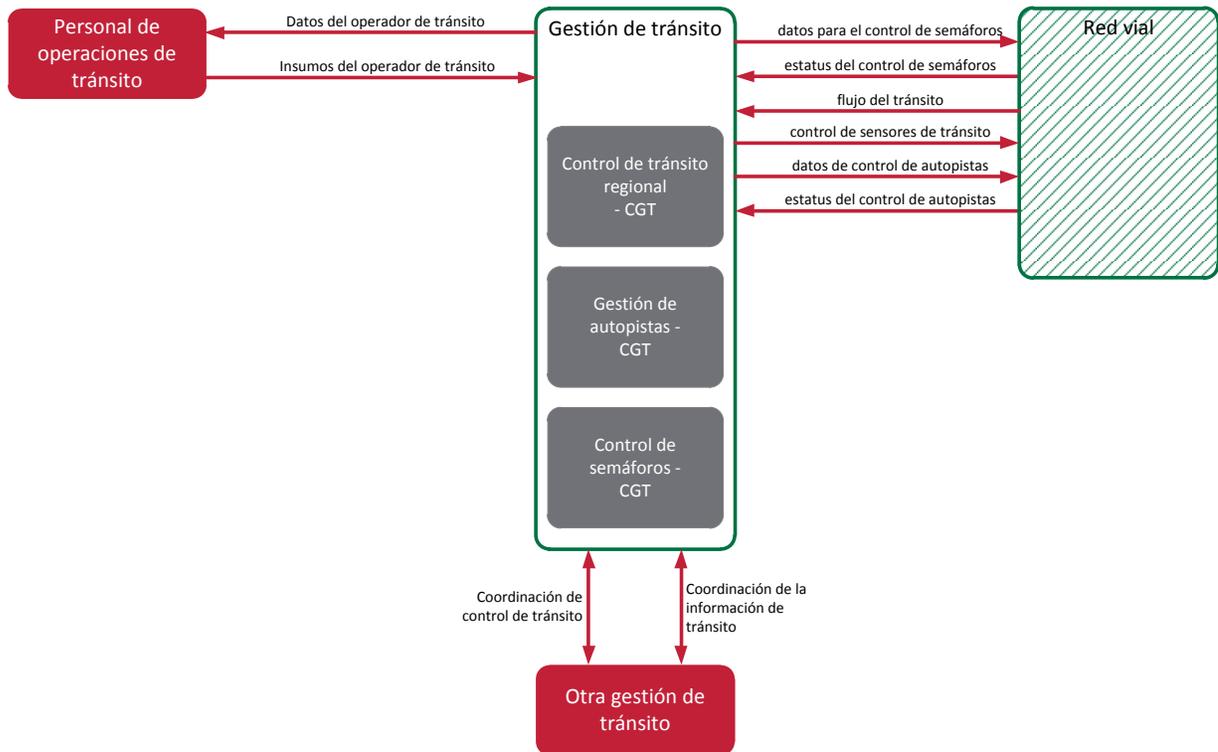


Figura 24: (GOT-107) Coordinación de control vial urbano y de autopistas/carreteras (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito

5.2.1.8 (GOT-108) Gestión de conexiones a nivel, carretera – ferrocarril

Descripción

A través de este servicio se gestiona el tránsito en las intersecciones entre carretera y ferrocarril. Se hace una distinción entre intersecciones básicas y avanzadas, en función de la velocidad de las operaciones de las vías férreas, estableciéndose el límite entre ellas al alcanzarse los 80 millas/h (aprox. 130 km/h).

Las intersecciones simples o básicas se componen de sistemas de alerta, tanto pasivos (señales de cruce con ferrocarril) como activos (luces intermitentes, señales optoacústicas y barreras/compuertas). Dichos sistemas de advertencia al conductor se activan cuando un tren se aproxima, por medio de un equipo que interactúa en las inmediaciones del cruce. Este

equipo también puede conectarse con intersecciones adyacentes reguladas mediante semáforos, de manera que ese control local se pueda adaptar a las actividades de las intersecciones de carriles de las carreteras. El equipamiento instalado en campo puede monitorear su condición y la de los interfaces, de forma que las disfunciones detectadas se pueden reportar al sistema de gestión centralizado y por tanto comunicadas a las patrullas de vigilancia de las carreteras y de las vías férreas.

Las intersecciones avanzadas constan del mismo equipamiento anterior pero con funciones adicionales de seguridad a fin de minimizar los riesgos asociados a las altas velocidades alcanzadas por los trenes. En este caso, los sistemas activos incluyen sistemas de barreras previos a la entrada en el cruce, que se activan cuando las barreras del cruce son activadas. Del mismo modo anterior, los sistemas de advertencia se activan mediante el equipamiento instalado en campo que a su vez detecta o se comunica con el tren que se está aproximando; en este caso el equipamiento proporciona información adicional sobre el tren que llega, como el sentido, el tiempo estimado de llegada y la duración estimada de cierre que debe tomarse en cuenta. Esta información avanzada puede mostrarse al conductor antes o en el mismo contexto que todo el sistema de advertencia. En algunos casos, este servicio avanzado incluye la detección de vehículos atrapados en las vías con el fin de avisar inmediatamente a las patrullas de vigilancia tanto de la carretera como de las vías férreas para su intervención.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 26: (GOT-108) Gestión de conexiones a nivel, carretera - ferrocarril (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Gestión de tránsito - Enlaces carretera-ferrocarril
Red Vial	Control de semáforos ferroviarios
Red Vial	Cruce ferroviario estándar
Red Vial	N/A
Red Vial	N/A

Diagrama

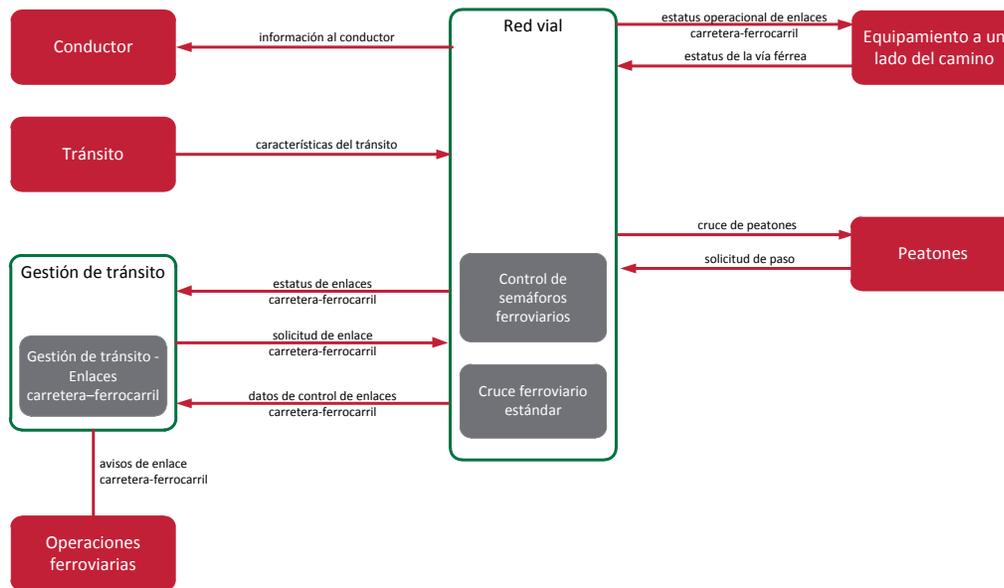
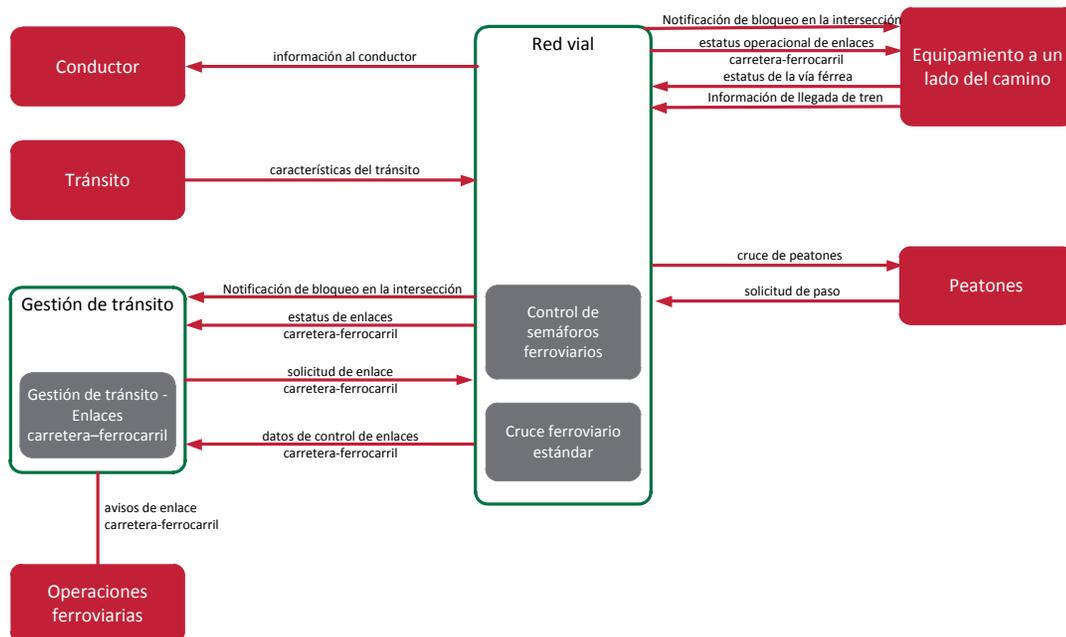


Figura 25: (GOT-108a) Gestión de conexiones a nivel, carretera – ferrocarril básicas (GOT.1, Control de Tránsito)



(GOT-108b) Gestión de intersecciones a nivel, carretera – ferrocarril avanzadas (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.10_ Pasos a nivel carretera – ferrocarril

5.2.1.9 (GOT-109) Monitoreo y gestión de estacionamientos

Descripción

Este servicio provee el monitoreo y manejo optimizados de las instalaciones de estacionamiento. En líneas generales, asiste en la gestión de las operaciones del estacionamiento, coordina información con las autoridades de transporte involucradas y gestiona el cobro electrónico de las cuotas de estacionamiento.

Los estacionamientos pueden tener diferentes necesidades que cubrir, dependiendo de si son en superficie (al aire libre) o cubiertos/subterráneos. Si bien existen funcionalidades como la capacidad de determinar plazas libres o guiar al usuario con sistemas de información hasta la plaza libre, en el caso de los estacionamientos cubiertos o subterráneos será necesario complementar la funcionalidad con el monitoreo de gases y la gestión de ventilación con el fin de disipar gases nocivos para la salud e incluso con sistemas más avanzados de extinción de incendios. Otras funcionalidades pueden interactuar con Proveedores de Servicios de Información para servicios avanzados, como la posibilidad de reservar plaza anticipada en asistencia a eventos o similares.

Este servicio recoge los estatus actuales de estacionamiento, comparte esta información con los Proveedores de Servicio de Información y Gestión de Tránsito y recauda las tarifas de estacionamiento usando el mismo dispositivo que se utiliza para el cobro electrónico de cuotas de vehículos en carreteras de cuotas o tarjetas de viajero de contacto o proximidad que se usan comúnmente para el pago electrónico.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 27: (GOT-109) Monitoreo y gestión de estacionamientos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Vehículo	Interfaz vehículo cuota/estacionamiento
Gestión de estacionamientos	Gestión de estacionamientos

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de estacionamientos	Pago electrónico de estacionamientos
Gestión de tránsito	Coordinación de cobro de cuotas/estacionamiento - CGT
Gestión de tránsito	N/A

Diagrama

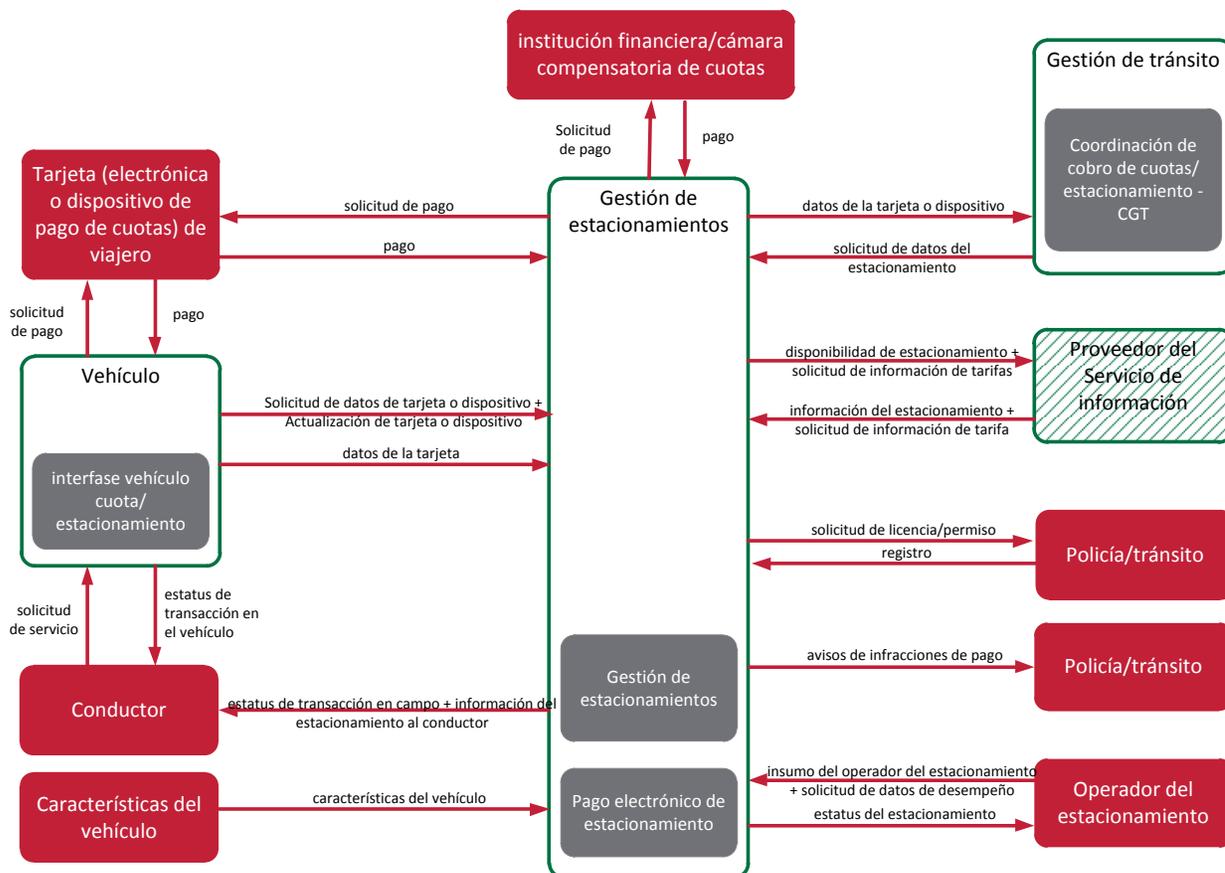


Figura 26: (GOT-109) Monitoreo y gestión de estacionamientos (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.2.1.10 (GOT-110) Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras

Descripción

Este servicio gestiona la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras, en áreas donde durante días tendrán lugar trabajos de mantenimiento o conservación, construcción y otros trabajos rutinarios conviviendo con la circulación de vehículos, pudiendo haber disminución de capacidad o no.

Para este servicio hay que tener en cuenta que, de forma previa al comienzo de los trabajos y con antelación suficiente, se debe diseñar un plan específico de seguridad vial para la zona en obras en convivencia con el tránsito de vehículos, que incluirá la ubicación de CCTV o la utilización de estos medios ya instalados, la utilización de paneles luminosos de información, los accesos/salidas y las posibles barreras, la señalización fija o variable para acotar la zona de obras, indicando la reducción de velocidad necesaria y los posibles retrasos antes de llegar a la zona de obras, incluso posibles rutas alternativas si las hubiera. Sin ninguna duda, este plan debe coordinarse con otros grupos de interés e incluso intervención, como las patrullas de gestión de tráfico y otros, otros centros de conservación y los proveedores de servicios de información. Es por ello que si bien este servicio puede formar parte del grupo (GOT.3) *Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte*, muy probablemente la coordinación aludida facilitará que el monitoreo y supervisión de las condiciones viales por los medios comentados se haga también desde un centro jerárquico superior.

Por medio de este servicio se monitoriza y controla el equipamiento en campo afecto a la zona de obras, incluyendo dispositivos fijos, portátiles y los montados en los camiones o patrullas de vigilancia intervinientes.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 28: (GOT-110) Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras
(GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Gestión de transporte público	N/A
Gestión de mantenimiento y construcción	Gestión de zona de obras - Gestión de mantenimiento y construcción
Gestión de tránsito	Gestión de tránsito en zona de obras - CGT
Red Vial	Control de tránsito en zonas de obras
Vehículo de mantenimiento y construcción	Control del sistema de barreras - vehículos de mantenimiento y construcción
Vehículo de mantenimiento y construcción	Apoyo a la gestión de zonas de obras - vehículo de mantenimiento y construcción

Diagrama

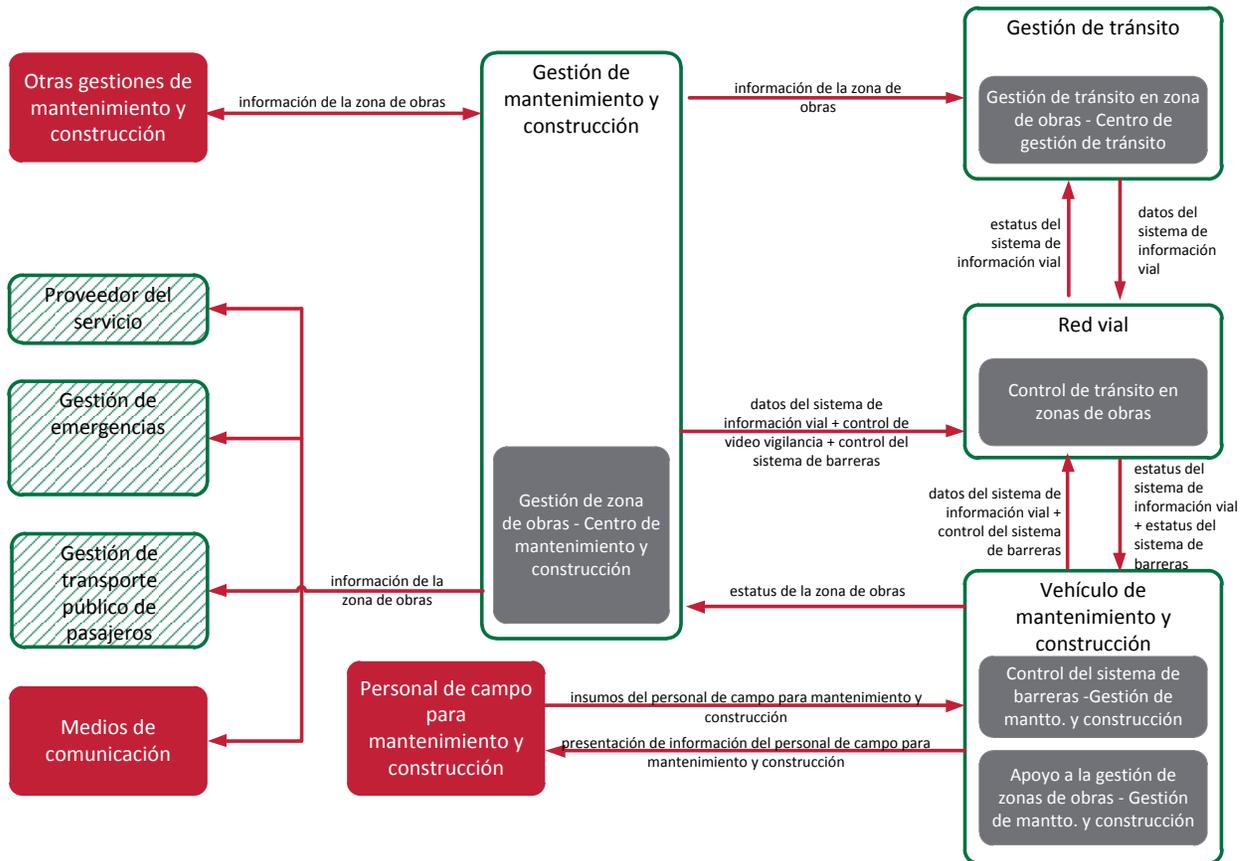


Figura 27: (GOT-110) Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.8.1__ Operaciones de mantenimiento y construcción

5.2.1.11 (GOT-111) Gestión de cruces peatonales en carreteras al pasar por núcleos urbanos

Descripción

Este servicio es utilizado sobre todo en carreteras a su paso por zona urbanizada (normalmente conocidas por travesías), y tiene como fin primordial bajar la velocidad de los vehículos sin necesidad de instalar un radar para posibles sanciones, para lo que se utilizan fundamentalmente semáforos junto con sensores de medición de vehículos y velocidad, así como dispositivos para activar prioridad de paso al peatón/ciclista (pudiendo contar con

dispositivos optoacústicos para su protección) combinados con paneles luminosos de información a los conductores.

El objetivo es doble: 1) por un lado permitir que un vehículo pueda parar en condiciones de seguridad si un peatón o un ciclista quiere cruzar la carretera, y 2) la activación del semáforo en rojo cuando el vehículo sobrepasa una determinada velocidad umbral, lo que le obliga a pararse, permitiendo de esta manera la seguridad de las personas que aunque no quieran cruzar pueden encontrarse en las inmediaciones.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 29: (GOT-111) Gestión de cruces peatonales en carreteras al pasar por núcleos urbanos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Advertencias viales - CGT
Gestión de tránsito	Control de semáforos Centro de Gestión de Tránsito (CGT)
Red Vial	Detectores de uso mixto
Red Vial	Advertencias viales

Diagrama

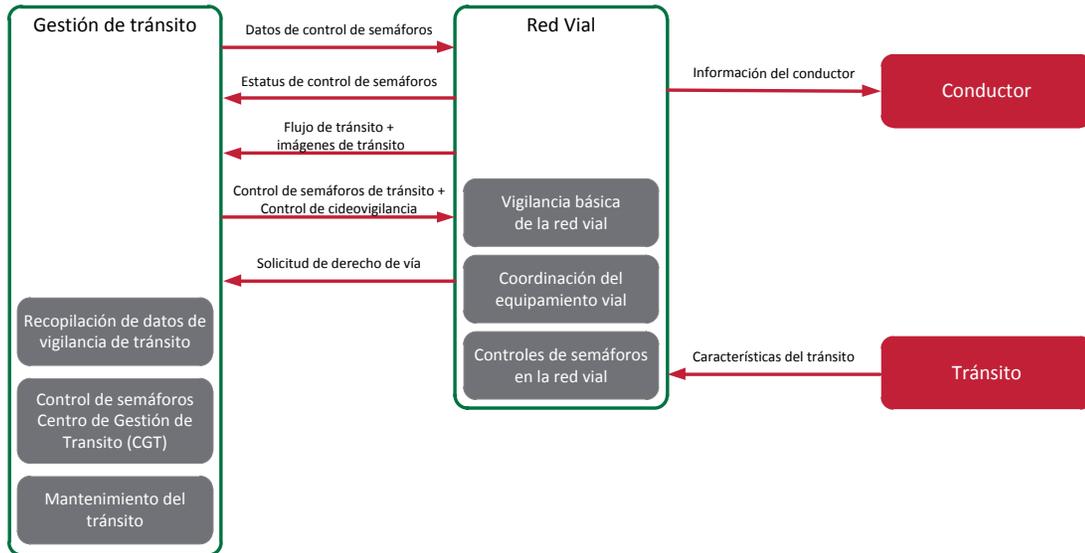


Figura 28: (GOT-111) Gestión de cruces peatonales en carreteras al pasar por núcleos urbanos (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito

5.2.1.12 (GOT-112) Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial

Descripción

Mediante este servicio se controlan y monitorean las condiciones climatológicas actuales de las carreteras a través de los datos procedentes de los sensores ambientales desplegados en el entorno de la red viaria (o en un carril exclusivo en el caso de sistemas ferroviarios relacionados con el transporte público). Además de estos sensores, se pueden utilizar los sensores instalados en los vehículos de construcción y mantenimiento, así como la percepción de los propios agentes de patrulla.

Los datos ambientales recogidos son utilizados por las autoridades meteorológicas (Servicio de Pronóstico Meteorológico) en la red vial para procesar la información y tomar decisiones sobre las operaciones.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 30: (GOT-112) Gestión de las condiciones climatológicas de la red vial (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo de mantenimiento y construcción	Monitoreo ambiental - vehículo de mantenimiento y construcción
Gestión de tránsito	Recopilación de información ambiental - CGT
Red Vial	Balizas de sondeo de la red vial
Red Vial	Monitoreo del ambiente en la red vial
Gestión de tránsito	Monitoreo ambiental - CGT
Gestión de tránsito	Recopilación de información de sondeos - CGT
Vehículo	Sondeo inteligente
Proveedor del servicio de información	Recopilación de información de sondeos - Proveedor del servicio de información

5.2.1.13 (GOT-113) Gestión de la contaminación

Descripción

Este servicio analiza mediante ordenador las emisiones individuales de los vehículos así como evalúa la calidad del aire en general, recogiendo datos mediante sensores distribuidos. La información recibida es transmitida al subsistema de gestión de emisiones para su procesamiento.

Con respecto al análisis de toda un área, este servicio mide la calidad del aire, identifica los sectores que no cumplen con los estándares de calidad del aire, y recibe, almacena y reporta datos estadísticos de soporte.

Por lo que respecta al monitoreo de emisiones en un punto específico, este servicio mide las emisiones de los tubos de escape e identifica a los vehículos que exceden los estándares de emisiones. La información resumida de las emisiones o advertencias también pueden mostrarse a los conductores.

La información recogida se puede usar para implantar programas de mejora medioambientales, con normativas y reglamentos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 31: (GOT-113) Gestión de la contaminación (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de emisiones	Gestión de datos de emisiones
Red Vial	Monitoreo de emisiones en la red vial
Red Vial	N/A

Diagrama

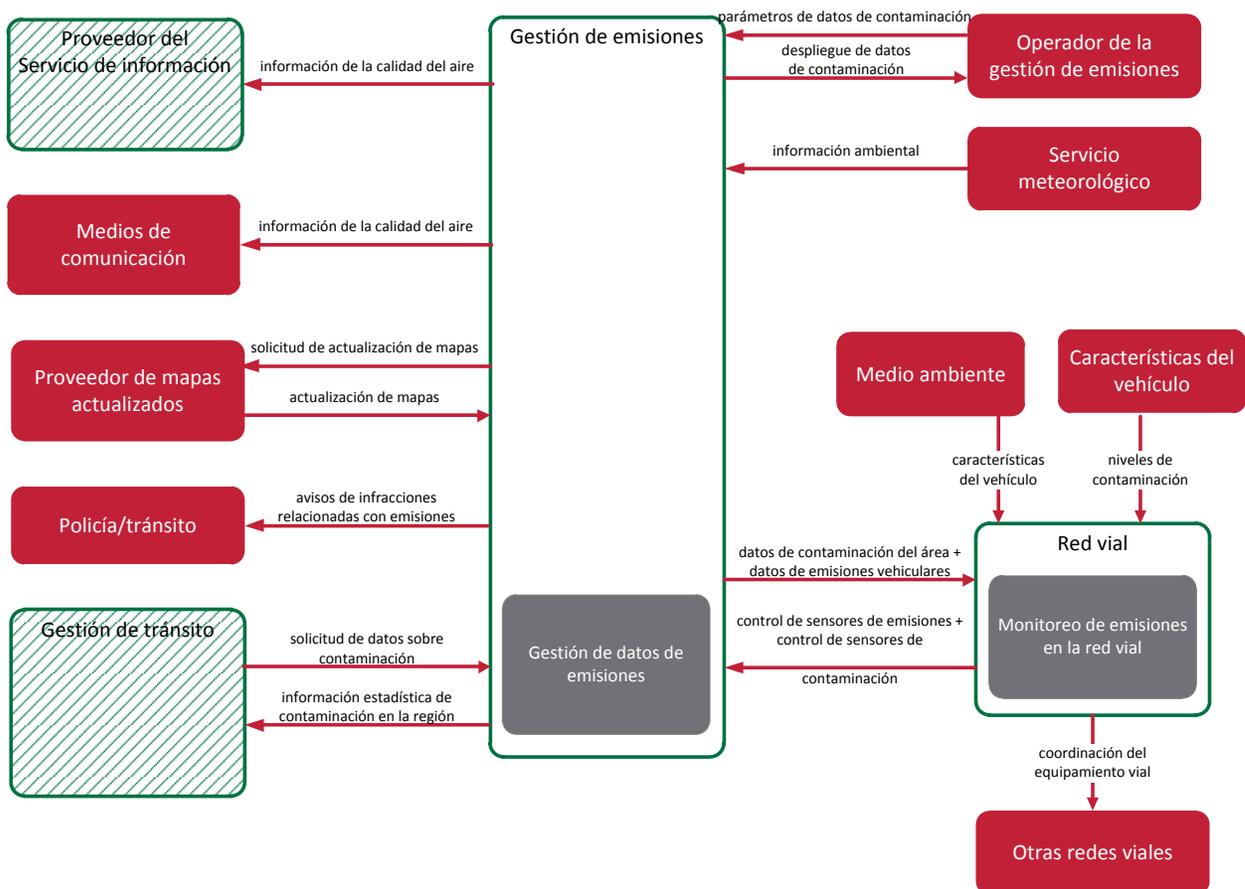


Figura 30: (GOT-113) Gestión de la contaminación (GOT.1, Control de Tránsito)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda
- 3.3.1.9__ Control y mitigación de emisiones de contaminantes

5.2.2 (GOT.2) Gestión de la demanda

Una adecuada gestión de demanda se puede realizar fundamentalmente por tres vías: 1) por medio de establecimiento de cuotas, 2) por medio de difusión de información con el fin de optimizar el uso de la red de carreteras y 3) por medio del aumento temporal de capacidad. Estas tres vías con sus variantes son las más utilizadas, pero en casos especiales se pueden utilizar otros medios más coercitivos: por ejemplo, en una carretera con elevada demanda y mayor riesgo de siniestralidad por ello, se puede acordar una limitación de velocidad y la instalación de radares para obligar a su cumplimiento, lo que puede redundar en una reducción progresiva de usuarios en la misma.

En este grupo de servicios nos vamos a ocupar de la gestión de demanda por medio del establecimiento de cuotas variables y del aumento temporal de capacidad, puesto que los servicios basados en el traslado de información o guiado dinámico en ruta (considerando incidentes y congestiones en tiempo real) se han tratado en otros apartados, en concreto en el servicio (GOT-106) *Difusión de información de tránsito* y en la esfera (IV) *Información para viajeros*.

Así, dentro del grupo GOT.2 Gestión de la Demanda se incluyen los siguientes servicios:

- GOT-201Fijación de cuotas variables en carreteras
- GOT-202 Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión
- GOT-203Gestión de carriles reversibles
- GOT-204 Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.2.2.1 (GOT-201) Fijación de cuotas variables en carreteras

Descripción

Este servicio permite gestionar la demanda mediante el establecimiento de cuotas variables, que por lo general son más elevadas cuanto más se contribuye a la congestión. A través de datos de demanda históricos y en tiempo real, realiza previsiones de demanda, que son a su vez utilizados para procesar las tarifas de peaje basadas en demanda en base al algoritmo de cálculo que corresponda.

Este servicio es utilizado normalmente para intentar equilibrar la demanda en horas punta, al subir los precios durante el tiempo en el que la utilización de la carretera de cuotas es elevada. Una versión simplificada consiste en establecer intervalos horarios fijos de horas valle y horas punta, cada uno con sus precios y sin necesidad de calcularlos en tiempo real.

En la determinación de cuotas variables cobra especial importancia el traslado de información al usuario, que tiene derecho a conocer el precio que se le va a cobrar en el momento de entrar en la carretera de cuota.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 32: (GOT-201) Fijación de cuotas variables en carreteras (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Administración de cuotas	Administración de cuotas
Proveedor del servicio de información	Información interactiva de infraestructura
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Gestión de tránsito	Evaluación del desempeño de la red de tránsito - CGT
Gestión de tránsito	Coordinación de cobro de cuotas/estacionamiento - CGT
Cobro de cuotas	Cobro de cuotas en la plaza de cobro
Vehículo	Interfaz vehículo cuota/estacionamiento

Diagrama

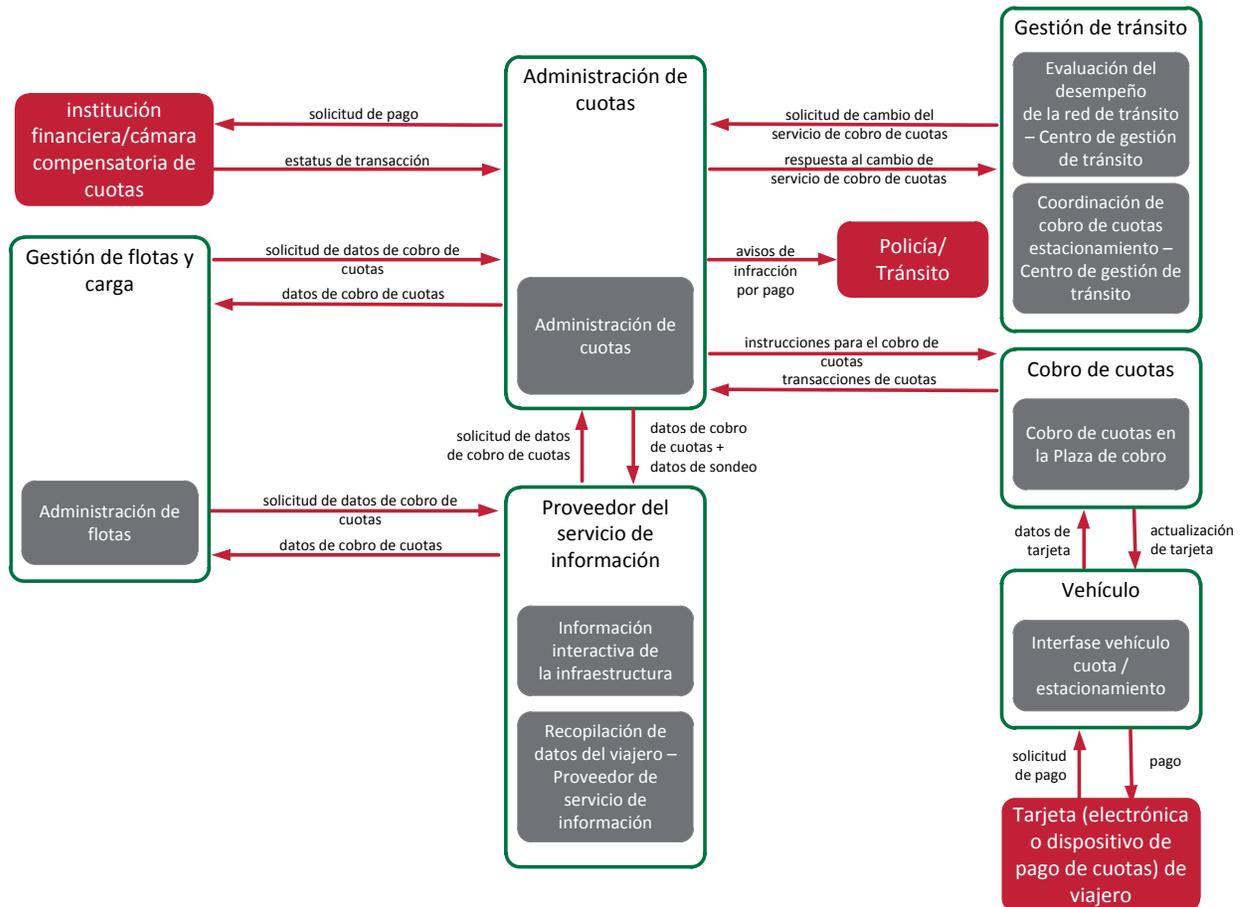


Figura 31: (GOT-201) Fijación de cuotas variables en carreteras (GOT.2, Gestión de la demanda)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.2.2.2 (GOT-202) Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión

Descripción

Este servicio proporciona el monitoreo y control, las comunicaciones y el equipamiento de campo que asisten en la gestión de los accesos a tramos con elevada congestión. Soporta un rango completo de estrategias de control de acceso, incluyendo la gestión de los ramales, el intercambio y la entrada en el tronco.

Incorpora asimismo la instrumentación de supervisión (sensores de tráfico para medir flujos y colas), de forma que se pueden adaptar estrategias adaptativas de gestión de accesos.

También incluye el equipamiento en campo que proporciona información a los conductores de estar aproximándose a una zona de gestión controlada de acceso por congestión, como aviso anticipado de la zona, su estado operacional, el uso actual del carril de control y la cola existente.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 33: (GOT-202) Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Gestión de control de accesos - CGT
Gestión de tránsito	Difusión de información de tránsito - CGT
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de vigilancia del tránsito
Gestión de tránsito	Mantenimiento de equipos de tránsito
Red Vial	Control de autopistas/arterias
Red Vial	Difusión de información de tránsito
Red Vial	Vigilancia básica de la red vial
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial

Diagrama

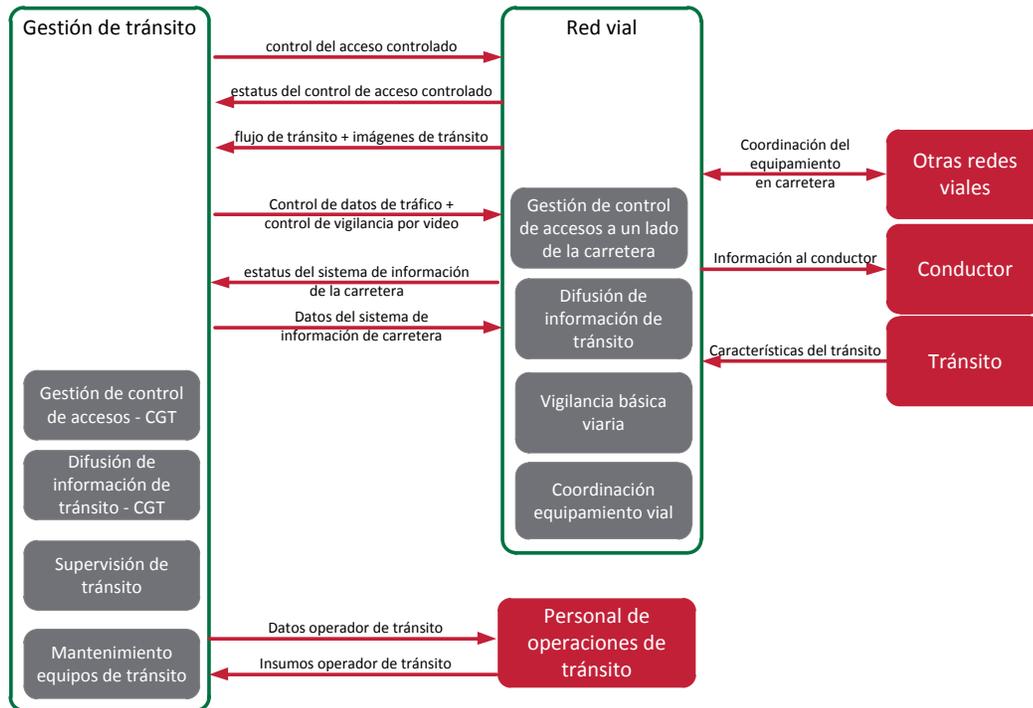


Figura 32: (GOT-202) Gestión de los accesos a tramos con elevada demanda o congestión (GOT.2, Gestión de la demanda)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes
- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda

5.2.2.3 (GOT-203) Gestión de carriles reversibles

Descripción

Este servicio permite el manejo de instalaciones de carriles reversibles con el objeto de aumentar la capacidad de un determinado sentido de circulación (en carreteras donde existe un marcado carácter de uso de un sentido frente al otro variable a lo largo del día). Además de las capacidades de vigilancia estándar, este servicio incluye funciones a través de sensores que detectan a los vehículos que circulan en vía contraria y otras capacidades especiales de vigilancia que mitigan los peligros de seguridad asociados con los carriles reversibles.

El paquete incluye el equipamiento de campo, controles físicos de acceso a los carriles, y los controles electrónicos asociados que manejan y controlan estos carriles típicos. Este servicio también incluye el equipamiento usado para reconfigurar electrónicamente las intersecciones y manejar el sentido de la circulación para enfrentar los cambios en la demanda dinámica y eventos especiales.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 34: (GOT-203) Gestión de carriles reversibles (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Gestión de carriles reversibles en la red vial - CGT
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red vial	Carriles reversibles en la red vial

Diagrama

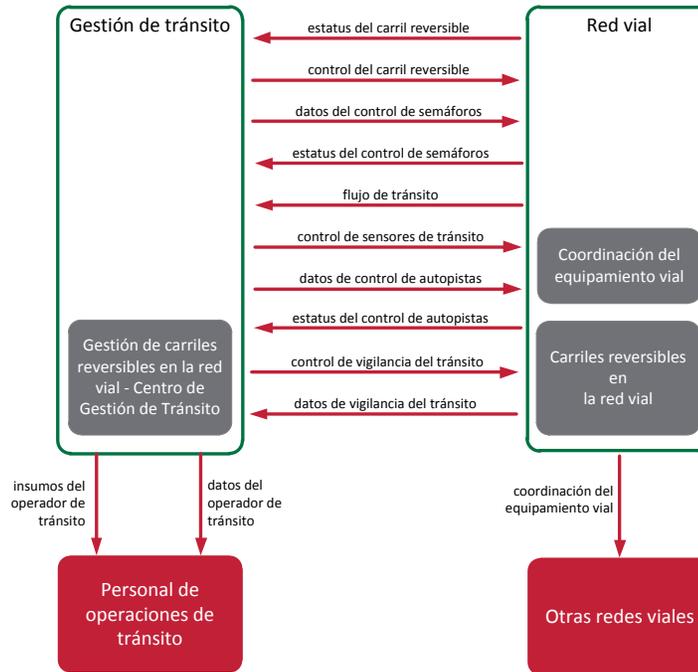


Figura 33: (GOT-203) Gestión de carriles reversibles (GOT.2, Gestión de la demanda)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda

5.2.2.4 (GOT-204) Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación

Descripción

Este servicio se encarga de la gestión de los carriles para vehículos de alta ocupación coordinando la gestión de los ramales de acceso y su señalización (barreras, semáforos y paneles luminosos de señalización principalmente) con las señales propias indicadoras de este tipo de vías.

Los carriles de alta ocupación tienen un tratamiento particular a través de accesos especiales, carriles reservados y sentido único que puede variar ocasionalmente a lo largo del día. Adicionalmente pueden instalarse detectores de ocupación de los vehículos con el fin de verificar el cumplimiento de su alta ocupación y poder notificar infracciones a las autoridades competentes. En cualquier caso, este servicio debe complementarse con procedimientos de operación exhaustivos para garantizar la seguridad de los usuarios, y es usual la adición de

patrullas especiales de vigilancia policiales para asegurar que no va a haber obstáculos o vehículos en sentido contrario a la hora de hacer los cambios de sentido, ya que obviamente estos cambios de sentido no pueden ser nunca instantáneos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 35: (GOT-204) Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de vigilancia del tránsito
Gestión de tránsito	Gestión de carriles de alta ocupación - CGT
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Control de carriles de alta ocupación
Red Vial	Control de autopistas/arterias
Red Vial	Control del detector de ocupación de los vehículos

Diagrama



Figura 34: (GOT-204) Gestión de carriles para vehículos de alta ocupación (GOT.2, Gestión de la demanda)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda

5.2.3 (GOT.3) Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte

Este grupo de servicios reúnen funcionalidades importantes de ayuda a las empresas que mantienen y conservan carreteras, complementando con ellas las funciones de gestión de tránsito. Dentro del Grupo de Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte, se incluyen los siguientes servicios:

- GOT-301Gestión de construcción y mantenimiento carretero
- GOT-302Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura)
- GOT-303Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos
- GOT-304Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público
- GOT-305Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras

Hay que decir que el servicio (*GOT-110*) *Gestión de la seguridad vial en las inmediaciones de zonas de obras*, no se ha tenido en cuenta en este apartado al contar con un fuerte componente de control de tránsito.

Normalmente, este grupo de servicios suelen ser un módulo de gestión dentro de las funcionalidades de la esfera de la gestión y operaciones de tránsito, soportados a través de un sistema de información geográfica.

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.2.3.1 (GOT-301) Gestión de construcción y mantenimiento carretero

Descripción

Este servicio soporta la programación y el registro de la ejecución o el aplazamiento de actividades de mantenimiento y construcción programadas y no programadas en carreteras o en calzadas. Estas actividades serían, entre otras, el mantenimiento de plantaciones, eliminación de riesgos (obstáculos, animales muertos), actividades rutinarias de mantenimiento (limpieza, desbroce y siega), y reparación y mantenimiento tanto del equipo ITS como del que no es ITS en la red vial (Ej., señales, remotas, detectores de tráfico, paneles luminosos de información, semáforos CCTV, etc.). También permite la recepción de información sobre las condiciones ambientales de diversas fuentes para ayudar a programar las actividades de mantenimiento y construcción, así como previsiones sobre demanda. En definitiva, se trata de un servicio que asiste en la planeación y ejecución de las operaciones de mantenimiento y construcción.

Este tipo de servicios suelen tener un módulo basado en sistemas de información geográfica, que permiten la generación de inventarios exhaustivos de equipamiento con los atributos asociados más importantes (ubicación exacta, fecha de primera instalación, reparaciones efectuadas y detalle, imagen, fecha prevista de sustitución, ...), sobre los cuales o en paralelo se pueden construir las funcionalidades descritas así como incluir parámetros que asisten en las labores de mantenimiento, como el histórico de demanda en cada tramo, la siniestralidad, etc.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 36: (GOT-301) Gestión de construcción y mantenimiento carretero (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de Mantenimiento y construcción	Gestión de zona de obras - Gestión de mantenimiento y construcción
Gestión de tránsito	Gestión de tránsito en zona de obras - CGT
Red Vial	Control de tránsito en zonas de obras
Vehículo de mantenimiento y construcción	Control del sistema de barreras - vehículos de mantenimiento y construcción
Vehículo de mantenimiento y construcción	Apoyo a la gestión de zonas de obras - vehículo de mantenimiento y construcción

Diagrama

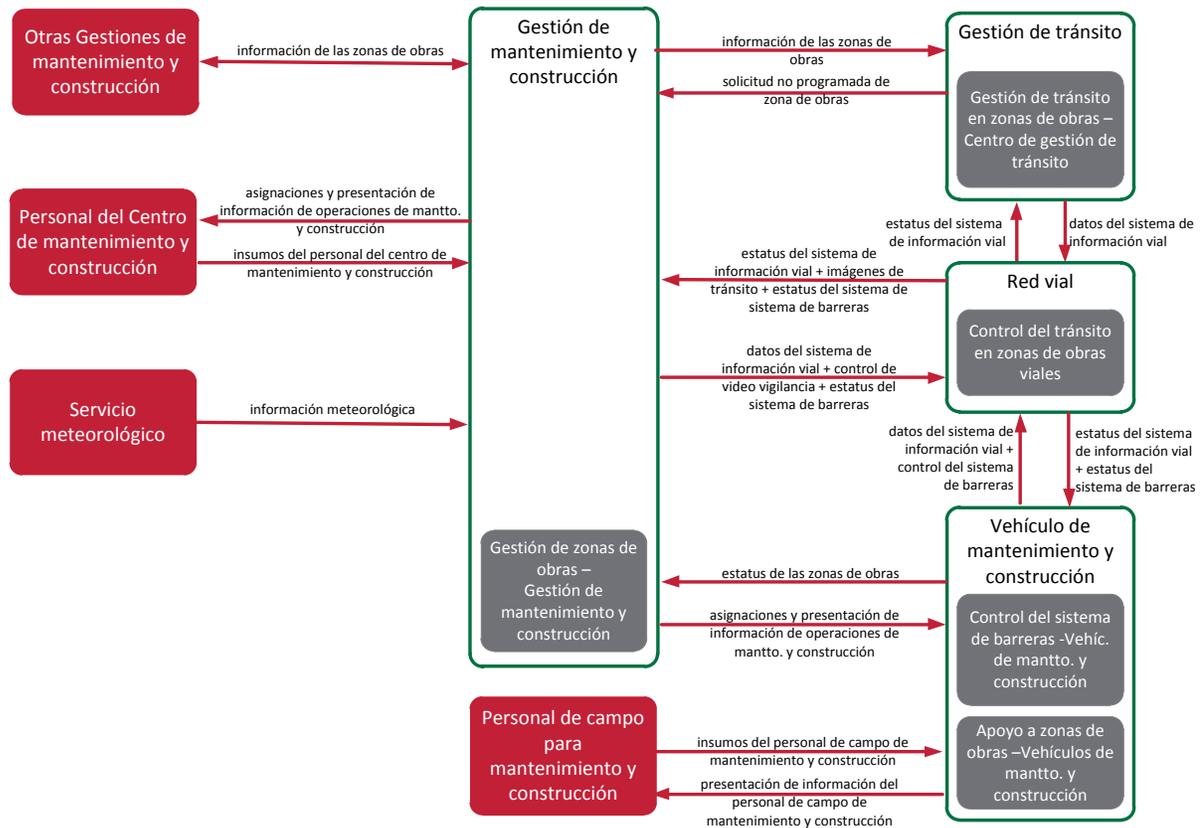


Figura 35: (GOT-301) Gestión de construcción y mantenimiento carretero (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.8.1__ Operaciones de mantenimiento y construcción

5.2.3.2 (GOT-302) Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura)

Descripción

Este servicio gestiona las inspecciones visuales y las auscultaciones de infraestructura, estructuras y otras instalaciones como los drenajes, utilizando sensores fijos y móviles, que se realizan con carácter periódico por el gestor de la carretera.

Los sensores fijos monitorizan la vibración, el estrés, la temperatura, la continuidad y otros parámetros, y los móviles y otros dispositivos de entrada de datos recolectan información sobre las condiciones actuales de la infraestructura.

En cuanto al firme se evalúan las características funcionales (macrotextura, CRT e IRI) y las características estructurales (deflexiones, fisuraciones), gestionando los datos recogidos de los vehículos sensores.

Los resultados se registran en el servicio, permitiendo llevar un registro de inspecciones y un seguimiento del grado de deterioro que permita programar actuaciones en consecuencia. Al igual que en el servicio anterior suele existir un sistema de información geográfica sobre el que se va almacenando el resultado de las inspecciones junto con otros parámetros importantes.

Por último, también se puede utilizar este módulo u otro similar para hacer seguimiento de los taludes y desmontes.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 37: (GOT-302) Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura) (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo de mantenimiento y construcción	Monitoreo de infraestructura - vehículo de mantenimiento y construcción
Gestión de tránsito	Monitoreo de infraestructura - CGT
Red Vial	Balizas de sondeo de la red vial
Red Vial	Supervisión de infraestructura de la red vial
Vehículo	Sondeo inteligente

Diagrama

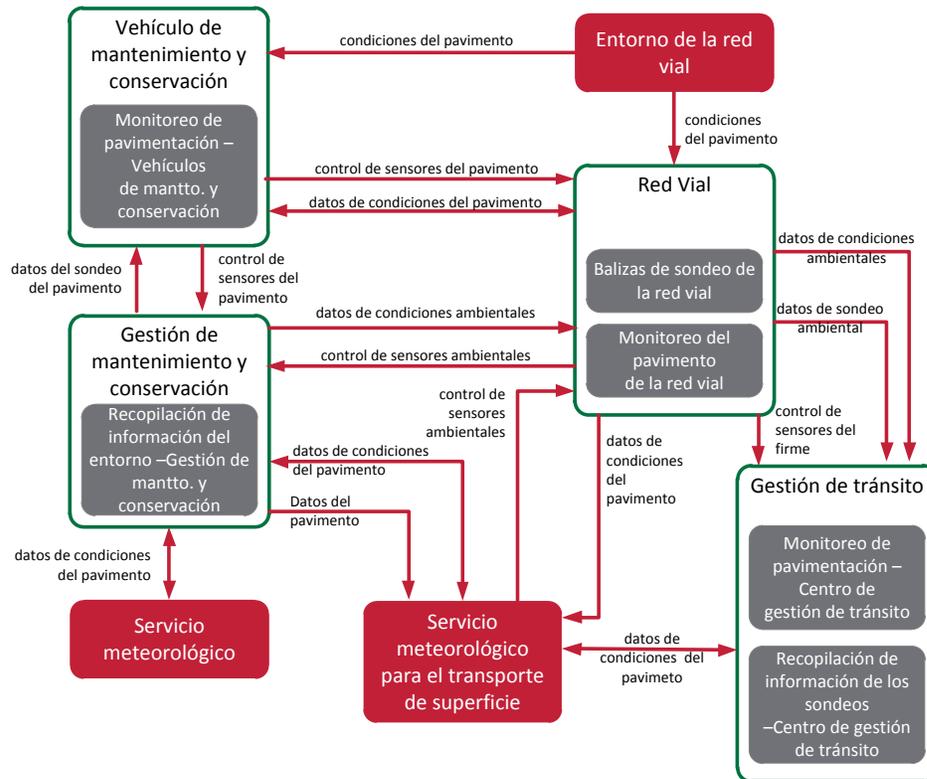


Figura 36: (GOT-302) Gestión de inspecciones y auscultaciones (estructuras e infraestructura) (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.8.1__ Operaciones de mantenimiento y construcción

5.2.3.3 (GOT-303) Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos

Descripción

En zonas especiales de umbría y bajas temperaturas frecuentes puede ser necesario tratar de forma automatizada la infraestructura para minimizar riesgos y hacerla practicable ante condiciones meteorológicas severas. Así, de forma automatizada, este servicio actúa sobre la infraestructura en base a las condiciones ambientales o atmosféricas registradas, aplicando tratamientos que reducen la niebla, evitan la formación de hielo, etc.

El servicio incluye los sensores ambientales que detectan las condiciones adversas, el propio sistema automatizado de tratamiento y los sistemas de información al conductor mediante paneles luminosos que advierten a los conductores cuando el servicio se activa.

Por supuesto, este servicio se complementa con las labores propias de una vialidad invernal, que operaciones de barrido de nieve y tratamientos de prevención y control de nieve y hielo ante bajas temperaturas. Para ello se monitorean las condiciones ambientales y las previsiones meteorológicas con el fin de determinar la respuesta apropiada en los tratamientos preventivos y curativos. Si bien se trata de procedimientos operativos, la interacción con la aplicación básica suele tener sentido a los efectos del stock de fundentes aplicados y gestión de otros recursos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 38: (GOT-303) Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Red Vial	Tratamiento vial automatizado
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Difusión de información de tránsito
Gestión de tránsito	Control del sistema de tratamiento vial automatizado - CGT

Diagrama

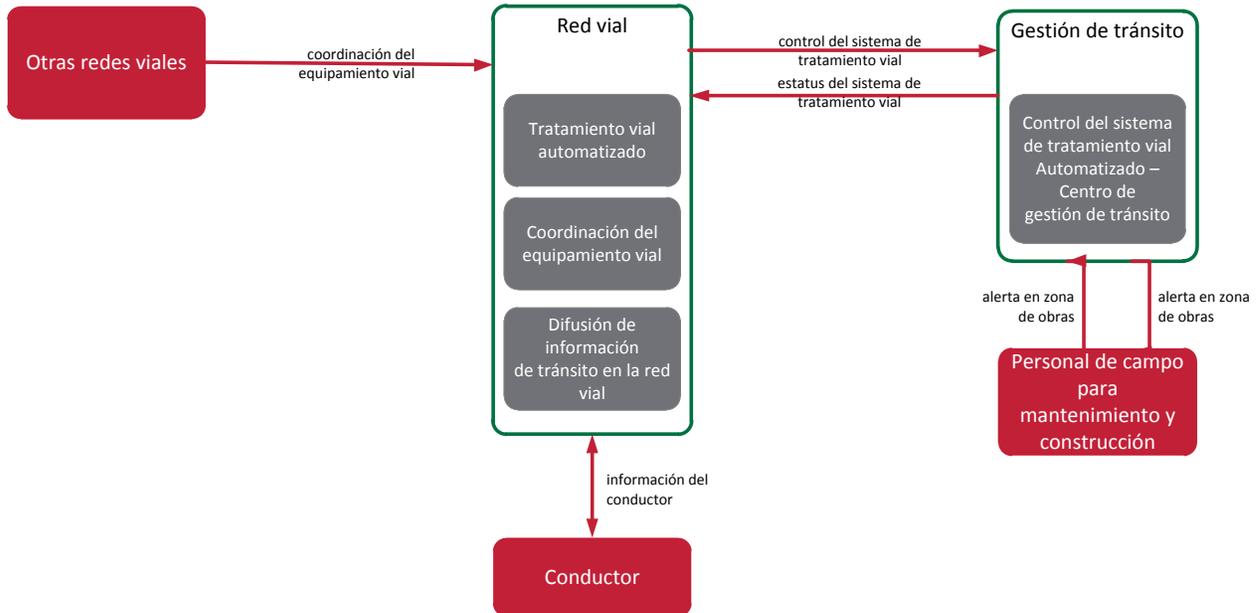


Figura 37: (GOT-303) Gestión del tratamiento automatizado para minimizar diversos fenómenos meteorológicos (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.8.1__ Operaciones de mantenimiento y construcción

5.2.3.4 (GOT-304) Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público

Descripción

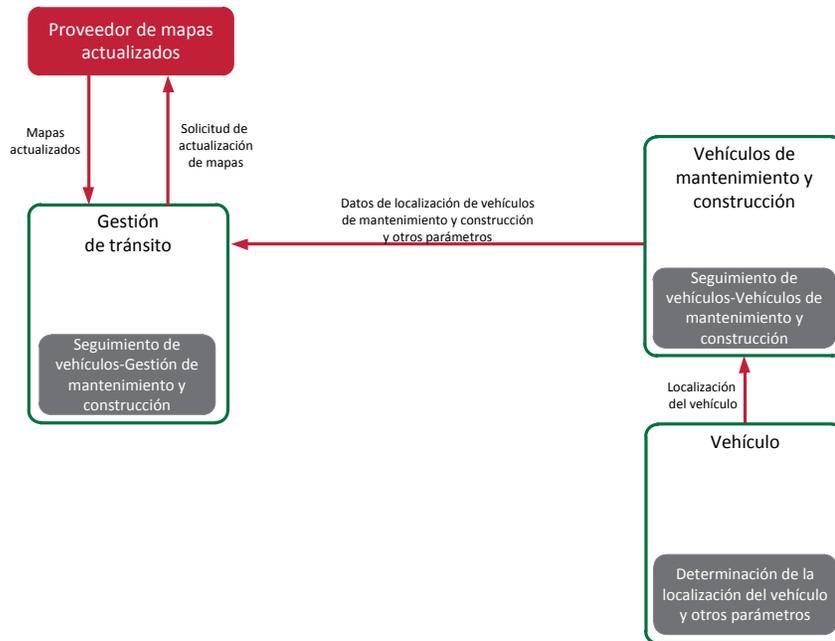
A través de este servicio se realiza la gestión automatizada de flotas de vehículos de mantenimiento y construcción, que incluyen los camiones quitanieve y camiones para la dispersión de arena/sal. Este servicio incluye los sistemas que monitorean la localización de los vehículos, el estatus de los vehículos, el estado de intervención (con la pala bajada interviniendo, o la pala subida) y el producto de los sensores que están instalados en los vehículos. Si no hay rutas definidas de antemano, los sistemas pueden realizar la gestión de activos, el despacho de los vehículos y determinar las rutas.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 39: (GOT-304) Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Seguimiento de vehículos-Gestión de mantenimiento y construcción
Vehículo de mantenimiento y construcción	Seguimiento de vehículos - vehículo de mantenimiento y construcción
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama



Figura

38: (GOT-

304) Sistemas para monitorear flotas de vehículos del sector público (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.8.1__ Operaciones de mantenimiento y construcción

5.2.3.5 (GOT-305) Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras

Descripción

Este servicio incluye sistemas que mejoran la seguridad de las cuadrillas de trabajadores en obras de carretera, al reducir los posibles accidentes entre conductores usuarios de la carretera y los vehículos de obras.

Con esta clase de sistemas se pueden detectar intrusiones de vehículos no autorizados en las zonas de obras y advertir tanto a las cuadrillas de trabajadores como a los conductores acerca del riesgo o de otros peligros potenciales contra la seguridad. También se monitorean los movimientos de las cuadrillas de trabajadores de manera que puedan ser advertidos de movimientos que se salgan de la zona de seguridad designada. El servicio sostiene tanto las zonas de obras fijas como móviles. La detección de intrusión y los sistemas de alarma podrían colocarse o distribuirse, a fin de permitir que los sistemas detecten elementos bastante alejados a la zona de trabajo. (Ej., detección de vehículos de grandes dimensiones antes de que entren a la zona de trabajo).

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 40: (GOT-305) Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	N/A
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Seguridad en zonas de obras viales
Vehículo de mantenimiento y construcción	Monitoreo de seguridad del vehículo - Vehículo de mantenimiento y construcción
Gestión de tránsito	Gestión de la seguridad en zonas de obras - CGT
Gestión de tránsito	N/A

Diagrama

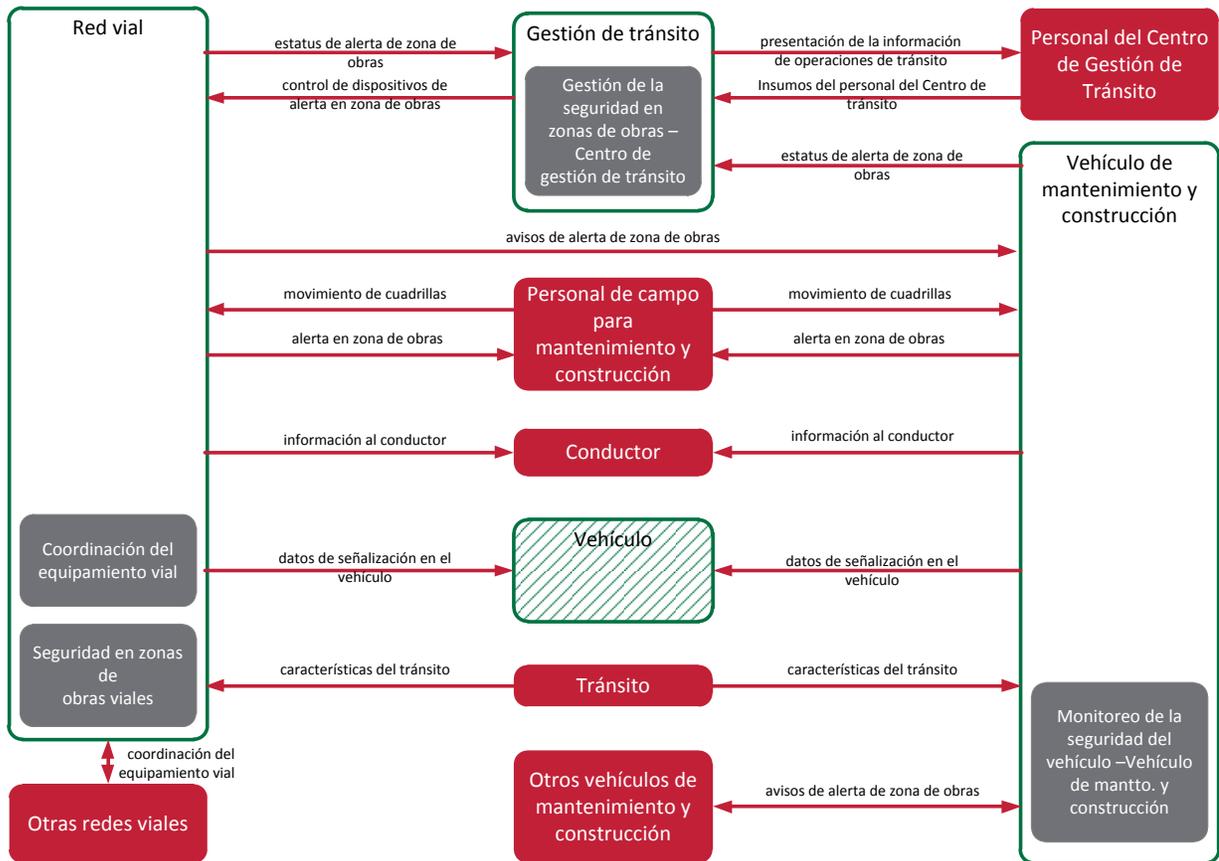


Figura 39: (GOT-305) Gestión de la seguridad dentro de las zonas de obras (GOT.3, Gestión del mantenimiento de la infraestructura del transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.8.1__ Operaciones de mantenimiento y construcción

5.2.4 (GOT.4) Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte

Dentro de la esfera Gestión y operaciones de tránsito, este grupo de servicios se encarga de la gestión de todos los incidentes que se han detectado en el marco de las operaciones referidas a los grupos anteriores. Es decir, las operaciones de gestión del incidente una vez detectado, que deben coordinarse también con otros agentes importantes como los servicios de emergencias.

Es muy importante, para cada tipo de infraestructura ya sea federal, estatal o urbana, el diseño de estrategias de respuesta a incidentes/riesgos-tipo que pueden tener lugar en el marco de las operaciones habituales, que a su vez den lugar a una colección de tácticas operativas consensuadas entre todos los agentes implicados al objeto de responder a todos los incidentes de una forma organizada y estructurada, con la menor improvisación posible. Este punto es fundamental en infraestructuras de máximo riesgo, como pueden ser los túneles, que no son objeto de este encargo.

Asimismo, este grupo de servicios se sustentan sobre una herramienta de gestión de incidentes implementado en el propio sistema de gestión de tránsito, que traslada los procedimientos operativos definidos al sistema de gestión, y se trata de una herramienta muy eficaz para servir de asistencia a los operadores del centro y a todo el personal involucrado en ejecutar respuestas planificadas y coordinadas dejando a un lado la improvisación. Todos los incidentes pueden ser registrados en la propia herramienta, con capacidad para la gestión de informes y resultados de cara a la mejora continua de las respuestas.

Dentro del Grupo de Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte, se incluyen los siguientes servicios:

- 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

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.2.4.1 (GOT-401) Asistencia a los conductores en el sitio del incidente

Descripción

Este servicio se refiere a las patrullas de vigilancia de las carreteras, policía y vehículos de respuesta de emergencias que monitorean y asisten a los automovilistas, ofreciendo una respuesta rápida ante incidentes menores (llantas pinchadas, pequeños alcances, golpes de chapa, falta de gasolina) para minimizar la disrupción del flujo de tránsito. En caso de disminución de la capacidad por el incidente, los agentes proveerán de asistencia al automovilista (Ej. Empujar al vehículo a un costado o al camellón central de la carretera).

El servicio sostiene el monitoreo y las comunicaciones con vehículos de servicio para el despacho de los recursos de apoyo hacia donde se identificó el incidente. Normalmente, la identificación del incidente se realiza por las propias patrullas o por llamadas recibidas en un centro coordinador de emergencias, o si se trata de una carretera de cuota por llamadas recibidas en su centro gestor.

La información de los incidentes es recabada por los vehículos de servicio y compartida con los sistemas de información de tránsito, mantenimiento y construcción, así como con los viajeros.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 41: (GOT-401) Asistencia a los conductores en el sitio del incidente (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de Mantenimiento y construcción	N/A
Proveedor del servicio de información	N/A
Vehículo	N/A
Gestión de emergencias	Gestión del servicio de patrullas
Vehículo de emergencia	Apoyo en ruta a bordo del vehículo de emergencia
Vehículo de emergencia	Comunicación para la gestión de incidentes a bordo del vehículo de emergencias

Diagrama

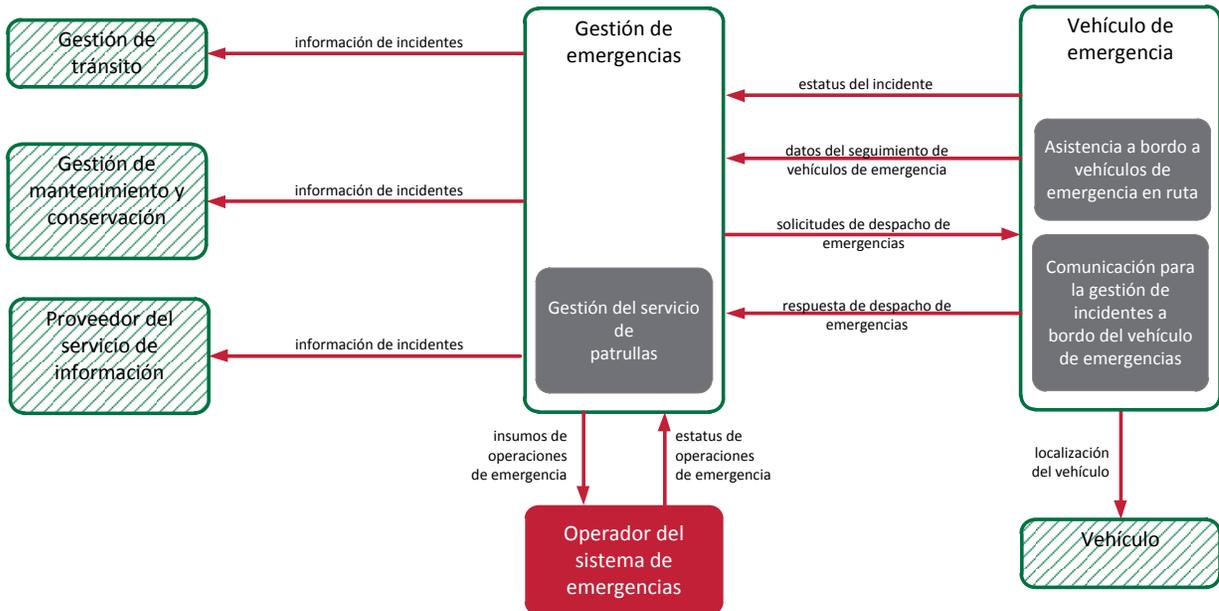


Figura 40: (GOT-401) Asistencia a los conductores en el sitio del incidente (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia

5.2.4.2 (GOT-402) Gestión de tránsito en el lugar del incidente

Descripción

Este servicio sostiene la asistencia a los viajeros en el sitio del incidente pero incluyendo la primera respuesta de emergencia. El servicio incluye la alerta a otros conductores acerca del incidente, el estatus del incidente y el desvío o instrucciones para tomar una ruta alternativa. Esto se consigue presentando la información a los viajeros afectados utilizando el servicio (GOT-106) *Difusión de información de tránsito* y difundiendo la información de incidentes para los viajeros a través de los servicios incluidos en la esfera (IV) *Información para viajeros*.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 42: (GOT-402) Gestión de tránsito en el lugar del incidente (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de transporte público	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Acceso a información personal	Recepción de información interactiva personalizada
Vehículo	Recepción interactiva de vehículos
Gestión de tránsito	Difusión de información de tránsito - CGT
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Difusión de información de tránsito

Diagrama

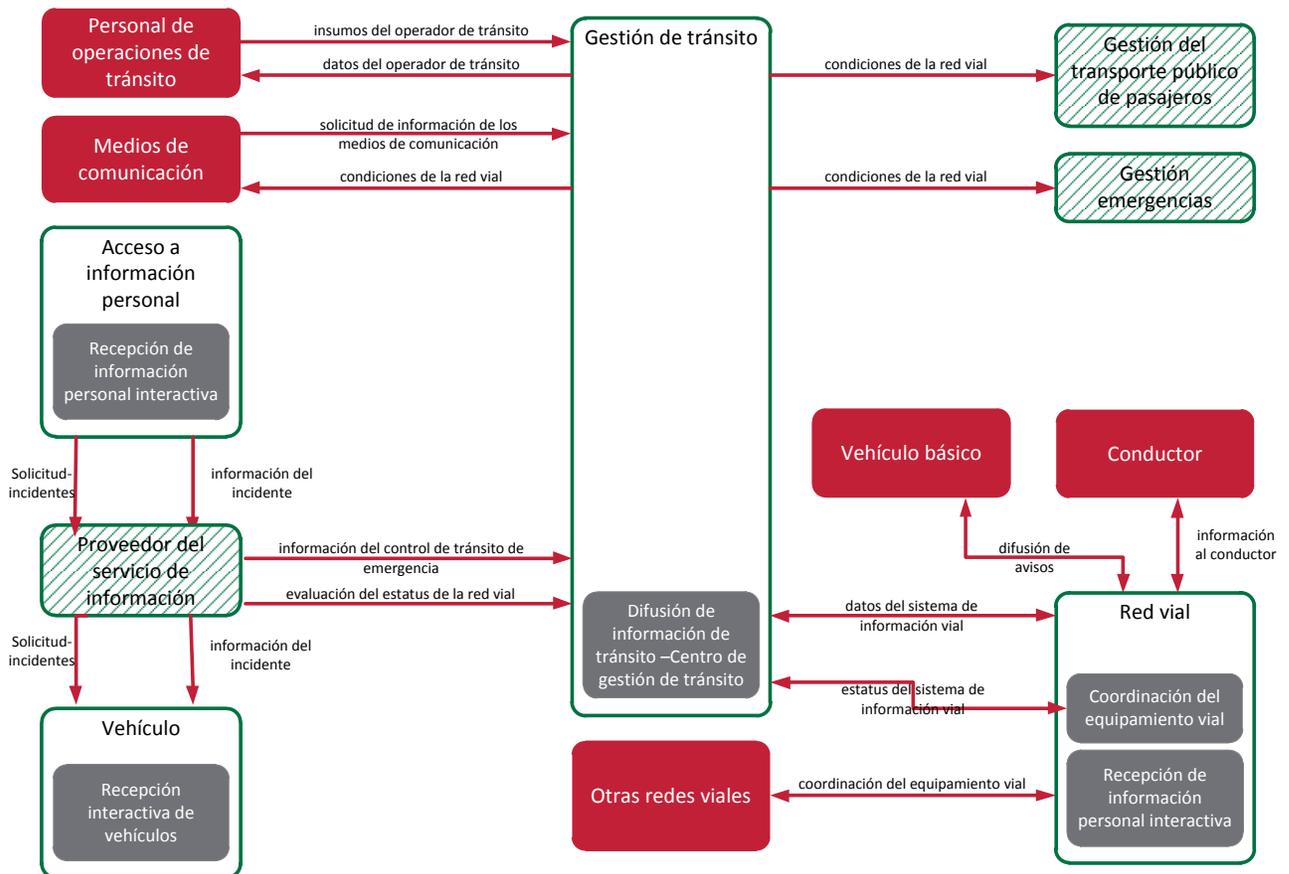


Figura 41: (GOT-402) Gestión de tránsito en el lugar del incidente (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia
- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.2.4.3 (GOT-403) Coordinación y resolución de incidentes y eventos

Descripción

Este servicio maneja tanto los incidentes espontáneos o no planificados como los eventos planificados, de manera que se minimice el impacto para la red de transporte a la vez que se garantice la seguridad al viajero.

En el caso de incidentes espontáneos, los procedimientos asociados incluyen desde la capacidad de detección de incidentes hasta la recogida de restos y despeje del lugar del incidente, que en muchos casos puede ser clave para proceder a restablecer el servicio en condiciones normales. En el caso de eventos planificados, la respuesta debe ser procedimentada con antelación entre todos los agentes implicados.

La detección de incidentes espontáneos puede ser llevada a cabo por el propio personal de patrullas, bien por otros centros de gestión de emergencias o de tránsito o de mantenimiento y construcción e incluso agencias ferroviarias, y a través de este servicio se recaba la información proveniente de las diversas fuentes y se verifica con el fin de aplicar la respuesta más conveniente.

El servicio gestiona los recursos de operaciones de tránsito y de mantenimiento y construcción, a la vez que facilita la coordinación de los mismos con los recursos externos de emergencias en la respuesta a los incidentes verificados. La coordinación con la gestión de emergencias puede realizarse a través de comunicaciones punto a punto entre centros o en campo, según se determine en los planes de respuesta a emergencias estipulados. La coordinación de los recursos también puede involucrar a empresa de grúas y otras agencias similares para trasvase de cargas de camiones, además del personal de servicio en campo que se dedica a otras labores diferentes de la construcción y mantenimiento (por ejemplo, el personal de cobro de cuotas pueden dar información a los usuarios en las plazas de cobro de cuotas), con el fin de finalizar el incidente restableciendo a las condiciones normales una vez procedido a la retirada de restos y despeje de los carriles.

La aplicación informática contará con capacidad para el registro de informes de respuesta que servirán de ayuda en el análisis posterior de cara a efectuar modificaciones en la estrategia o en las tácticas operativas.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 43: (GOT-403) Coordinación y resolución de incidentes y eventos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de transporte público	N/A
Vehículo de emergencia	Comunicación para la gestión de incidentes a bordo del vehículo de emergencias
Gestión de emergencias	Comando de incidentes
Gestión de emergencias	Gestión de respuesta a emergencias
Gestión de tránsito	Coordinación/comunicación para el despacho de incidentes-CGT
Gestión de tránsito	Detección de incidentes - CGT
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Detección de incidentes en la red vial
Gestión de mantenimiento y construcción	GMC - Gestión de incidentes

Diagrama

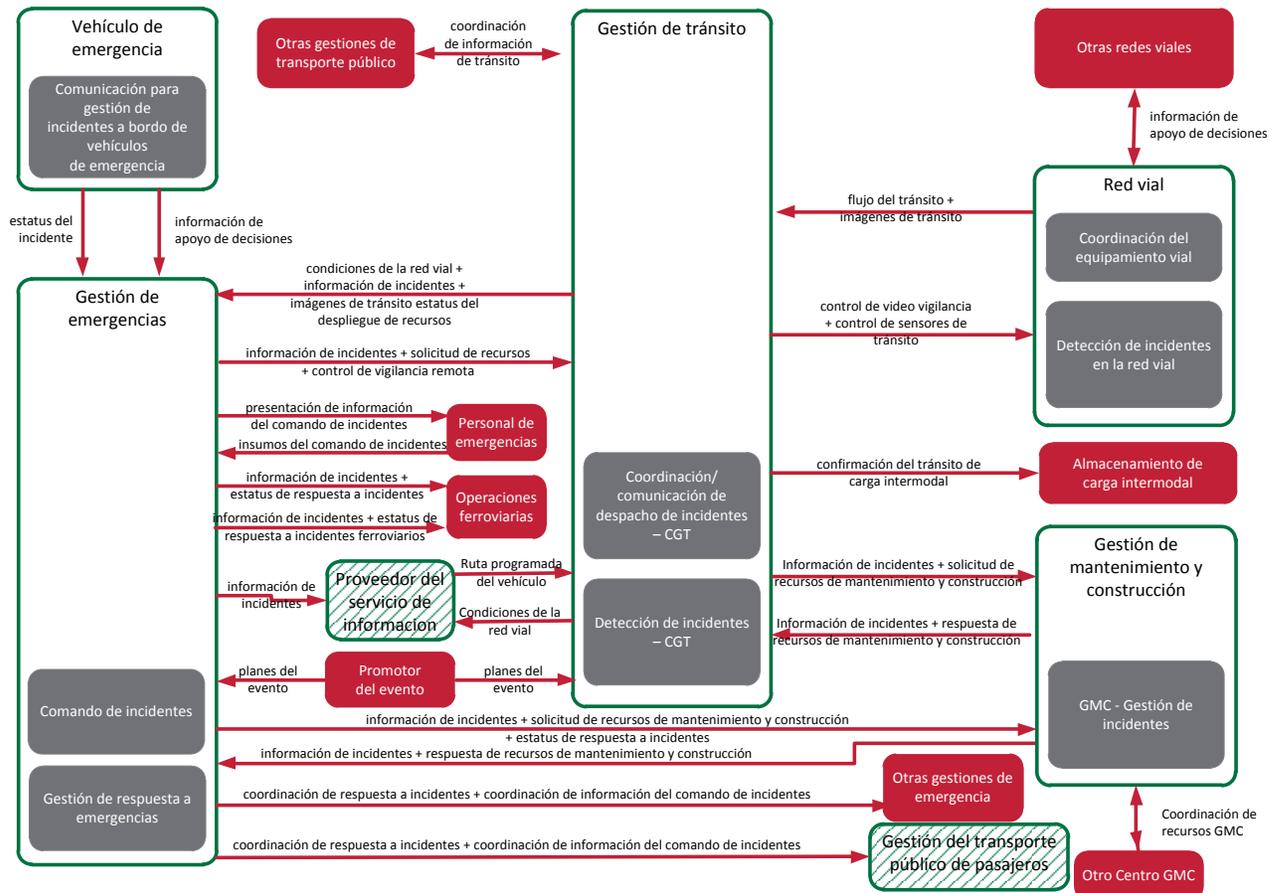


Figura 42: (GOT-403) Coordinación y resolución de incidentes y eventos (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia
- 3.3.5.3__ Respuesta a desastres y evacuación

5.2.4.4 (GOT-404) Gestión y monitoreo de materiales peligrosos

Descripción

Partiendo de la base de que existen transportes de materiales peligrosos que suponen un aumento del riesgo para el propio transportista, el resto de usuarios y la propia infraestructura, se ha de tener en cuenta como premisa que todos los transportistas de materiales peligrosos están formados para la gestión de incidencias con dicho transporte. Sin embargo, los gestores de la infraestructura deben tener muy presentes estos riesgos para proceder a actuaciones de respuesta consensuadas con los servicios externos en casos de emergencia.

Pueden existir actuaciones de base de tipo procedimental sin que haya incidentes, por ejemplo es usual que ante determinados tipos de cargas se gestione una escolta policial (explosivos) acompañándola, o que se programen restricciones de paso en determinados tramos cuando haya una elevada demanda, o que ante determinadas cargas se obligue al transportista a contactar con el centro de gestión para poder monitorizar al vehículo; pero en cualquier caso pueden ocurrir emergencias aunque existan este tipo de medidas preventivas o cautelares.

Así, este servicio integra capacidades de gestión de incidentes con el rastreo de vehículos de carga para asegurar un tratamiento efectivo de materiales peligrosos e incidentes con ellos.

El rastreo de carga peligrosa se ejecuta por medio de los Subsistemas de Gestión de Flotas y Carga por parte del transportista. El subsistema de Gestión de Emergencias es notificado por el vehículo de carga si ocurre un incidente y coordina la respuesta, que por supuesto puede involucrar a los servicios de mantenimiento y construcción cuando el riesgo haya sido minimizado por los servicios externos. La respuesta se ajusta en base a la información proporcionada por el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga. La información posterior puede ser proporcionada antes del inicio del viaje o recabada después del incidente dependiendo de la política seleccionada y la implantación.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 44: (GOT-404) Gestión y monitoreo de materiales peligrosos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Gestión de flotas para materiales peligrosos
Gestión de emergencias	Respuesta a emergencias relacionadas con vehículos de carga

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de emergencias	Atención de llamadas de emergencia
Vehículo de carga	Monitoreo de la carga a bordo del vehículo
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo
Vehículo	Interfaz de alerta para vehículos

Diagrama

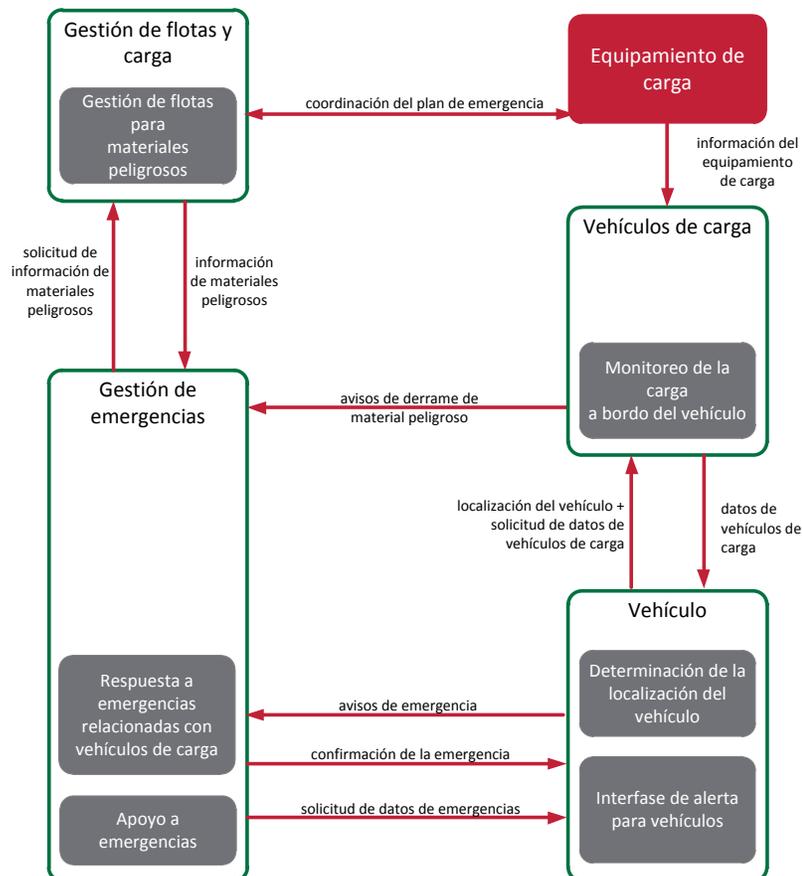


Figura 43: (GOT-404) Gestión y monitoreo de materiales peligrosos (GOT.4, Gestión de eventos e incidentes relacionados con el transporte)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.4__ Procesos administrativos para vehículos comerciales
- 3.3.4.5__ Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas
- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia

5.2.5 (GOT.5) Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones

Dentro del Grupo de Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones se incluyen los siguientes servicios:

- GOT-501Cobro electrónico de cuotas
- GOT-502Cobro electrónico en estacionamientos
- GOT-503Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.2.5.1 (GOT-501) Cobro electrónico de cuotas

Descripción

Este servicio suministra a los operadores la capacidad de cobrar los peajes electrónicamente y detectar y procesar las infracciones. Los sistemas de cuotas pueden responder a cuotas fijas o a cuotas variables en cada plaza de cobro, según se trate de sistemas abiertos (no se tiene en cuenta el origen) o cerrados (se tiene en cuenta el origen), y en función de las categorías de los vehículos que se determinen. En cualquier caso, se trata de cuotas basadas en la distancia recorrida, pudiendo aplicarse en sistemas de cobro de cuotas tradicionales (con barreras) o en sistemas de cobro de cuotas sin barreras.

Para que el servicio se pueda llevar a cabo se necesita comunicación dedicada de corto alcance entre antenas lectoras en pórticos o en vías y los vehículos, así como comunicaciones punto a punto con la infraestructura financiera o el emisor del medio de pago (los no financieros suelen dirigirse más a los vehículos pesados o a flotas). Asimismo, se pueden leer electrónicamente las matrículas de los vehículos que no pagan sus cuotas y enviarse a los dueños siempre que exista capacidad de interconectar con los archivos de matrículas por parte de los organismos competentes.

Las tarjetas electrónicas y las antenas lectoras instaladas en vía o en campo también se pueden utilizar para obtener estadísticas sobre el conteo de vehículos, tal como se ha

explicado en el servicio (GOT-103) *Control de autopistas/carreteras*. Estos datos pueden ser almacenados como parte del proceso de cobro de cuotas o recogidos por sensores aparte dedicados a este efecto; en el caso de cobro tradicional con barreras los datos de contaje de vehículos son muy precisos.

Se debe trabajar en la interoperabilidad estatal y con el tiempo federal con el fin de permitir el uso de un único medio de pago para cobros pequeños asociados al vehículo (cuotas de carreteras y estacionamientos).

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 45: (GOT-501) Cobro electrónico de cuotas (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Administración de cuotas	Administración de cuotas
Proveedor del servicio de información	Información interactiva de infraestructura
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Cobro de cuotas	Cobro de cuotas en la plaza de cobro
Vehículo	Interfaz vehículo cuota/estacionamiento

Diagrama

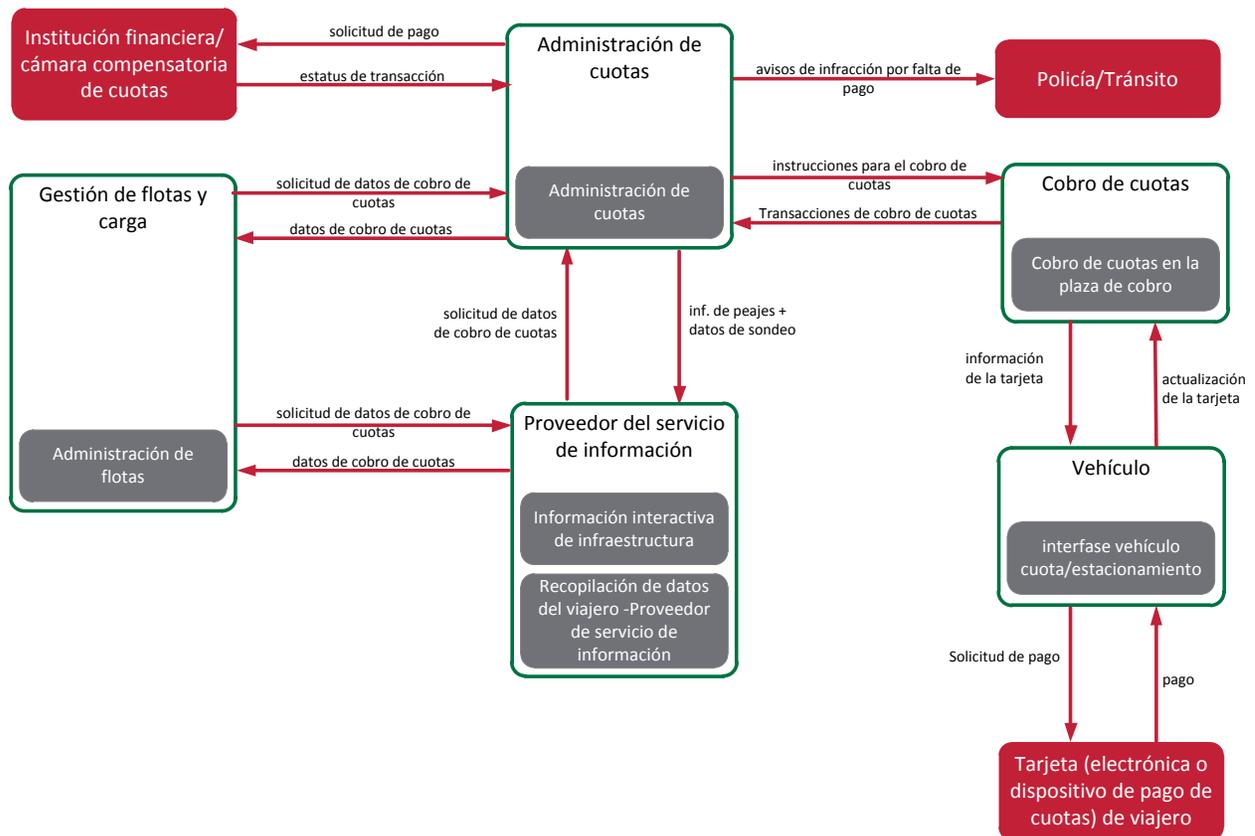


Figura 44: (GOT-501) Cobro electrónico de cuotas (GOT.5, Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.2.5.2 (GOT-502) Cobro electrónico en estacionamientos

Descripción

Este servicio es la funcionalidad correspondiente a la gestión de cobro de las cuotas de estacionamiento, que se suele proporcionar íntimamente ligada al resto de funcionalidades propias de la gestión de estacionamientos. Por ello, tanto la tabla como el gráfico son reproducciones exactas del apartado (GOT-109) Monitoreo y gestión de estacionamientos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 46: (GOT-502) Cobro electrónico en estacionamientos (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Vehículo	Interfaz vehículo cuota/estacionamiento
Gestión de estacionamientos	Gestión de estacionamientos
Gestión de estacionamientos	Pago electrónico de estacionamientos
Gestión de tránsito	Coordinación de cobro de cuotas/estacionamiento - CGT
Gestión de tránsito	N/A

Diagrama

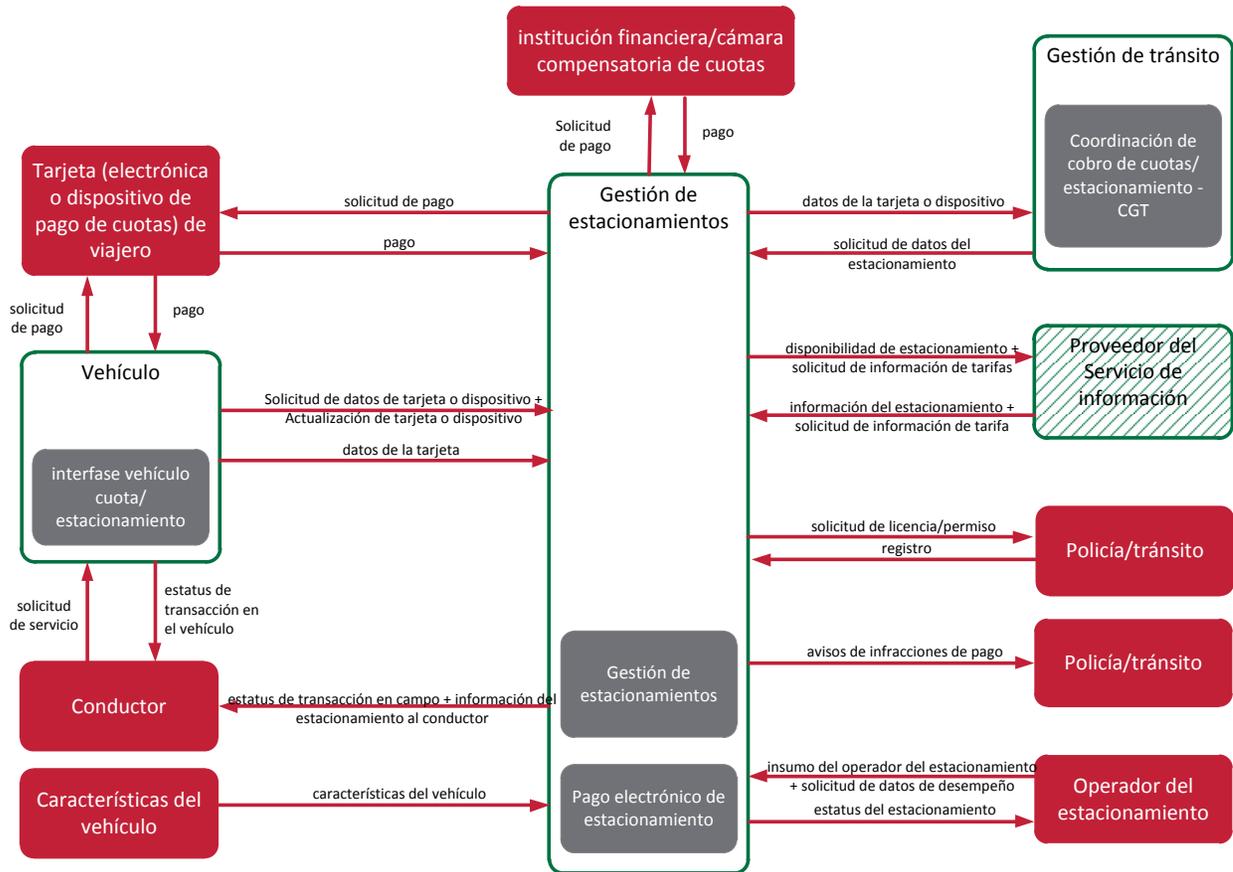


Figura 45: (GOT-502) Cobro electrónico en estacionamientos (GOT.5, Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones)

5.2.5.3 (GOT-503) Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales

Descripción

Este servicio es necesario para conseguir que los pequeños pagos asociados a la movilidad de los vehículos (cuotas de estacionamientos y carreteras, fundamentalmente) sean realizados con un solo medio de pago, un dispositivo de pago de cuotas basado en comunicación de corta distancia dedicada.

Este servicio es importante en casos como los siguientes:

- Existencia de disparidad de emisores, financieros y no financieros, e incluso emisión de medios de pago propios de cada carretera de cuotas o gestora de estacionamientos como forma de fidelización de sus usuarios.
- Existencia de cuotas en una carretera que involucre dos o más gestores o dos o más jurisdicciones diferentes.
- Necesidad de asegurar una interoperabilidad global a nivel federal.

Para ello es necesario, indudablemente, que todos los dispositivos de pago involucrados utilicen un protocolo común de grabación de datos y transacciones para todos los emisores posibles, así como la utilización de un equipamiento en campo compatible y normalizado para ello. Una solución parcial podría darse también si existen pocos emisores diferentes de forma que pudieran tener cada uno un número de contrato, siempre que los dispositivos de medios de pago aceptados por todos ellos pudieran admitir funciones multicontrato (grabación de diferentes atributos para cada contrato) y las antenas lectoras pudieran adaptarse a la lectura multicontrato.

En cualquier caso, este servicio provee las normas, la coordinación entre las instalaciones y las capacidades de centro de distribución que permite la interoperabilidad regional, y con el tiempo nacional para estos servicios.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 47: (GOT-503) Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales (GOT, Gestión y operación de Tránsito)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Administración de cuotas	Administración de cuotas
Proveedor del servicio de información	Información interactiva de infraestructura
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Cobro de cuotas	Cobro de cuotas en la plaza de cobro
Vehículo	Interfaz vehículo cuota/estacionamiento

Diagrama

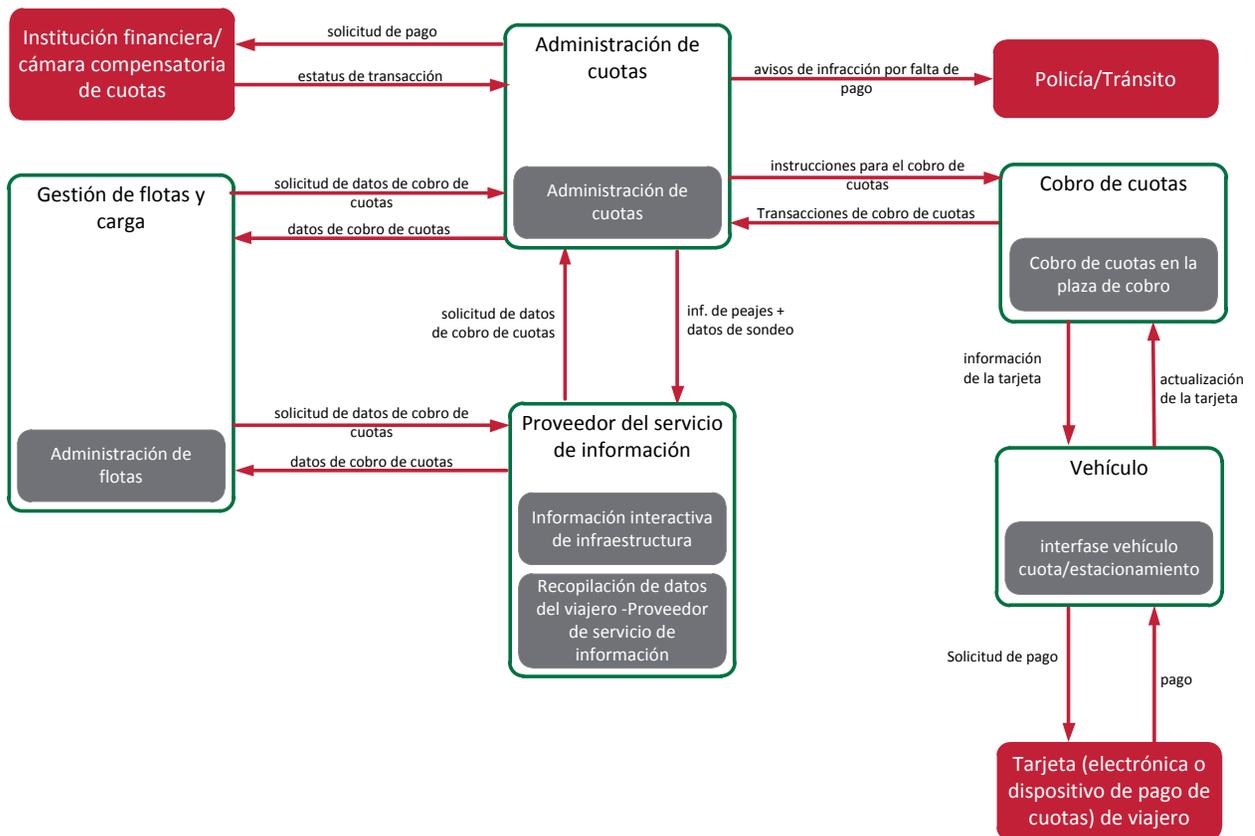


Figura 46: (GOT-503) Interoperabilidad de los sistemas de pago multijurisdiccionales (GOT.5, Gestión del cobro electrónico a vehículos en carretera y otras instalaciones)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.3 (IV) Información para Viajeros

Esta esfera de servicios contiene todos aquellos relativos a la información al usuario de las infraestructuras, ya sea en transporte público o colectivo ya sea en vehículo privado, que se vale sobre todo del equipamiento instalado en la infraestructura y en los vehículos, pero en algunos casos necesita del valor añadido que proporciona un equipamiento complementario.

La información que se muestra, fundamentalmente, es del estado de las carreteras o de los modos, con las incidencias que se puedan presentar y posibles itinerarios alternativos, pero también se complementa con servicios de información que pueden ser de utilidad a los usuarios durante su viaje (áreas de servicio, restaurantes, plazas libres de estacionamiento, etc.).

Del mismo modo, esta información puede ser proporcionada por las entidades públicas o por proveedores privados, y puede abarcar información previa y en viaje de un solo modo de transporte o de varios, con el fin de fomentar el uso intermodal de los medios de transporte. Si bien la información previa al viaje es hoy en día obligatoria, para el usuario cobra especial relevancia la información que se ofrece durante el viaje, que debe ser precisa y fiable, y para ello se necesita una buena estrategia coordinada entre jurisdicciones y/o un adecuado proceso de la información, así como un código homogéneo de traslado de información al usuario para todo el país (de ello depende fundamentalmente su éxito). De hecho, ya es muy usual no encontrar grandes diferencias entre la información usualmente conocida como pre-viaje y la información durante el viaje, puesto que todas las jurisdicciones tienden a introducir el concepto tiempo real en sus difusiones de información, aspecto que se ve apoyado sin duda por el reciente despliegue de dispositivos móviles de última generación que permiten acceder en cualquier lugar a Internet.

Para el caso de la información durante el viaje cobra especial importancia los dispositivos embarcados homologados, de forma que los usuarios pueden acceder de forma cómoda a la información, que en cualquier caso se provee por multitud de medios diferentes e igualmente accesibles.

Esta esfera de servicio está formada a su vez por cuatro (4) grupos de servicios:

- IV.1.....Información previa al viaje.
- IV.2.....Información durante el viaje.
- IV.3.....Información de servicios durante el viaje.
- IV.4.....Gestión de datos para la construcción de servicios de información.

A continuación, se describen los servicios considerados en la esfera (IV) Información para Viajeros.

5.3.1 (IV.1) Información previa al viaje

Como su propio nombre indica, es la información que se pone a disposición de los viajeros para la planificación de sus viajes, por ello se consulta típicamente antes de emprender los mismos, ya sea itinerarios cortos o largos. Es un ejemplo de información interactiva, que puede tener en cuenta la situación en tiempo real del tránsito o no, y que se distribuye por medios comúnmente conocidos como Internet, dispositivos móviles inteligentes, teléfonos específicos, mapas y folletos, etc.

Dentro del IV.1 – Información previa al viaje, se incluyen los siguientes servicios:

- IV-101.....Información previa al viaje - vial y de tránsito
- IV-102.....Información previa al viaje, transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro)

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.3.1.1 (IV-101) Información previa al viaje - vial y de tránsito

Descripción

Este servicio provee la información vial y de tránsito previa al viaje a través de diferentes medios, incluyendo difusión por radio, TV, información interactiva para viajeros a través de Internet, números específicos de teléfono, etc.

Para ello recaba las condiciones de tránsito, alertas de incidencias, información general sobre transporte público, información acerca de cuotas y estacionamientos, información acerca de obras o trabajos programados, información de la calidad del aire e información meteorológica, etc., y la difunde a los viajeros utilizando diversos medios, como emisoras FM, radio por satélite, telefonía móvil e Internet. La información puede ser proporcionada directamente a los viajeros o a través de intermediarios y otros proveedores de servicios.

La información interactiva del viajero comprende tanto los sistemas de solicitud/respuesta interactivos en tiempo real como los sistemas “push” que presentan información individualizada hacia el viajero basándose en un perfil determinado.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 48: (IV-101) Información previa al viaje - vial y de tránsito (IV, Información para Viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Gestión de estacionamientos	N/A
Cobro de cuotas	N/A
Acceso a información personal	Recepción de información interactiva personalizada
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Proveedor del servicio de información	Información telefónica al viajero
Proveedor del servicio de información	Información interactiva de infraestructura

Diagrama

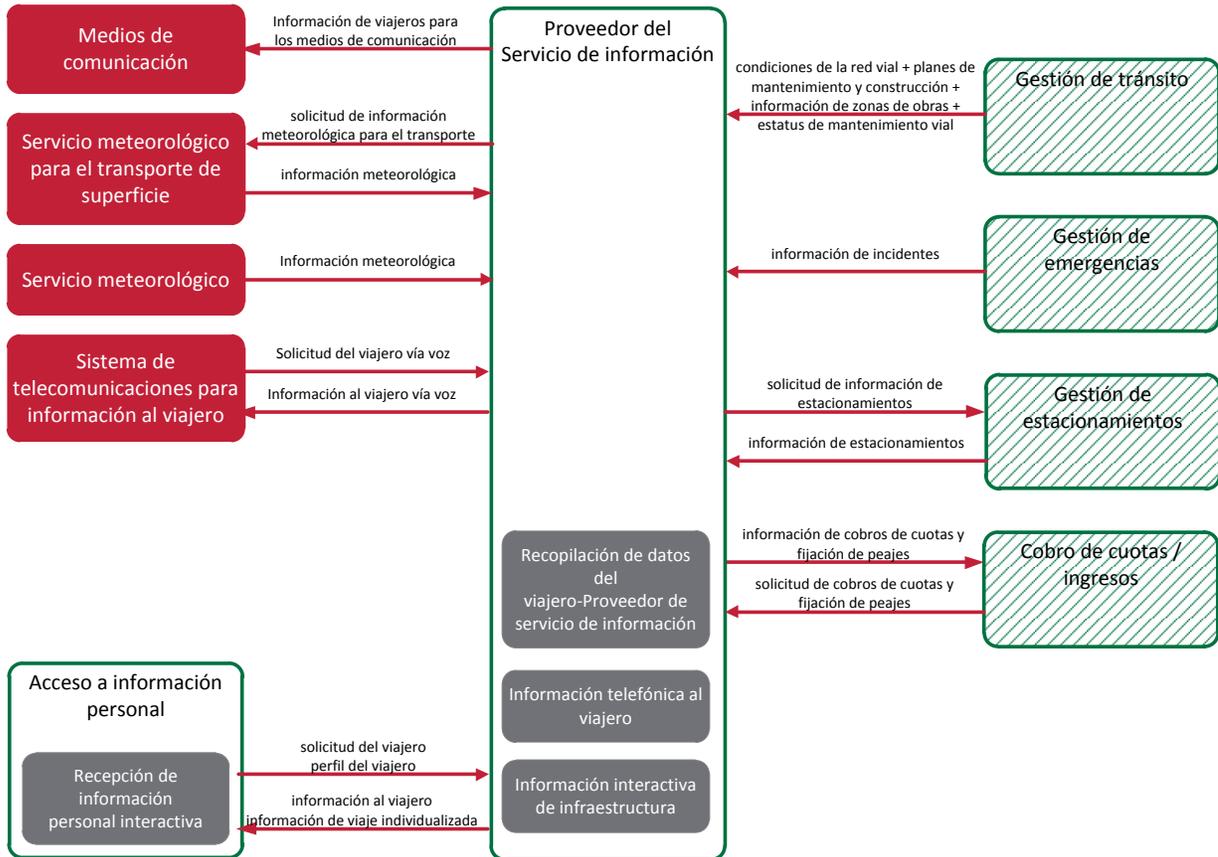


Figura 47: (IV-101) Información previa al viaje - vial y de tránsito (IV.1, Información previa al viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.1__ Información pre-viaje
- 3.3.1.2__ Información en viaje a los conductores
- 3.3.2.2__ Información de tránsito en ruta
- 3.3.1.4__ Búsqueda de viaje coincidente y reserva
- 3.3.1.5__ Servicios de información al viajero
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.3.1.2 (IV-102) Información previa al viaje, transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro)

Descripción

Este servicio proporciona información previa al viaje acerca del transporte público por medio de fuentes de información interactivas para viajeros y/o sistemas “push” que facilitan una información individualizada específica para el viajero. Con este servicio se accede a información sobre precios, líneas, horarios, centros de transbordo, incidencias espontáneas o programadas en el servicio, intercambios de modos de transporte, etc., información muy útil para la planificación de los viajes o desplazamientos por este modo de transporte.

El medio más utilizado es otra vez Internet, aunque también se dan los teléfonos específicos, dispositivos móviles, etc, por lo que también puede considerarse como información en ruta.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 49: (IV-102) Información previa al viaje, transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro) (IV, Información para viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de estacionamientos	N/A
Gestión de transporte público	N/A
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Proveedor del servicio de información	Información telefónica al viajero
Proveedor del servicio de información	Información interactiva de infraestructura
Acceso a información personal	Planeación del viaje y guiado de ruta
Acceso a información personal	Determinación de la localización personal

Diagrama

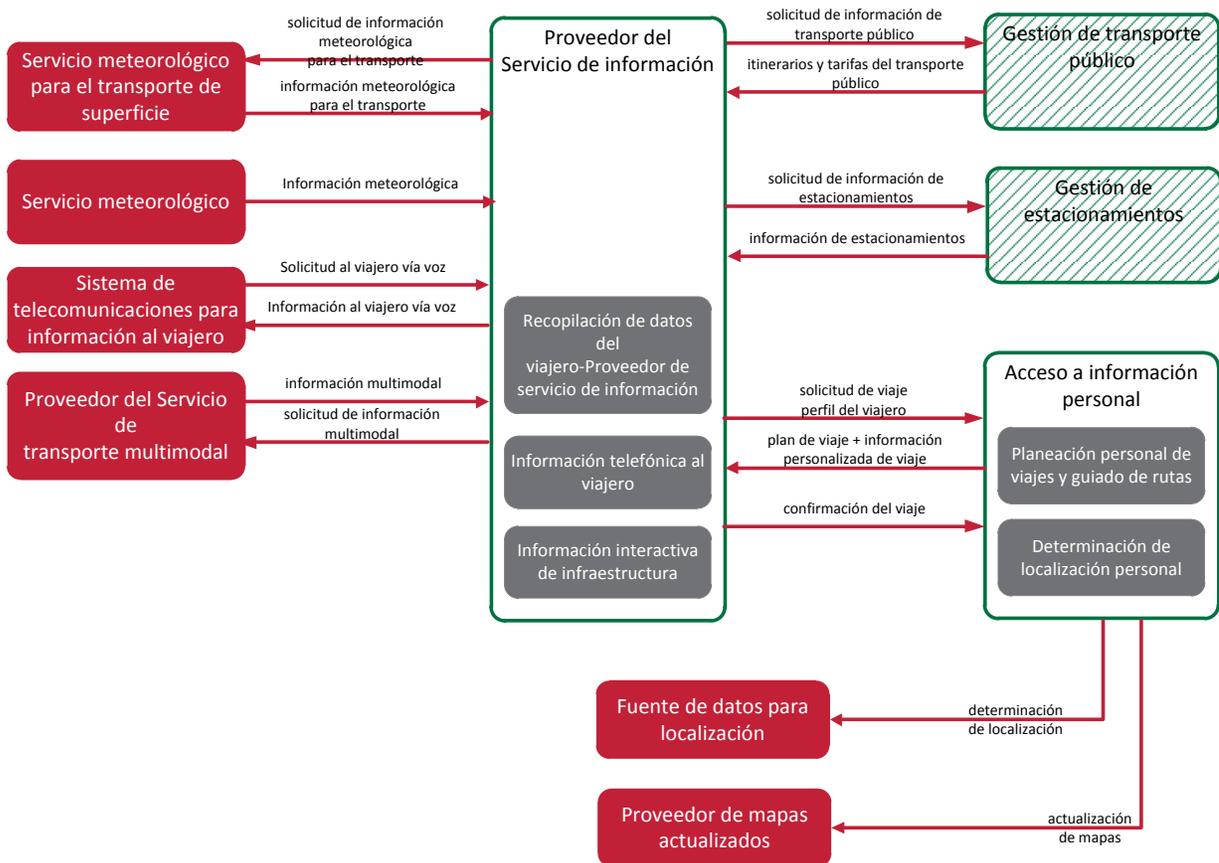


Figura 48: (IV-102) Información previa al viaje, transporte público de pasajeros (autobuses y trenes/metro) (IV.1, Información previa al viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.1__ Información pre-viaje
- 3.3.1.2__ Información en viaje a los conductores
- 3.3.1.4__ Búsqueda de viaje coincidente y reserva
- 3.3.1.5__ Servicios de información al viajero
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes
- 3.3.2.2__ Información de tránsito en ruta
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.3.2 (IV.2) Información durante el viaje

Se trata del grupo de servicios que ofrecen información y alertas mientras el usuario realiza su trayecto, sobre las condiciones del tránsito, incidentes, obras o trabajos, horarios de transporte público otra información de interés para los conductores y usuarios de transporte público. Este grupo se basa en la utilización de equipamiento en la infraestructura, como los paneles luminosos, pero también aprovecha las capacidades de los dispositivos embarcados para llevar la información al conductor.

Dentro del IV.2 – Información durante el viaje, se incluyen los siguientes servicios:

- IV-201..... Información durante el viaje – en la propia carretera
- 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
- IV-204..... Navegación y guiado autónomo
- IV-205..... Navegación y guiado dinámico

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.3.2.1 (IV-201) Información durante el viaje – en la propia carretera

Descripción

Este servicio provee información para el conductor utilizando equipamiento de carretera tales como paneles luminosos o avisos de radio en la autopista. Se provee diferente información, como las condiciones del tránsito y la carretera, accesos o salidas cerradas y desvíos, información sobre incidentes, alertas de emergencias y advertencias al conductor (por ejemplo medición de la velocidad del vehículo y advertencia de la velocidad segura en ese tramo).

La característica fundamental de este servicio es que proporciona información en ubicaciones específicas de la red viaria que se encuentran equipadas para ello y sobre la red viaria del entorno, al igual que el servicio (GOT-106) Difusión de información de tránsito. Sin embargo, se diferencia de él porque difunde información para áreas muy grandes. El éxito del servicio también dependerá de la disponibilidad de información en campo en tiempo real, de vehículos sonda o de otros medios, y la ubicación de los paneles deberá hacerse de forma que los usuarios puedan tomar fácilmente itinerarios alternativos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 50: (IV-201) Información durante el viaje – en la propia carretera (IV, Información para Viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Difusión de información de tránsito - CGT
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial
Red Vial	Difusión de información de tránsito
Red Vial	N/A

Diagrama

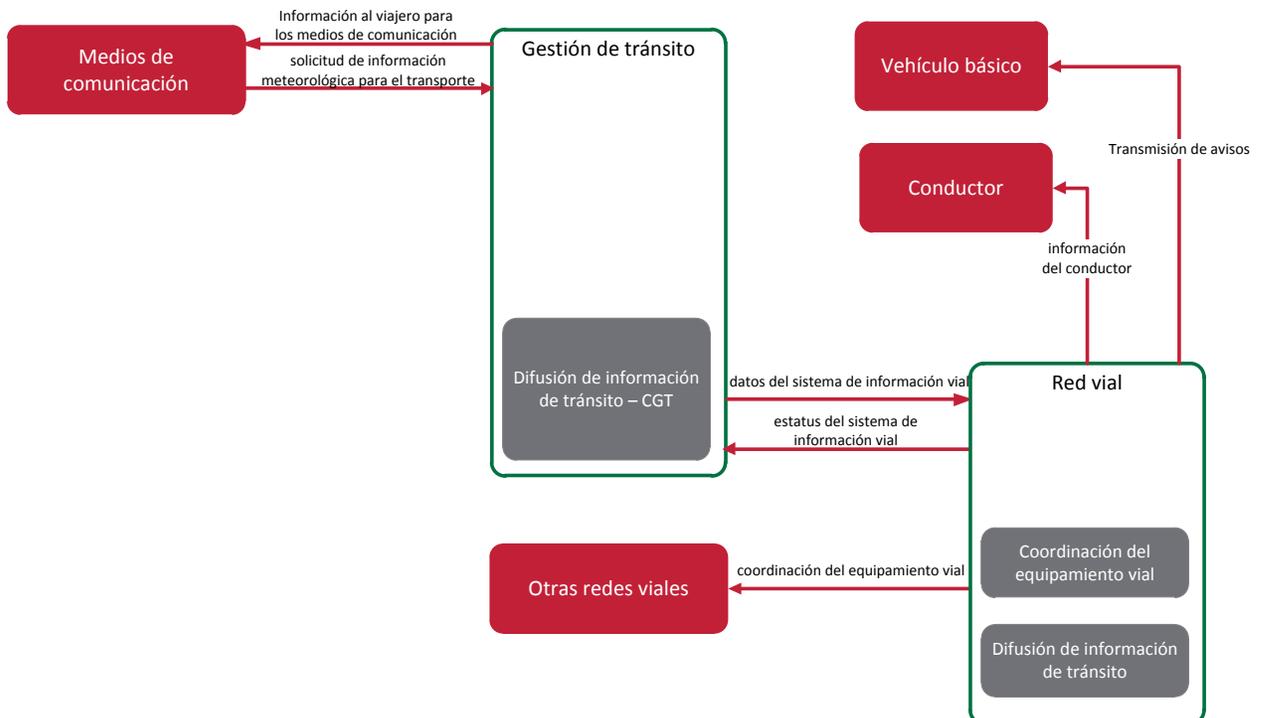


Figura 49: (IV-201) Información durante el viaje – en la propia carretera (IV.2, Información durante el viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.2__ Información en viaje a los conductores
- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes

5.3.2.2 (IV-202) Información durante el viaje – en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones

Descripción

Ese servicio proporciona información a los usuarios del transporte público dentro del propio vehículo de transporte. Los servicios de información incluyen el anuncio de las paradas de transporte público, avisos de llegadas a las diferentes paradas o estaciones, conexiones con otras líneas de transporte, etc. Normalmente se utilizan displays específicos dentro de los vehículos, apoyados en sistemas acústicos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 51: (IV-202) Información durante el viaje – en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones (IV, Información para viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Servicios de información - Centro de Transporte Público
Vehículo de transporte público de pasajeros	Servicios de información a bordo del transporte público

Diagrama

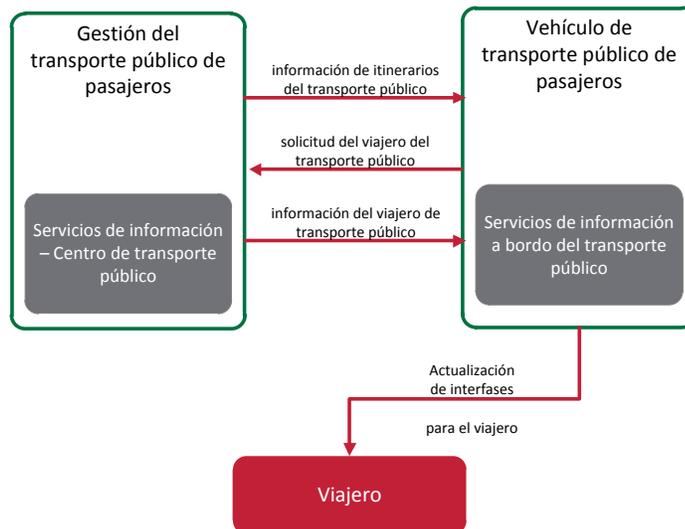


Figura 50: (IV-202) Información durante el viaje – en el vehículo de transporte público de pasajeros y en sus estaciones (IV.2, Información durante el viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.2__ Información de tránsito en ruta
- 3.3.2.3__ Transporte público personalizado
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.3.2.3 (IV-203) Señalización a bordo del vehículo

Descripción

Mediante este servicio, y a través de dispositivos dentro del vehículo, se proporcionan directamente a los conductores las señalizaciones informativas, de alerta y de obligación que el propio conductor se encuentra en la carretera. De este modo se refuerza la característica de aviso que proveen estas señales.

La información proporcionada incluye tanto información estática (por ejemplo, stop, aviso de curva, señalización de guiado, señalización de servicio y señalización direccional) como información dinámica (paneles luminosos, estado en los cruces a nivel carretera – ferrocarril, avisos meteorológicos recogidos por los sensores, etc.). Incluye asimismo comunicaciones a

corta distancia entre el vehículo y el equipamiento en campo, y a su vez entre éste y el centro de gestión, desde el cual se puede monitorear y controlar el proceso.

Este servicio cuenta con una característica sumamente importante, al incluirse en los vehículos de mantenimiento y construcción, transporte público y vehículos de emergencia en general, de forma que estos pueden transmitir señales de información a los vehículos en el entorno, a fin de poder utilizarse la señalización a bordo del vehículo sin necesidad de tener infraestructura fija en zonas de obras, en el entorno de incidentes y en áreas donde las operaciones de transporte público pueden impactar en el flujo normal del tránsito.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 52: (IV-203) Señalización a bordo del vehículo (IV, Información para viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Gestión de señalización en vehículo - CGT
Red vial	Comunicaciones de corto alcance viajero-carretera
Red vial	Coordinación del equipamiento vial
Vehículo	Recepción de información al viajero en dispositivo en vehículo
Gestión de estacionamientos	Comunicación corto alcance conductor - estacionamiento
Vehículo de emergencia	Comunicación para la gestión de incidentes a bordo del vehículo de emergencias
Vehículo de mantenimiento y construcción	Monitoreo de seguridad del vehículo - Vehículo de mantenimiento y construcción
Vehículo de transporte público de pasajeros	Comunicaciones de señalización a bordo del vehículo de transporte público

Diagrama

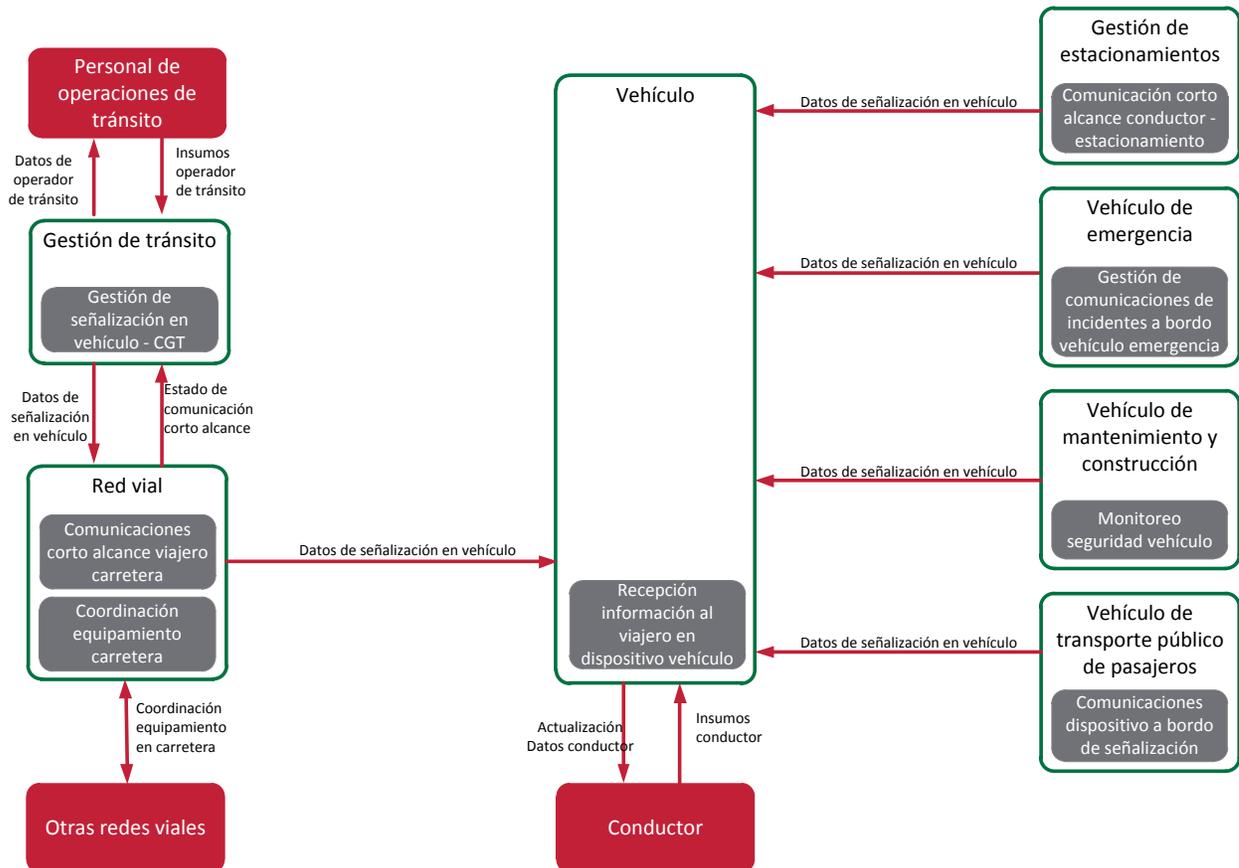


Figura 51: (IV-203) Señalización a bordo del vehículo (IV.2, Información durante el viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.2__ Información en viaje a los conductores
- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia

5.3.2.4 (IV-204) Navegación y guiado autónomo

Descripción

Este servicio cuenta con sensorización a bordo del vehículo, localización por satélite, capacidad de proceso computacional, base de datos de mapas y equipamiento interactivo con el conductor para facilitar la planificación de rutas y el guiado en ruta específico basado en información estática almacenada. No se necesita o requiere comunicación alguna con la infraestructura.

La misma funcionalidad se puede conseguir en dispositivos móviles con equipamiento similar.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 53: (IV-204) Navegación y guiado autónomo (IV, Información para viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Guiado en ruta autónomo del vehículo
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo
Acceso a información personal	Guiado en ruta autónomo personal
Acceso a información personal	Determinación de la localización personal

Diagrama

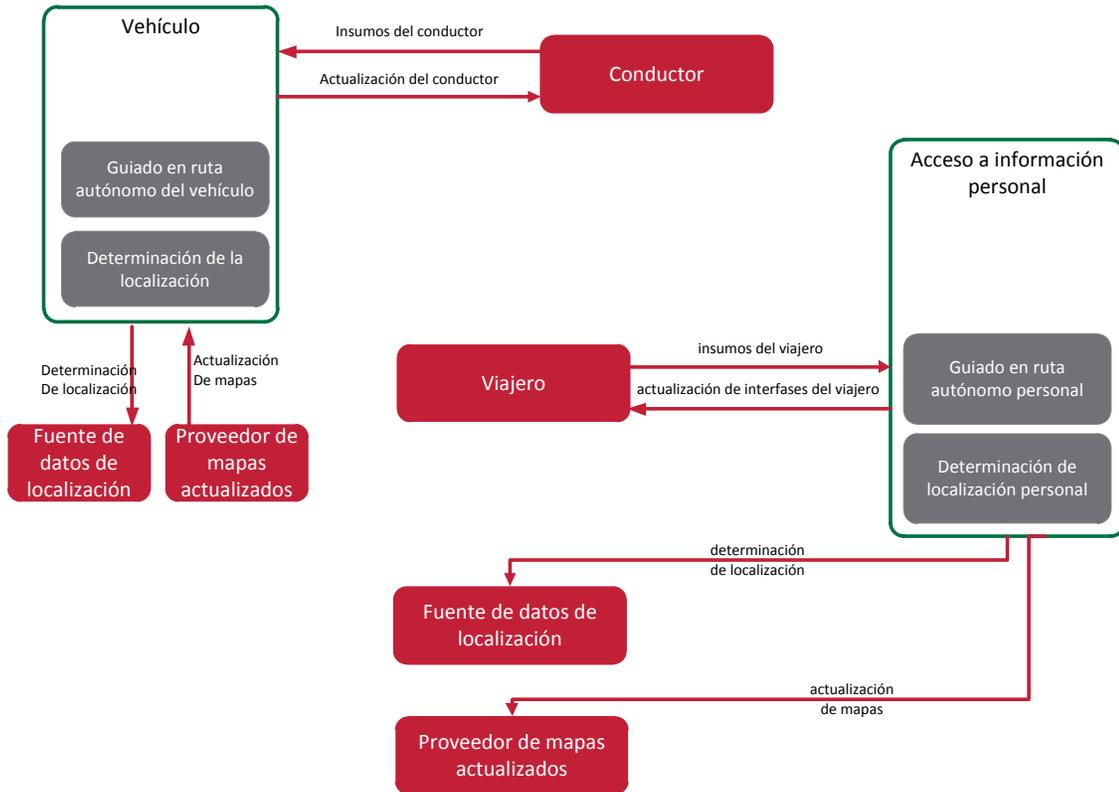


Figura 52: (IV-204) Navegación y guiado autónomo (IV.2, Información durante el viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.3__ Guiado y navegación

5.3.2.5 (IV-205) Navegación y guiado dinámico

Descripción

Mediante este servicio se ofrece al conductor un guiado dinámico teniendo en cuenta las condiciones en tiempo real del tránsito. El servicio combina el equipo de guiado autónomo o sistema de navegación con un receptor digital capaz de recibir información de las condiciones del tránsito en tiempo real, del transporte público y de las carreteras.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 54: (IV-205) Navegación y guiado dinámico (IV, Información para viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de transporte público	N/A
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Proveedor del servicio de información	Difusión de la información básica
Acceso a información personal	Recepción de información básica personalizada
Acceso a información personal	Planeación del viaje y guiado de ruta
Acceso a información personal	Determinación de la localización personal
Vehículo	Recepción de información básica del vehículo
Vehículo	Guiado en ruta autónomo del vehículo
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

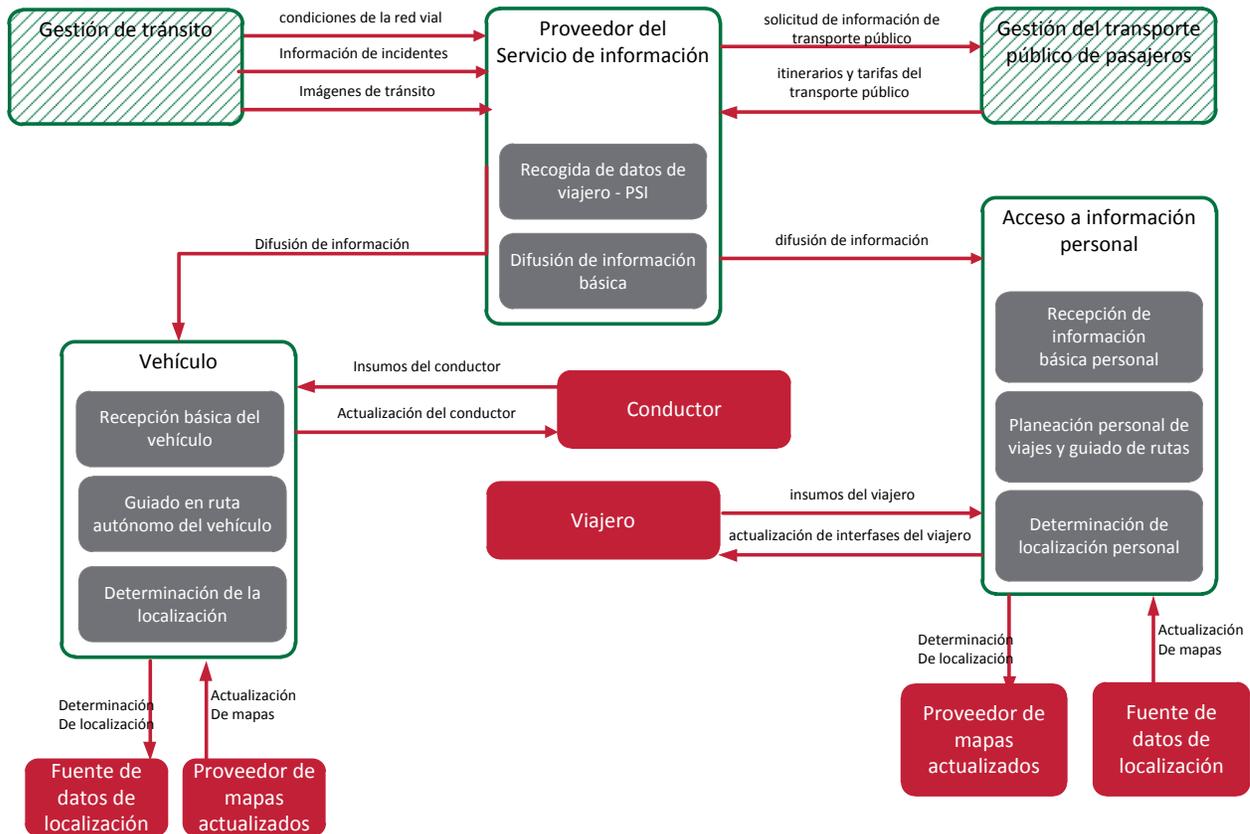


Figura 53: (IV-205) Navegación y guiado dinámico (IV.2, Información durante el viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.3__ Guiado y navegación
- 3.3.1.5__ Servicios de información al viajero

5.3.3 IV.3 Información de servicios durante el viaje

Este grupo de servicios normalmente son proporcionados por un proveedor de servicios de información, diferente del propietario del equipamiento que se instala en las carreteras o en el transporte público.

Dentro del IV.3 – Información de servicios durante el viaje, se incluyen los siguientes servicios:

- IV-301.....Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo
- IV-302.....Información de servicios durante el viaje – ubicación dedicada

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.3.3.1 (IV-301) Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo

Descripción

Este servicio utiliza información estándar del tipo “Páginas Amarillas” para proporcionar datos de restaurantes, hoteles, sitios web, teléfonos, y otro tipo de información interactiva, que se puede ofrecer a través de portales de Internet consultables por teléfono y dispositivos embarcados en el vehículo.

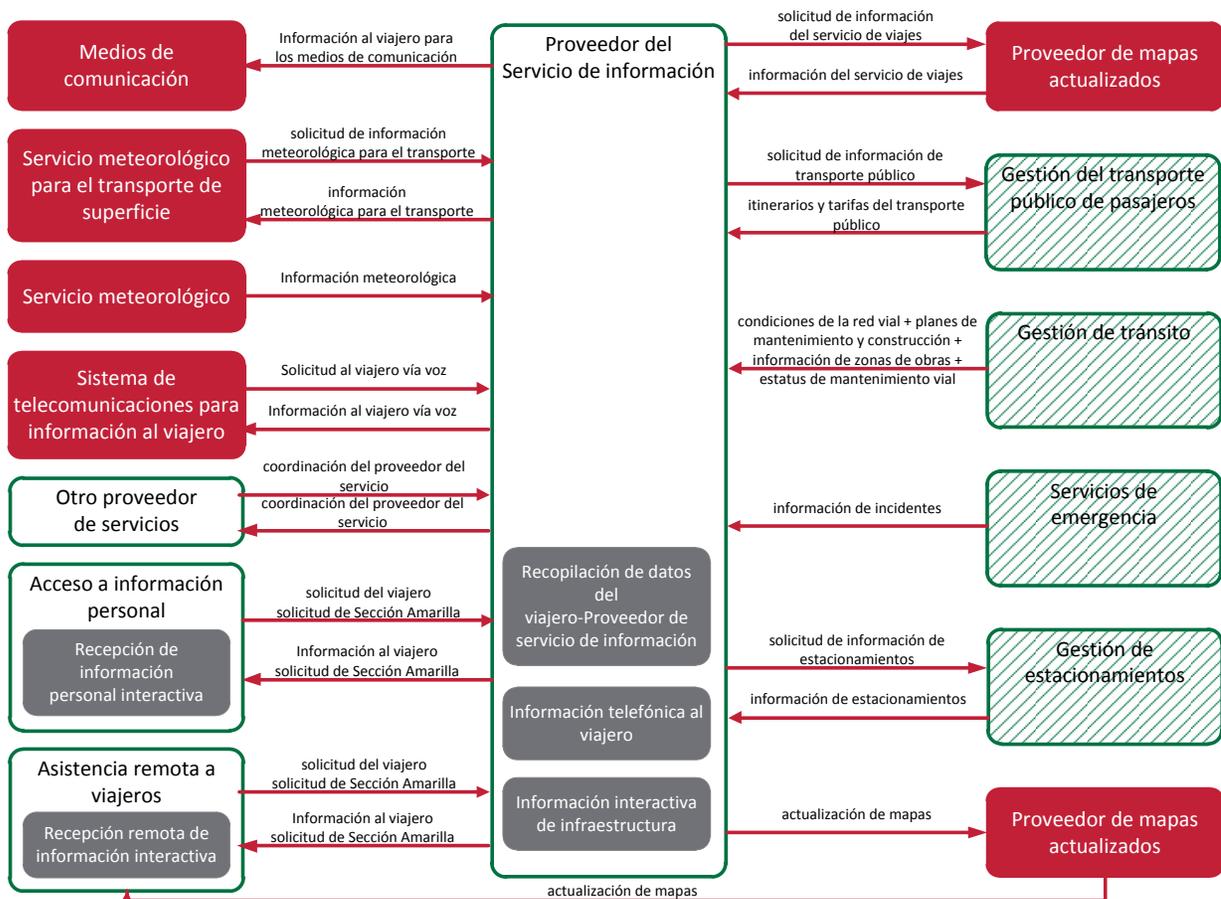
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 55: (IV-301) Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo (IV, Información para Viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	N/A
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Gestión de estacionamientos	N/A
Acceso a información personal	Recepción de información interactiva personalizada
Asistencia remota a viajeros	Recepción remota de información interactiva
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Proveedor del servicio de información	Información telefónica al viajero
Proveedor del servicio de información	Información interactiva de infraestructura

Diagrama

Figura 54: (IV-301) Información de servicios durante el viaje interactiva a bordo del vehículo



(IV.3, Información de servicios durante el viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.1__ Información pre-viaje
- 3.3.1.2__ Información en viaje a los conductores
- 3.3.1.4__ Búsqueda de viaje coincidente y reserva
- 3.3.1.5__ Servicios de información al viajero
- 3.3.1.7__ Gestión de incidentes
- 3.3.2.2__ Información de tránsito en ruta
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.3.3.2 (IV-302) Información de servicios durante el viaje – ubicación dedicada

Descripción

Este servicio provee información de los servicios del viajero en ubicaciones específicas dedicadas como estaciones de transporte público/centrales de transbordo, centros de información al visitante, áreas de descanso, etc. que, para el servicio ofrecido se toman como referencia. Se pueden usar diversos dispositivos interactivos incluyendo señales DMS, quioscos, folletos, etc.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 56: (IV-302) Información de servicios durante el viaje – ubicación dedicada (IV, Información para viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	N/A
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Gestión de estacionamientos	N/A
Asistencia remota a viajeros	Recepción remota de información interactiva
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Proveedor del servicio de información	Información telefónica al viajero
Proveedor del servicio de información	Información interactiva de infraestructura

Diagrama

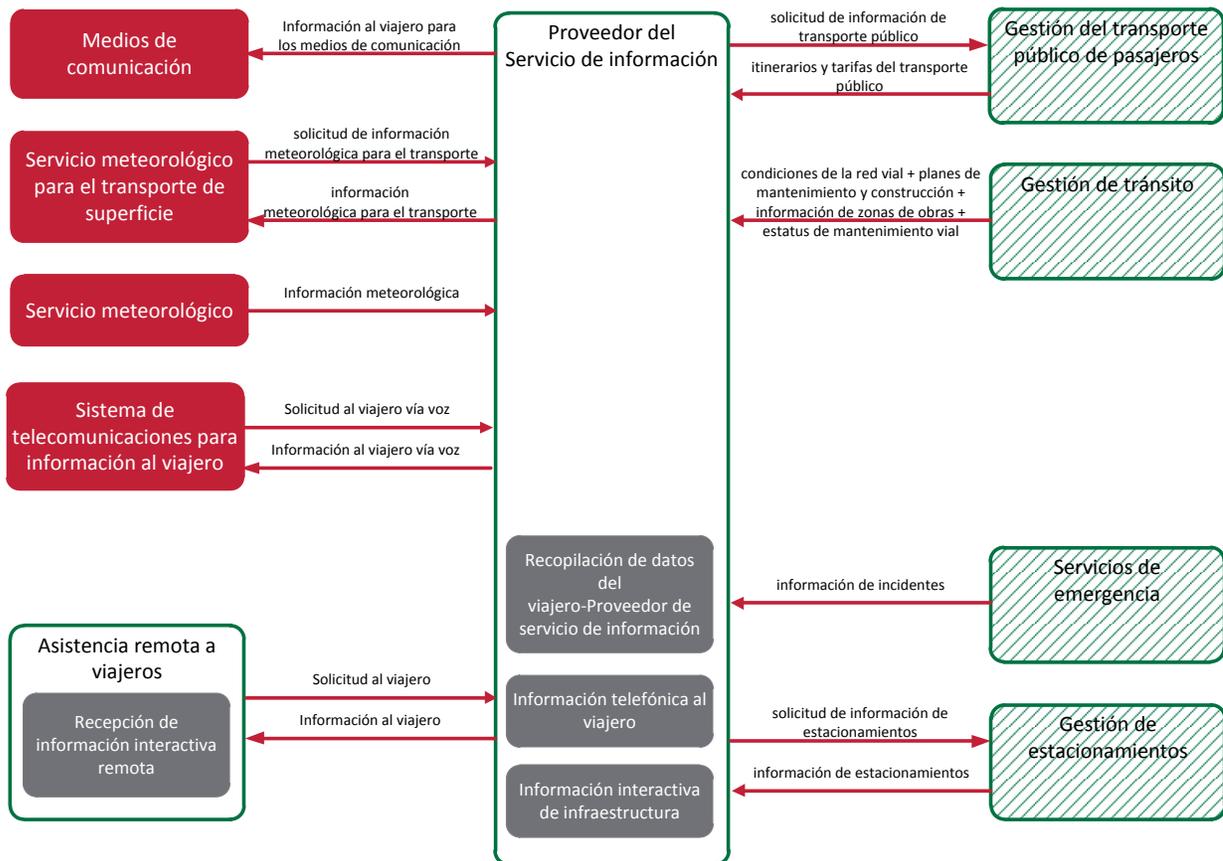


Figura 55: (IV-302) Información de servicios durante el viaje – ubicación dedicada (IV.3, Información de servicios durante el viaje)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.3__ Guiado y navegación
- 3.3.1.5__ Servicios de información al viajero

5.3.4 IV.4 Gestión de datos para construcción de servicios de información

Este apartado es fundamental, dentro de la esfera de Información al Viajero, con el fin de proveer un repositorio de datos donde se puedan depositar, con formatos específicos, la información generada desde todos los equipos ITS que sirvan de fuente para la construcción de servicios de información a los usuarios, tanto públicos como privados, lógicamente cuando exista más de una fuente de información. En el caso de que esa información generada pueda procesarse en tiempo real para construir servicios de información de pago, es posible que se pueda negociar un coste de la misma.

El concepto es el mismo que en el caso de la esfera (GD) Gestión de datos registrados, pudiendo participar pocas o todas las administraciones, según se establezca, y tiene su mayor interés cuando se trata de elaborar información multimodal que trasladar a los viajeros en ruta en tiempo real. Por lo tanto, no se trataría de datos archivados sino de datos generados ex profeso con una determinada cadencia con el fin de servir al objetivo citado.

Dentro del IV.4 – Gestión de datos para construcción de servicios de información, se incluye el siguiente servicio:

- IV-401.....Repositorio de datos de tránsito y de transporte público

5.3.4.1 (IV-401) Repositorio de datos de tránsito y de transporte público

Descripción

El concepto es el mismo que en el caso de la esfera (GD) Gestión de datos registrados, pudiendo participar pocas o todas las administraciones, según se establezca, y tiene su mayor interés cuando se trata de elaborar información multimodal que trasladar a los viajeros en ruta en tiempo real. Por lo tanto, no se trataría de datos archivados sino de datos generados ex profeso con una determinada cadencia con el fin de servir al objetivo citado.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 57: (IV-401) Repositorio de datos de tránsito y de transporte público (IV, Información para Viajeros)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Red Vial	Recopilación de datos viales
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de tránsito
Gestión de datos archivados	Archivo de datos viales y de tránsito
Gestión de datos archivados	Archivo de datos ITS

Diagrama

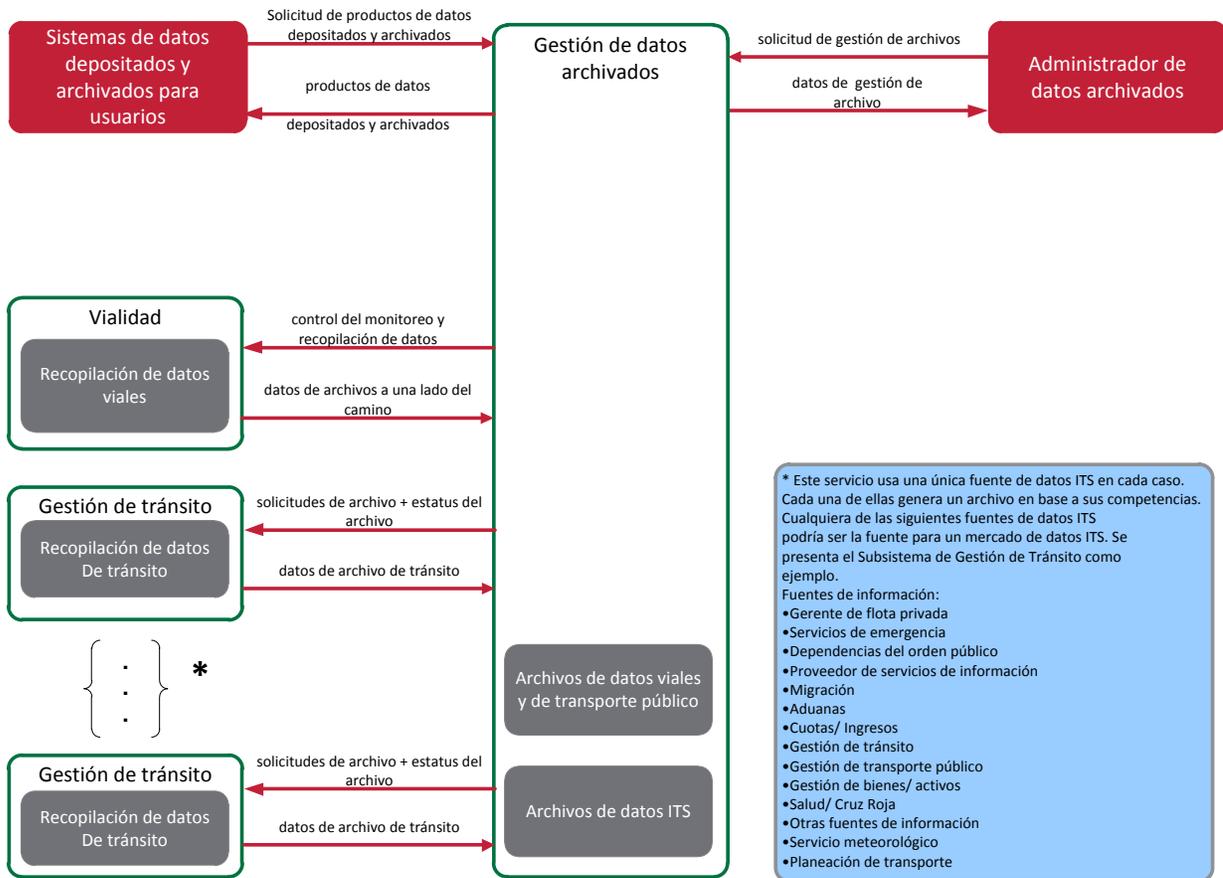


Figura 56: (IV-401) Repositorio de datos de tránsito y de transporte público (IV.4, Gestión de datos para construcción de servicios de información)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.7.1__ Datos archivados

5.4 (SV) Servicios Vehiculares

Esta esfera de servicio está formada a su vez por cuatro (4) grupos de servicios:

- SV.1..... Operación vehicular automatizada.
- SV.2..... Prevención de choques.
- SV.3..... Estado de alerta para la seguridad.
- SV.4..... Implantación de dispositivos de seguridad antes del choque.

A continuación, se describen los servicios considerados en la esfera (SV) Servicios Vehiculares.

5.4.1 (SV.1) Operación vehicular automatizada

Dentro del SV.1 – Operación vehicular automatizada, se incluyen los siguientes servicios:

- SV-101 Maniobras automatizadas a baja velocidad
- SV-102 Conducción automatizada en tramos de carretera

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.4.1.1 (SV-101) Maniobras automatizadas a baja velocidad

Descripción

Este servicio automatiza el control direccional del vehículo a bordo del vehículo. Utiliza sensores de seguridad y sensores de colisión combinados con el procesamiento de las dinámicas vehiculares para controlar la dirección del vehículo. Requiere de sensores a bordo del vehículo para medir la posición dentro del carril y las desviaciones laterales, así como un procesador para controlar la dirección del vehículo.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 58: (SV-101) Maniobras automatizadas a baja velocidad (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Control lateral del vehículo

Diagrama

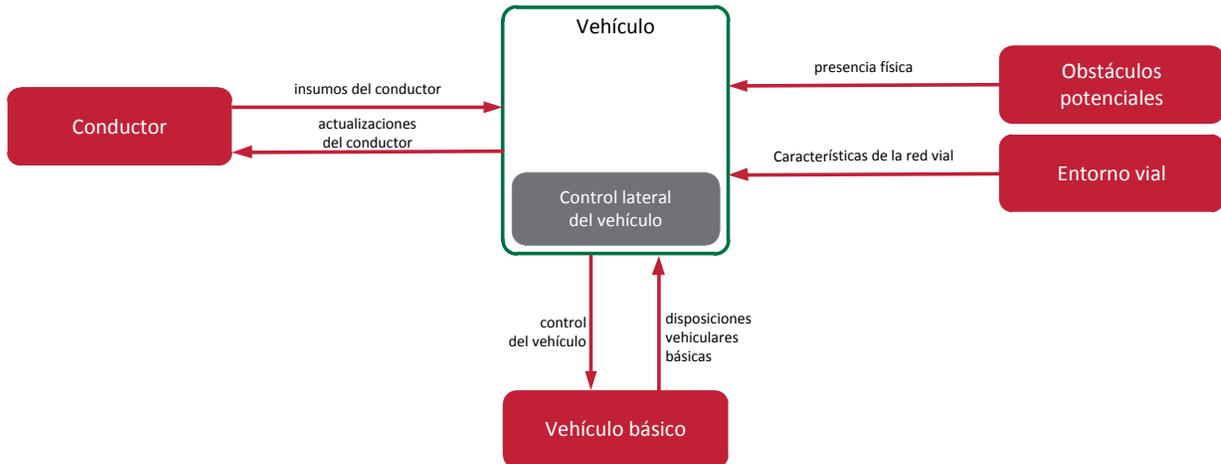


Figura 57: (SV-101) Maniobras automatizadas a baja velocidad (SV.1, Operación vehicular automatizada)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.2__ Prevención de colisiones laterales

5.4.1.2 (SV-102) Conducción automatizada en tramos de carretera

Descripción

Este servicio permite la operación del vehículo “sin manos” en tramos automatizados de la carretera. Su implantación requiere control lateral de velocidad y conducción, además del registro en el Sistema Automatizado. Este servicio sustenta actualmente un equilibrio en la distribución inteligente entre la infraestructura y el vehículo en espera para entrar en el sistema.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 59: (SV-102) Conducción automatizada en tramos de carretera (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Operaciones automatizadas de vehículos

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Red Vial	Operaciones automatizadas de vehículos - Red vial
Gestión de tránsito	Operaciones automatizadas de vehículos - CGT

Diagrama

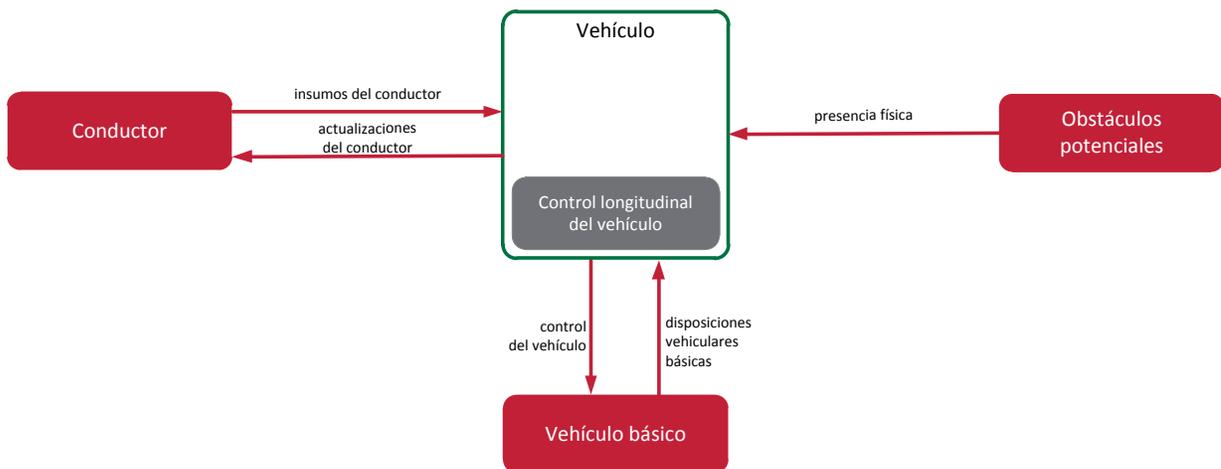


Figura 58: (SV-102) Conducción automatizada en tramos de carretera (SV.1, Servicios vehiculares)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.1__ Prevención de colisiones longitudinales

5.4.2 (SV.2) Prevención de choques

Dentro del SV.2 – Prevención de choques, se incluyen los siguientes servicios:

- SV-201Prevención de choques longitudinales
- SV-202Prevención de choques laterales
- SV-203Prevención de choques en las intersecciones

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.4.2.1 (SV-201) Prevención de choques longitudinales

Descripción

Este servicio permite recibir advertencias longitudinales, utilizando sensores de seguridad y sensores de colisión. Requiere de sensores a bordo para monitorear las áreas de delante y detrás del vehículo y advertir al conductor de los riesgos potenciales.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 60: (SV-201) Prevención de choques longitudinales (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Sistemas de alerta longitudinal del vehículo
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

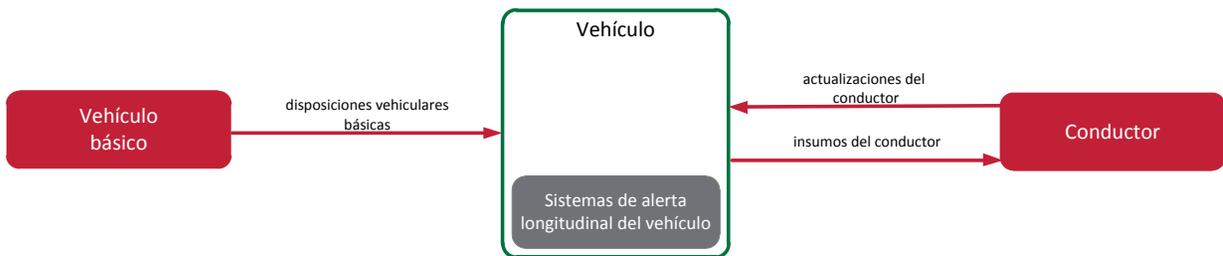


Figura 59: (SV-201) Prevención de choques longitudinales (SV.2, Prevención de choques)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.1__ Prevención de colisiones longitudinales
- 3.3.6.5__ Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción

5.4.2.3 (SV-202) Prevención de choques laterales

Descripción

Este servicio permite recibir advertencias laterales, utilizando sensores de seguridad y sensores de colisión. Requiere de sensores a bordo para monitorear las áreas a los costados del vehículo y advertir al conductor de los riesgos potenciales.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 61: (SV-202) Prevención de choques laterales (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Sistema de alerta lateral del vehículo

Diagrama

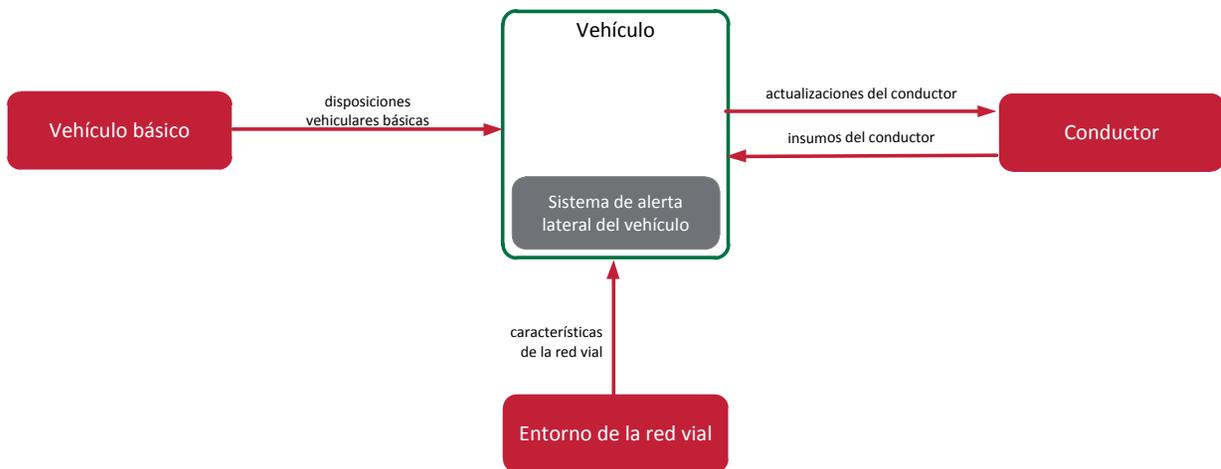


Figura 60: (SV-202) Prevención de choques laterales (SV.2, Prevención de choques)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.2__ Prevención de colisiones laterales
- 3.3.6.5__ Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción

5.4.2.5 (SV-203) Prevención de choques en las intersecciones

Descripción

A través de este servicio se determina la probabilidad de una colisión en una intersección, a la vez que se proporcionan avisos a los vehículos que se aproximan a fin de que puedan tomar medidas para evitar dicha colisión.

El servicio se construye mediante equipamiento en la intersección combinado con equipamiento dentro del vehículo para los avisos de seguridad, al que se añade mayor equipamiento en el vehículo con el fin de tomar el control del mismo cuando se acerca a una intersección con riesgo de colisión. Los mismos sensores y equipamiento de comunicaciones en la carretera se utilizan para garantizar la localización del vehículo y su velocidad cerca de la intersección. Esta información se comunica con el vehículo que se aproxima utilizando sistemas de comunicación de corto alcance. El vehículo utiliza esta información para desarrollar acciones de control de velocidad y dirección, así como la activación de los dispositivos de seguridad antes del choque.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 62: (SV-203) Prevención de choques en las intersecciones (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Control de intersecciones en el vehículo
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo
Red Vial	Aviso de seguridad en las intersecciones de las carreteras
Red Vial	Coordinación del equipamiento vial

Diagrama

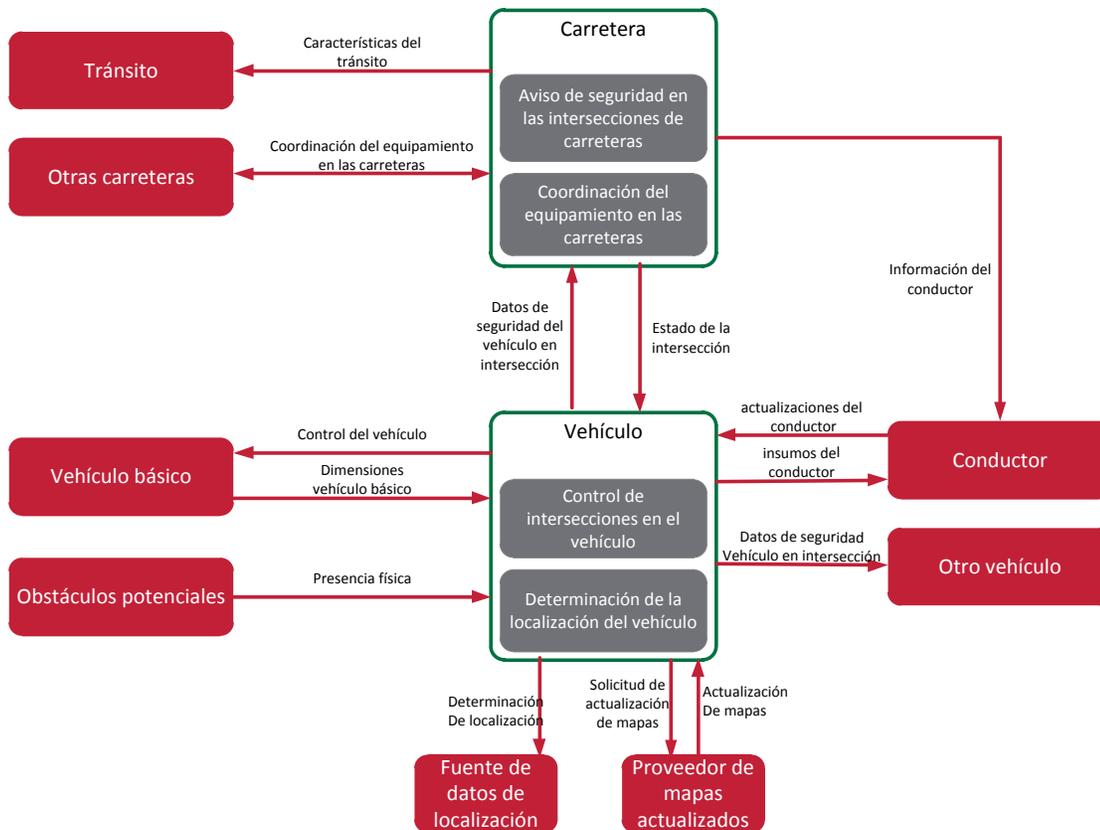


Figura 61: (SV-203) Prevención de choques en las intersecciones (SV.2, Prevención de choques)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.3__ Prevención de colisiones en intersecciones

5.4.4 (SV.3) Estado de alerta para la seguridad

Dentro del SV.3 – Estado de alerta para la seguridad, se incluyen los siguientes servicios:

- SV-301 Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos
- SV-302 Monitoreo de las condiciones externas del vehículo
- SV-303 Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga

A continuación se describe cada uno de ellos.

5.4.4.1 (SV-301) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos

Descripción

Este servicio diagnosticará los sistemas críticos del vehículo y alertará al conductor de los riesgos potenciales. Los sensores a bordo del vehículo determinarán la condición y desempeño del vehículo, los datos de seguridad a bordo del vehículo, y mostrará la información.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 63: (SV-301) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Sistema de monitoreo de seguridad del vehículo

Diagrama

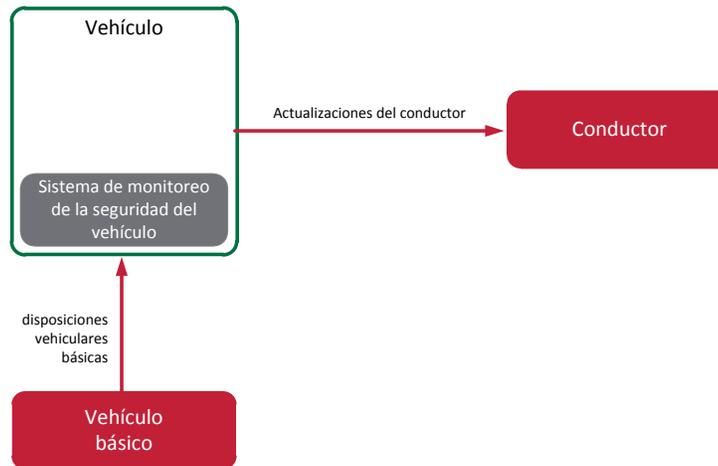


Figura 62: (SV-301) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos (SV.3, Estado de alerta para la seguridad)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.5__ Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción

5.4.4.2 (SV-303) Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga

Descripción

Este servicio determinará la condición del conductor y le alertará de cualquier riesgo potencial. Los sensores a bordo del vehículo determinarán la condición y desempeño del conductor, los datos de seguridad a bordo del vehículo y desplegará la información.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 64: (SV-302) Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Sistema de monitoreo de seguridad del conductor

Diagrama

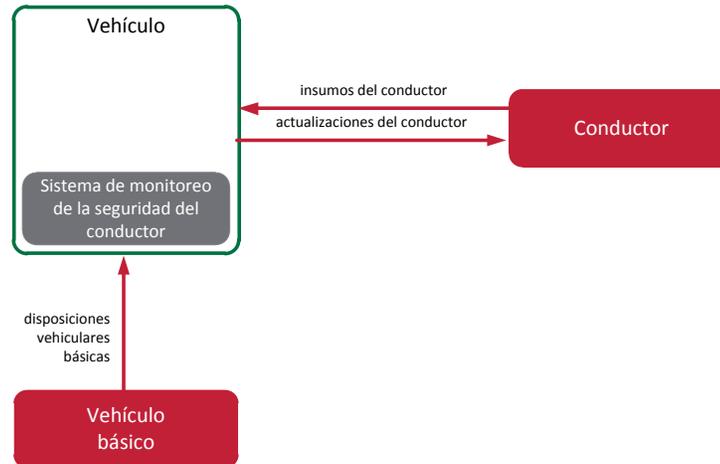


Figura 63: (SV-302) Monitoreo del estado de alerta de conductores de vehículos de carga (SV.3, Estado de alerta para la seguridad)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.5__ Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción

5.4.5 (SV.4) Implantación de dispositivos de seguridad antes del choque

Dentro del SV.4 – Implantación de dispositivos de seguridad antes del choque, se incluye el siguiente servicio:

- SV-401Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque

A continuación se describe dicho servicio.

5.4.5.1 (SV-401) Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque

Descripción

Este servicio monitorea el entorno local del vehículo a través de sensores en el mismo y comunicaciones a bordo, determina la probabilidad de que haya una colisión y despliega un sistema de seguridad antes de que se produzca el choque. Incluye sensores a bordo para medir huecos laterales y longitudinales que, junto con las condiciones viales y las meteorológicas, determinarán la probabilidad de choque longitudinal y lateral. Asimismo, intercambiará mensajes con otros vehículos equipados para determinar la localización precisa de los vehículos colindantes. Del mismo modo, desplegará los dispositivos del sistema de seguridad antes del choque cuando el mismo sea inminente.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 65: (SV-401) Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque (SV, Servicios vehiculares)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Sistema de alarma del vehículo
Vehículo	Sistemas de seguridad antes del choque del vehículo

Diagrama

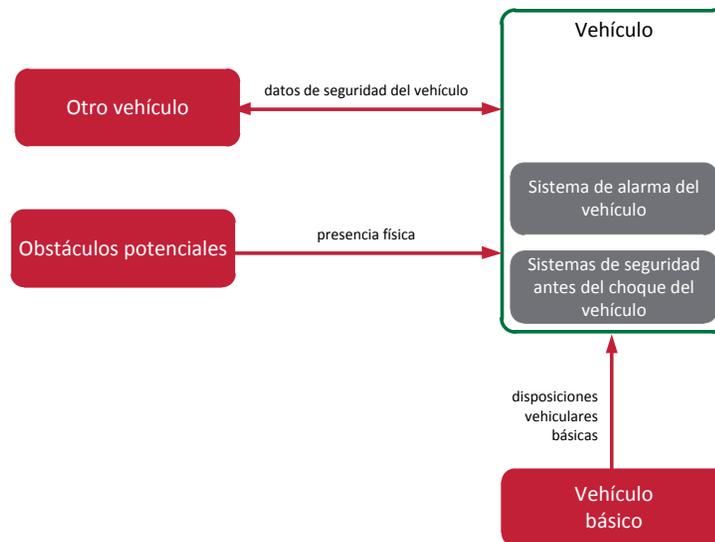


Figura 64: (SV-401) Despliegue de dispositivos de seguridad antes del choque (SV.4, Implantación de dispositivos de seguridad antes del choque)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.6__ Anticipación a colisión y sistemas de seguridad activa

5.5 (TC) Transporte de Carga

A continuación, se describen los servicios considerados en la esfera (TC) Transporte de carga.

5.5.1 (TC.1) Procesos administrativos para vehículos de carga

5.5.1.1 (TC-101) Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga

Descripción

Este servicio hace posible el registro automatizado de licencias y otros procesos administrativos de forma electrónica relativos a los vehículos de carga, como por ejemplo: solicitud de licencia y trámites asociados, cobro de cuotas, emisión y distribución de credenciales para la operación de los vehículos de carga (OVC), y declaración de impuestos. A través de este proceso los transportistas, conductores y los vehículos podrán ser inscritos en otros programas como liquidaciones de impuestos e inspecciones sin necesidad de detener el vehículo en puntos de inspección ubicados a un lado del camino. La puesta en marcha del referido proceso de inspecciones electrónicas implica la existencia y mantenimiento de bases de datos en el Subsistema de Administración de Vehículos de Carga cuyos datos pueden estar disponibles para los puntos de inspección ubicados a un lado del camino.

El Subsistema de Administración de Vehículos de Carga puede compartir información con otros Subsistemas de Administración de Vehículos, de forma que se facilite el acceso a las credenciales, cuotas y estado de las mismas, así como información relacionada con la seguridad. Además, un Subsistema de Administración de Carga puede recopilar información sobre restricciones al paso de mercancías en determinadas rutas de otros Subsistemas de Administración de Cargas, y actuar como centro distribuidor de esta información a Proveedores de Servicios, Proveedores de Mapas Actualizados, y Subsistemas de Gestión de Flotas y Carga.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 66: (TC-101) Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	N/A
Administración de vehículos de carga	Administración de impuestos y permisos
Administración de vehículos de carga	Intercambio de información de vehículos de carga
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Gestión de flotas y carga	Gestión y reporte de impuestos y permisos de flotas
Gestión de flotas y carga	N/A

Diagrama

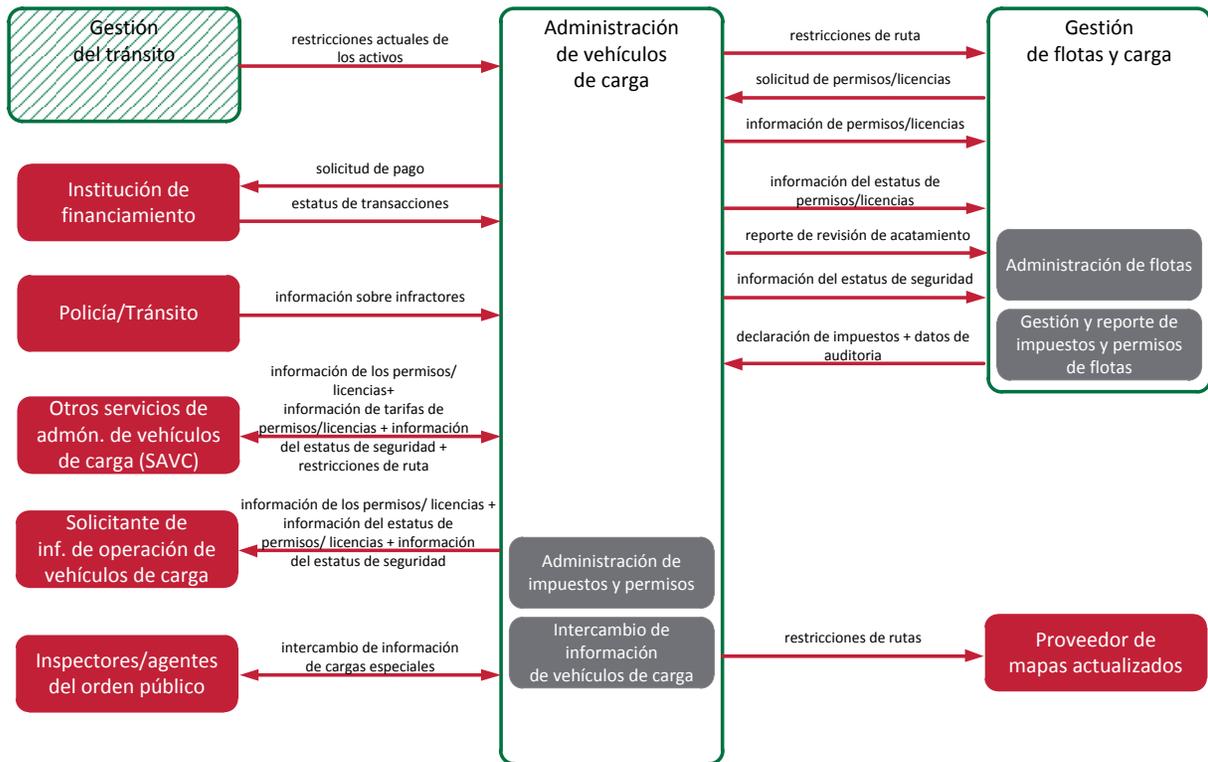


Figura 65: (TC-101) Registro automatizado de licencias y administración automatizada de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.1__ Autorización electrónica de vehículos comerciales
- 3.3.4.4__ Procesos administrativos para vehículos comerciales
- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga

5.5.1.2 (TC-102) Cruces fronterizos automatizados

Descripción

Este servicio permite la liquidación automática de los transportes a su paso por las fronteras internacionales, habilitando el intercambio de información con las Administraciones responsables de las Aduanas y las inspecciones de los vehículos de carga, respectivamente.

Este servicio procesa o revisa la documentación de entrada del vehículo, la carga y el conductor; también comprueba el cumplimiento de las regulaciones relativas a importación/exportación e inmigración, se ocupa del cobro de cuotas e informa del resultado de la operación transfronteriza, al objeto de permitir o no permitir el paso del vehículo, la carga y el conductor por la frontera correspondiente.

Este servicio intercambia información con los sistemas administrativos de las Aduanas, inmigración, transportistas y operadores de transporte, y autoridades responsables de las inspecciones a vehículos de carga, con objeto de generar, procesar y almacenar la documentación de entrada.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 67: (TC-102) Cruces fronterizos automatizados (TC, Transporte de carga).
Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Administración de vehículos de carga	Administración de la seguridad de vehículos de carga
Administración de vehículos de carga	Intercambio de información de vehículos de carga
Administración de vehículos de carga	Administración de vehículos de carga internacional
Gestión de flotas y carga	Administración y gestión de carga
Inspección de vehículos de carga	Cruce fronterizo internacional
Inspección de vehículos de carga	Evaluación electrónica a un lado de la carretera

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.1__ Autorización electrónica de vehículos comerciales
- 3.3.4.2__ Inspección automatizada de seguridad en carretera
- 3.3.4.4__ Procesos administrativos para vehículos comerciales
- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga

5.5.2 (TC.2) Gestión de flotas de transporte de carga

5.5.2.1 (TC-201) Seguimiento de flotas de vehículos de carga

Descripción

Este servicio monitorea la ubicación actual de los vehículos de carga utilizando un Sistema de Localización de Vehículos Automatizado. Los datos de localización de los vehículos pueden utilizarse para determinar de forma dinámica las rutas de los vehículos de la flota. La posición de los vehículos puede ser determinada ya sea por el vehículo (Ej., con un GPS) y transmitida a la infraestructura o puede ser determinada directamente por la infraestructura de comunicación. Se utiliza un enlace de comunicación inalámbrica bidireccional con el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga para transmitir la posición de los vehículos y las medidas de control.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 68: (TC-201) Seguimiento de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Central de seguimiento de vehículos
Vehículo de carga	Monitoreo del viaje a bordo del vehículo de carga
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

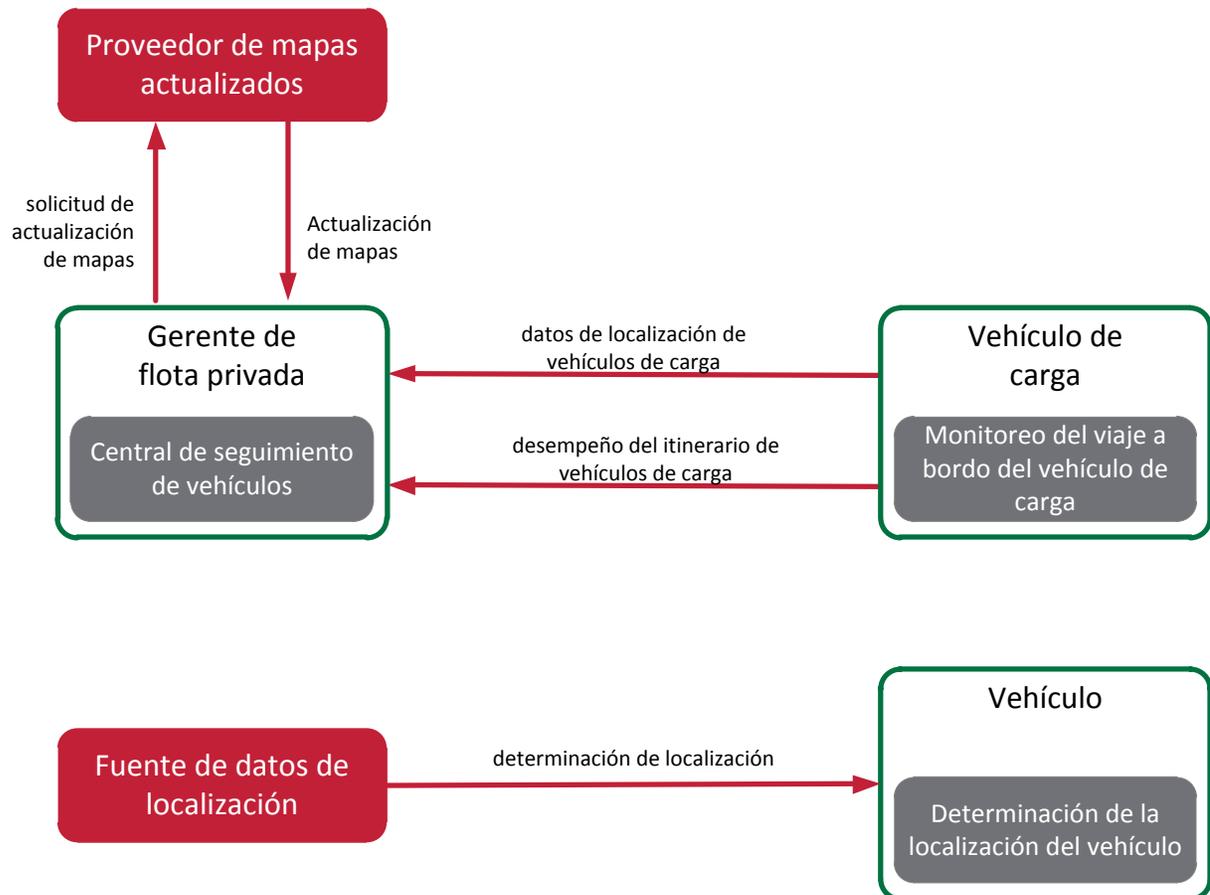


Figura 67: (TC-201) Seguimiento de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.3__ Guiado y navegación
- 3.3.1.6__ Control de tránsito
- 3.3.5.2__ Gestión de vehículos de emergencia
- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.2__ Información de tránsito en ruta

5.5.2.2 (TC-202) Despacho de flotas de vehículos de carga

Descripción

Este servicio permite la gestión de flotas de vehículos comerciales. El Subsistema de Gestión de Flotas y Carga determina y suministra la ruta de un vehículo, bien a través de un paquete de software específico, o bien a través de un Proveedor de Servicios de Información (Subsistema). Las rutas generadas por cualquier de los dos medios descritos, deben tener en cuenta las restricciones al paso de mercancías peligrosas o de cualquier otro tipo (p. ej.: peso y altura). Estas restricciones son determinadas o establecidas por la Administración de Vehículos de Carga. La ruta calculada es enviada al vehículo de carga junto con las instrucciones de envío. La localización del vehículo de carga puede ser monitoreada por el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga, de forma que las rutas pueden ser calculadas en función de las condiciones actuales del tránsito. Una vez asignada una ruta, los cambios en éste deben ser coordinados entre el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga y el vehículo de carga. Los conductores deberían ser informados de cualquier cambio en las rutas planeadas, y se les debe dar la oportunidad de proponer cambios de rutas. Cualquier cambio de ruta inesperado o no autorizado por parte del vehículo de carga generará una alerta de desviación de ruta que en el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga. El Subsistema de Gestión de Flotas y Carga también puede notificar a las autoridades de seguridad pública locales cualquier desviación de la ruta cuando lo consideren oportuno (p. ej., si en el desvío detectado están involucradas mercancías peligrosas que representan un riesgo para la seguridad), mediante el envío de una alarma al Subsistema de Gestión de Emergencias.

Subsistemas y componentes funcionales

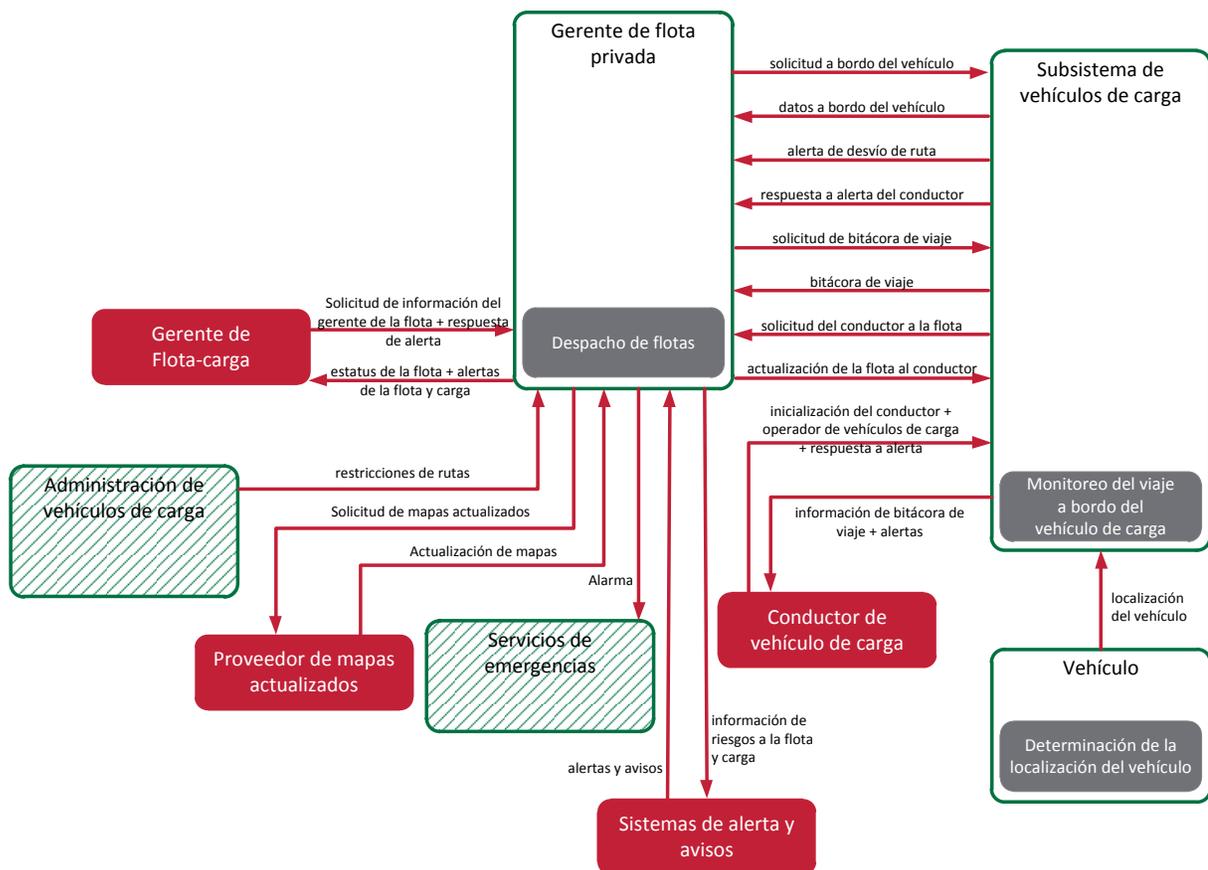
Tabla 69: (TC-202) Despacho de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Administración de vehículos de carga	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Vehículo de carga	Monitoreo del viaje a bordo del vehículo de carga

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

Figura 68: (TC-202) Despacho de flotas de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga

5.5.2.3 (TC-203) Seguimiento de contenedores

Descripción

Este servicio cubre la capacidad de rastrear y monitorear los contenedores y los embarques de carga intermodales. Esto incluye la determinación de la localización de un contenedor mientras se encuentra en un vagón ferroviario y, de ser pertinente, el monitoreo de los parámetros medidos del contenido de los contenedores (temperatura, sacudida y vibración, etc.). Esta información es proporcionada a los clientes, gerentes de flotas y proveedores de servicios de logística. Por lo general, un camión recoge un contenedor de un cliente, en una estación para contenedores o una terminal intermodal y luego entrega el contenedor a uno de éstos para la transferencia intermodal o entrega final. Este servicio apoya el monitoreo del contenedor durante el período de recolección-transporte-entrega.

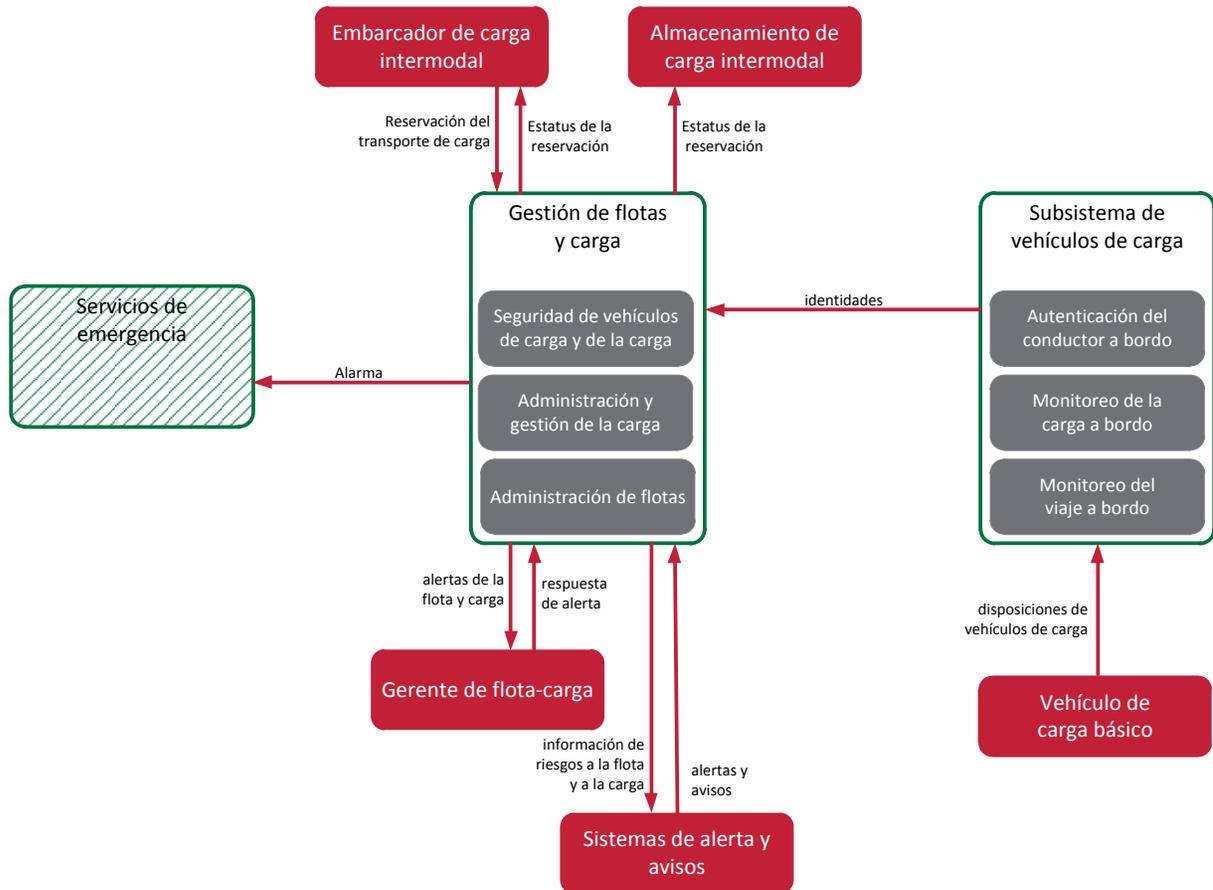
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 70: (TC-203) Seguimiento de contenedores (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de emergencias	N/A
Gestión de flotas y carga	Seguridad de vehículos de carga y de la carga
Gestión de flotas y carga	Administración y gestión de carga
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Vehículo de carga	Autenticación del conductor a bordo
Vehículo de carga	Monitoreo de la carga a bordo del vehículo
Vehículo de carga	Monitoreo del viaje a bordo del vehículo de carga

Diagrama

Figura 69: (TC-203) Seguimiento de contenedores (TC, Transporte de carga).



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.3__ Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad
- 3.3.4.5__ Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas
- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga

5.5.3 (TC.3) Gestión y control de centros intermodales

5.5.3.1 (TC-301) Gestión de terminal de carga

Descripción

Este servicio suministra una interfase con Aduanas y controla/reconoce la retirada y entrega de contenedores. Incluye la capacidad de rastrear la ubicación de los contenedores dentro de la instalación (terminal intermodal) y de gestionar cualquier otro activo requerido, como los chasis de los camiones. Este servicio puede ser desplegado junto sistemas de pesaje dinámico y sistemas de seguridad de vehículos de carga a un lado del camino para realizar evaluaciones de seguridad y pesaje de los camiones antes de salir de la instalación.

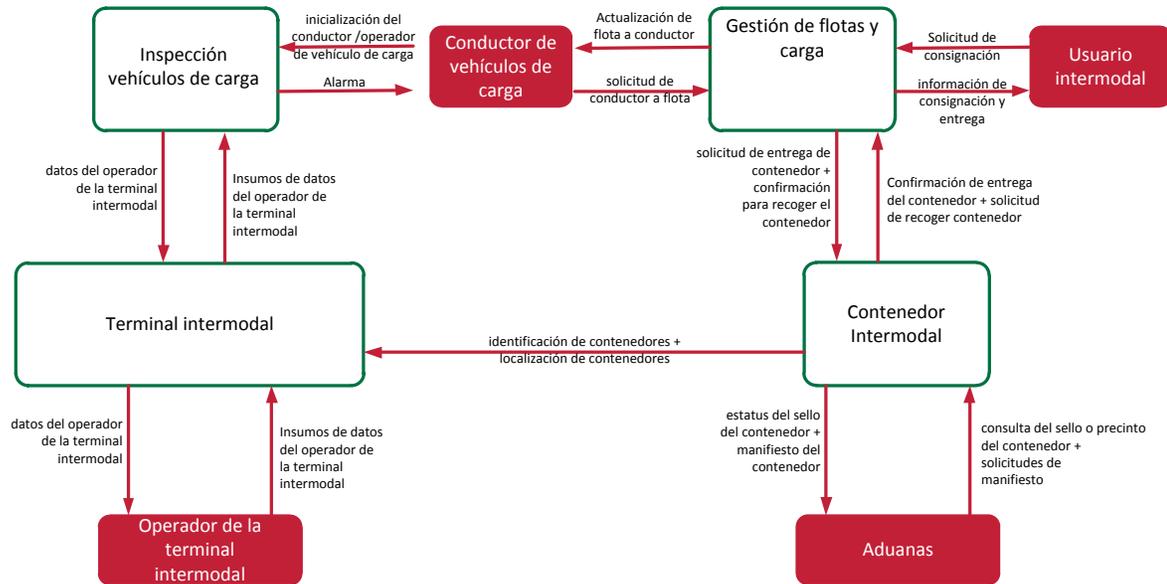
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 71: (TC-301) Gestión de terminal de carga.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Inspección de vehículos de carga	Pesaje dinámico a pie de camino
Inspección de vehículos de carga	Evaluación electrónica a un lado de la carretera
Inspección de vehículos de carga	Inspección de seguridad a un lado del camino
Terminal intermodal	Gestión de la terminal
Gestión de flotas y carga	Administración y gestión de carga
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas

Diagrama

Figura 70: (TC-301) Intercambio de información de arribos de contenedores y vehículos (TC, Transporte de carga).



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.3__ Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad
- 3.3.4.5__ Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas
- 3.3.4.7__ Gestión de terminal intermodal

5.5.4 (TC.4) Gestión de carga peligrosa

5.5.4.1 (TC-401) Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa

Descripción

Este servicio suministra una interfase con Aduanas y los Subsistemas de Gestión de Tránsito para reconocer/controlar la retirada y entrega de contenedores, en relación a los transportes de mercancías peligrosas.

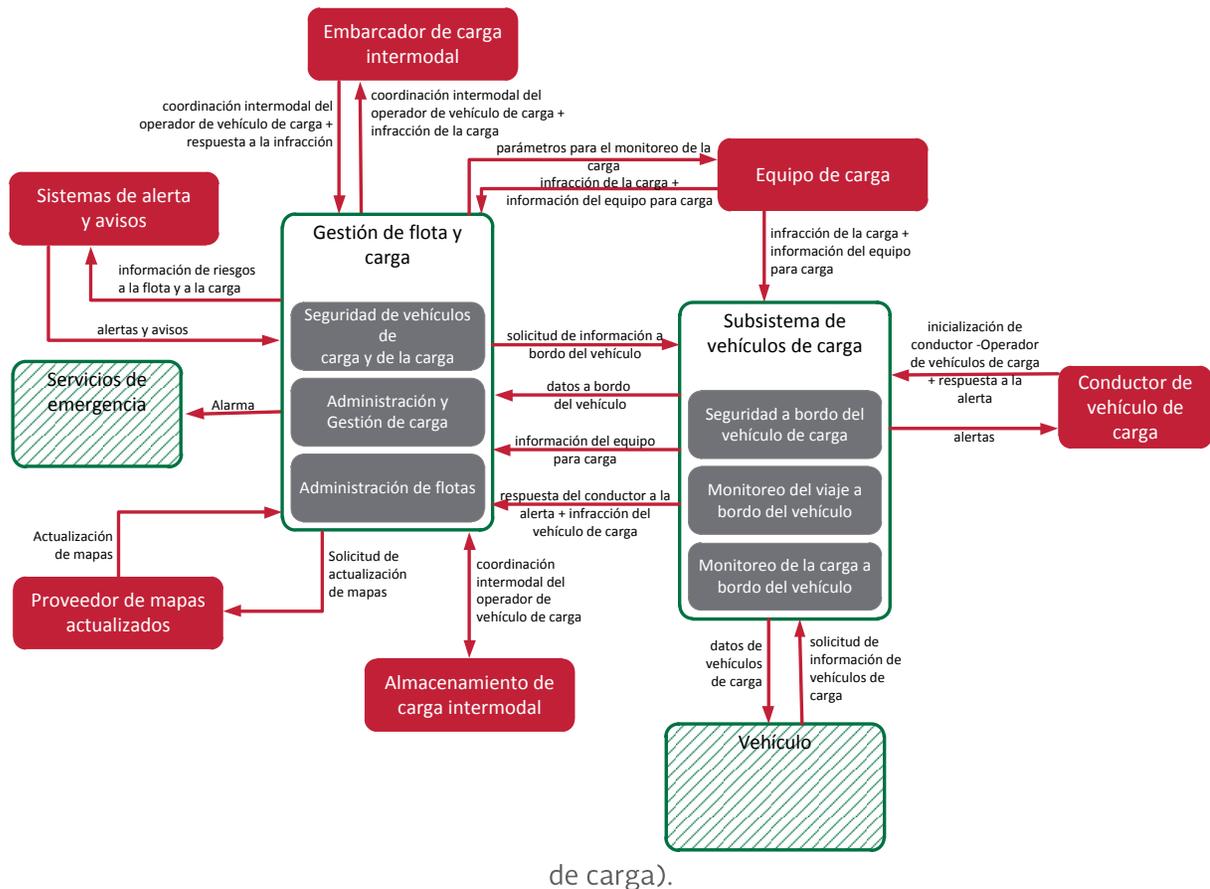
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 72: (TC-401) Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de emergencias	N/A
Vehículo	N/A
Gestión de flotas y carga	Seguridad de vehículos de carga y de la carga
Gestión de flotas y carga	Administración y gestión de carga
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Vehículo de carga	Seguridad a bordo del vehículo de carga
Vehículo de carga	Monitoreo del viaje a bordo del vehículo de carga
Vehículo de carga	Monitoreo de la carga a bordo del vehículo

Diagrama

Figura 71: (TC-401) Intercambio de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga

5.5.4.2 (TC-402) Registro de datos del transporte de carga peligrosa

Descripción

Este servicio crea un registro, rastrea el movimiento de mercancías peligrosas y monitorea su condición. Este registro se pone a disposición de funcionarios relacionados con los servicios de emergencia y transporte para proporcionarles información respecto al transporte de mercancías peligrosas en sus carreteras en caso que ocurra un incidente que involucre a un vehículo que transporta materiales peligrosos. Se suministran interconexiones a los embarcadores de carga intermodal y los depósitos de carga intermodal para el rastreo de mercancías peligrosas desde su punto de origen hasta su destino. Además del monitoreo

usual de los bienes peligrosos requerido para asegurar que los cargamentos de mercancías peligrosas lleguen del punto de origen a su destino, el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga monitorea los cargamentos para asegurar que no se manipulen sin autorización o se viole la seguridad de la carga. Cualquier manipulación no autorizada será reportada al Subsistema de Gestión de Flotas y Carga. También se alerta al conductor del vehículo de carga en caso de cualquier manipulación no autorizada o violación de la seguridad de la carga. Los Gerentes de Flota de Carga pueden decidir realizar acciones adicionales respecto de las alertas recibidas y/o proveer respuestas que expliquen que las alertas son falsas alarmas. Si no se recibe ninguna explicación, el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga puede notificar al subsistema de Gestión de Emergencia.

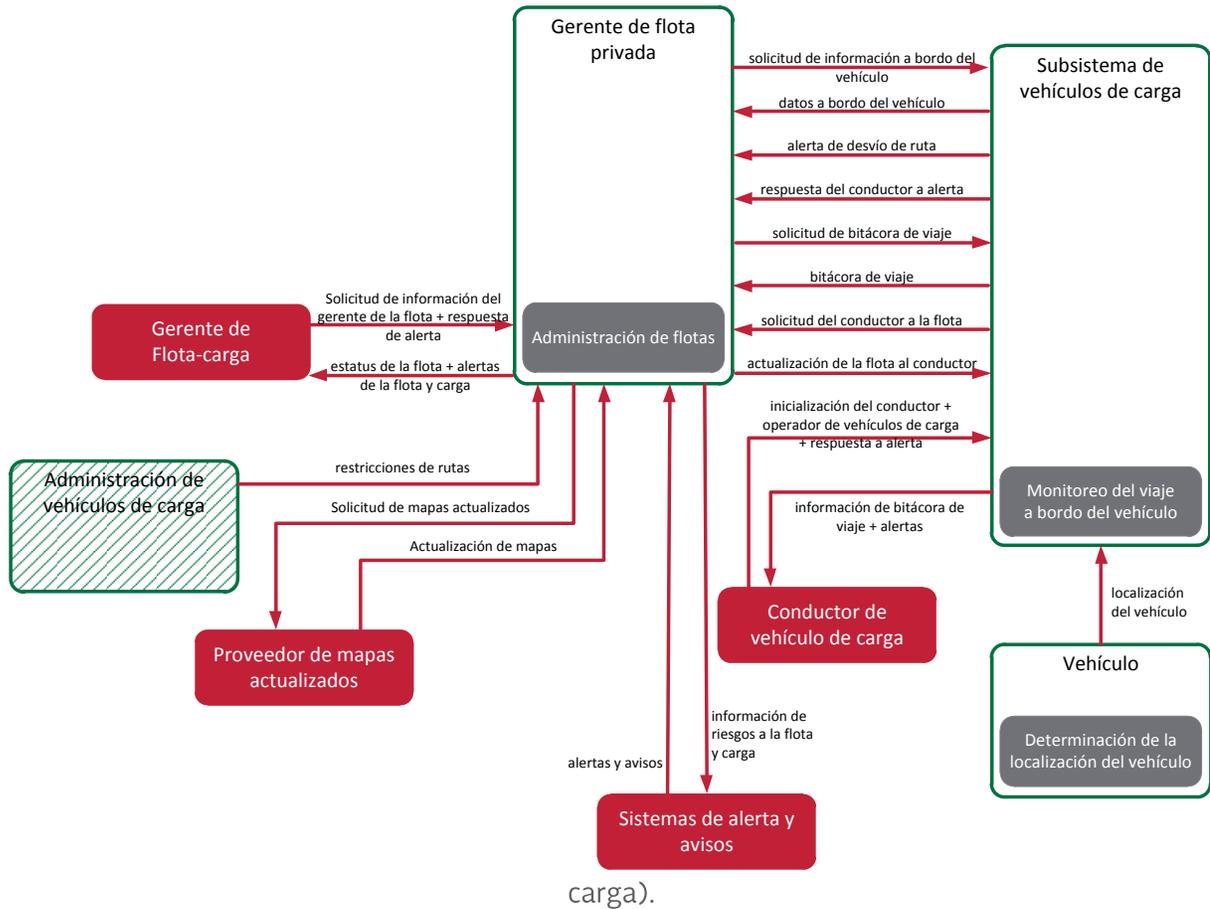
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 73: (TC-402) Registro de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Administración de vehículos de carga	N/A
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Vehículo de carga	Monitoreo del viaje a bordo del vehículo de carga
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

Figura 72: (TC-402) Registro de datos del transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga

5.5.4.3 (TC-403) Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa

Descripción

Este servicio rastrea la ubicación de los vehículos, itinerarios y la carga peligrosa en los subsistemas de Gestión de Flotas y Carga y coordina con los clientes, gerentes de flotas y proveedores de servicios logísticos. Este servicio apoya la coordinación del flete durante los períodos de recolección-transporte-entrega.

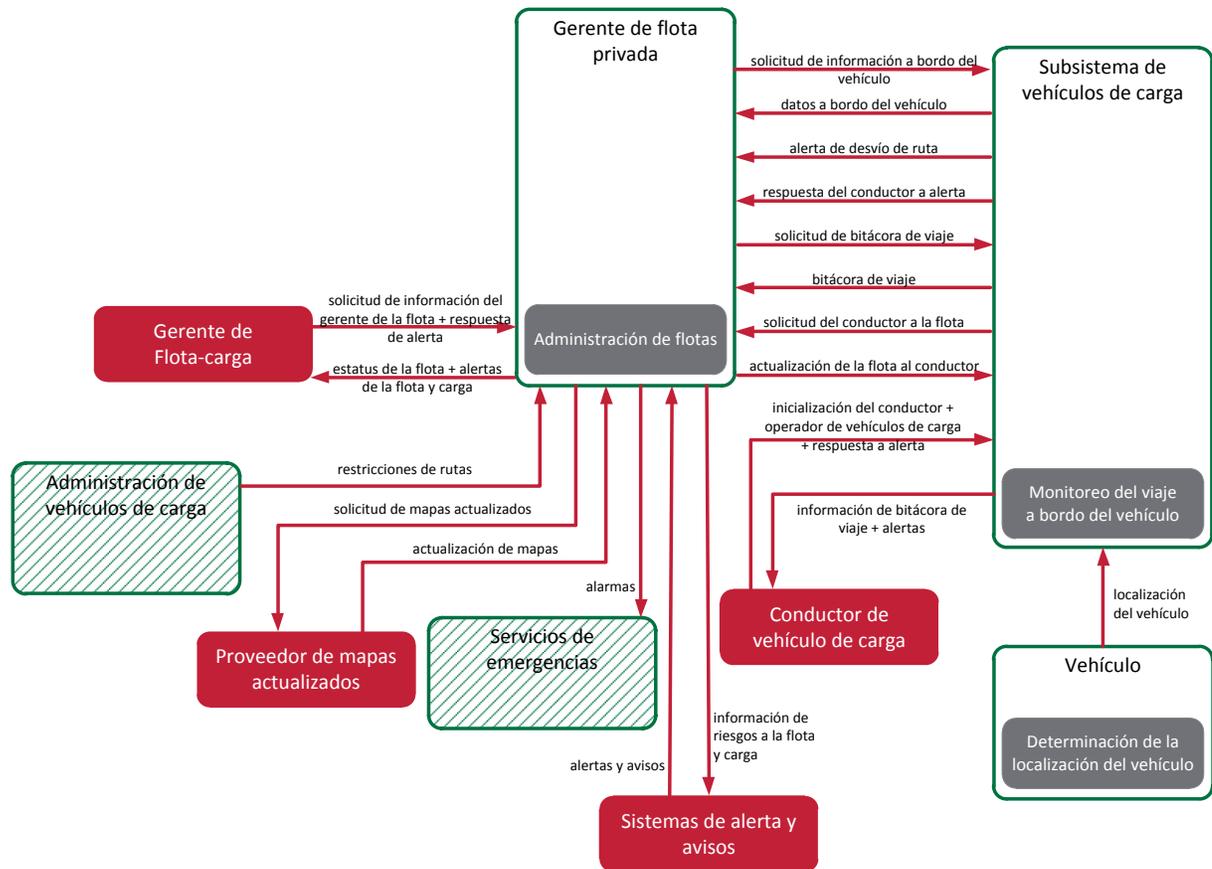
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 74: (TC-403) Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Administración de vehículos de carga	N/A
Gestión de emergencias	N/A
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Vehículo de carga	Monitoreo del viaje a bordo del vehículo de carga
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

Figura 73: (TC-403) Coordinación de flotas de transporte de carga peligrosa (TC, Transporte de carga).



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.6__ Movilidad de la carga

5.5.5 (TC.5) Inspección automática de seguridad a un lado del camino

5.5.5.1 (TC-501) Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga

Descripción

Este servicio permite el monitoreo y reporte automáticos de las condiciones de seguridad de los vehículos de carga, mediante el equipamiento dispuesto a un lado del camino. En resumen, este servicio automatiza las inspecciones de seguridad de vehículos de carga a un lado del camino. En su configuración básica, este servicio facilita las inspecciones de seguridad de los vehículos a los que se les ha indicado salir de la vía para ser sometidos a una inspección, seguramente como consecuencia de la información leída previamente en un tag electrónico ubicado/instalado en el vehículo. En este escenario, son leídos del tag datos de identificación e información de estado. Los datos de identificación del tag permiten el acceso a datos de seguridad adicionales mantenidos en la infraestructura, la cual se utilizaría para apoyar la inspección de seguridad e informar de la decisión de sacar un vehículo del tránsito para ser sometido a inspección, siempre y cuando se cumplan los requerimientos de tiempo del sistema. Implementaciones más avanzadas de este servicio tienen capacidad para monitorear las condiciones de seguridad del vehículo y emitir informes para mejorar las inspecciones de seguridad a un lado del camino.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 75: (TC-501) Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de flotas y carga	Administración de flotas
Administración de vehículos de carga	Intercambio de información de vehículos de carga
Administración de vehículos de carga	Administración de la seguridad de vehículos de carga
Inspección de vehículos de carga	Evaluación electrónica a un lado de la carretera

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Inspección de vehículos de carga	Registro electrónico de infracciones y accidentes
Inspección de vehículos de carga	Inspección de seguridad a un lado del camino
Vehículo de carga	Datos electrónicos a bordo del vehículo de carga

Diagrama

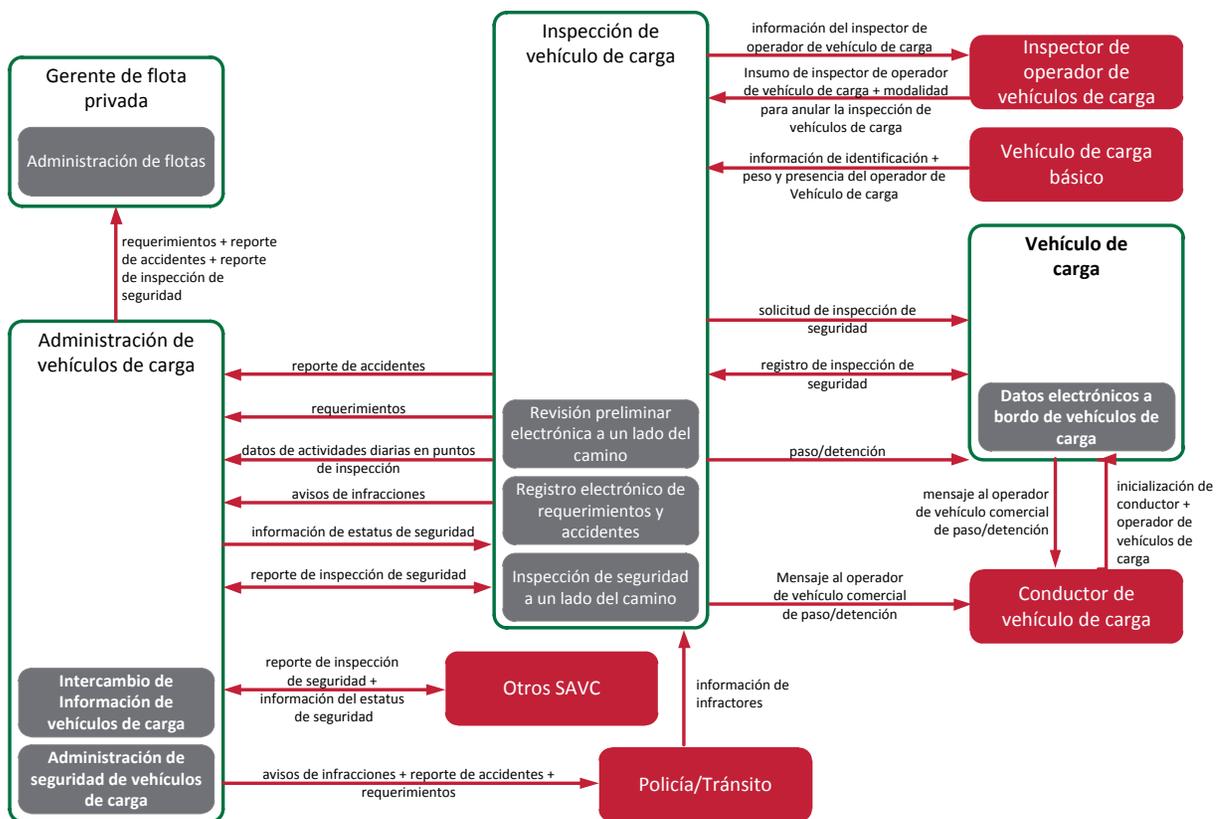


Figura 74: (TC-501) Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.1__ Autorización electrónica de vehículos comerciales
- 3.3.4.2__ Inspección automatizada de seguridad en carretera
- 3.3.4.6__ Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad

5.5.6 (TC.6) Monitoreo de seguridad a bordo de vehículos de carga

5.5.6.1 (TC-601) Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga

Descripción

Este servicio permite el monitoreo e generación de informes sobre la seguridad a bordo de los vehículos de carga, y mejora el servicio “(TC-601) Acceso remoto a información de la seguridad de vehículos de carga”, pues brinda soporte a un lado del camino para la lectura de los datos de seguridad a bordo mediante el uso de tags ubicados/instalados en los vehículos. Es prioritario advertir al conductor sobre problemas de seguridad, siendo un requerimiento secundario notificarlo a los puntos de inspección ubicados a un lado de la carretera. Este servicio permite acceder al Subsistema de Gestión de Flotas y Carga a los datos de seguridad a bordo. Adicionalmente, este servicio proporciona un medio para monitorear el vehículo de carga, junto con la mercancía, contenedor, remolque o cualquier otro equipamiento que esté siendo transportado. Los sensores a bordo para detectar una violación en la seguridad o cualquier intento de manipulación de la carga o el vehículo, informan de cualquier situación de irregularidad y transmiten las alertas e información generada al Subsistema de Gestión de Flotas y Carga. Los conductores de los vehículos de carga pueden ser alertados por las lecturas de los sensores embarcados, y proporcionar las explicaciones correspondientes al Subsistema de Gestión de Flotas y Carga. Las violaciones de seguridad de la carga y/o el vehículo también son enviadas a los puntos de inspección de los vehículos de carga.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 76: (TC-601) Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Inspección de vehículos de carga	Registro electrónico de infracciones y accidentes
Inspección de vehículos de carga	Inspección de seguridad a un lado del camino

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo de carga	Seguridad a bordo del vehículo de carga
Gestión de flotas y carga	Seguridad de vehículos de carga y de la carga
Gestión de flotas y carga	Gestión del mantenimiento de flotas

Diagrama

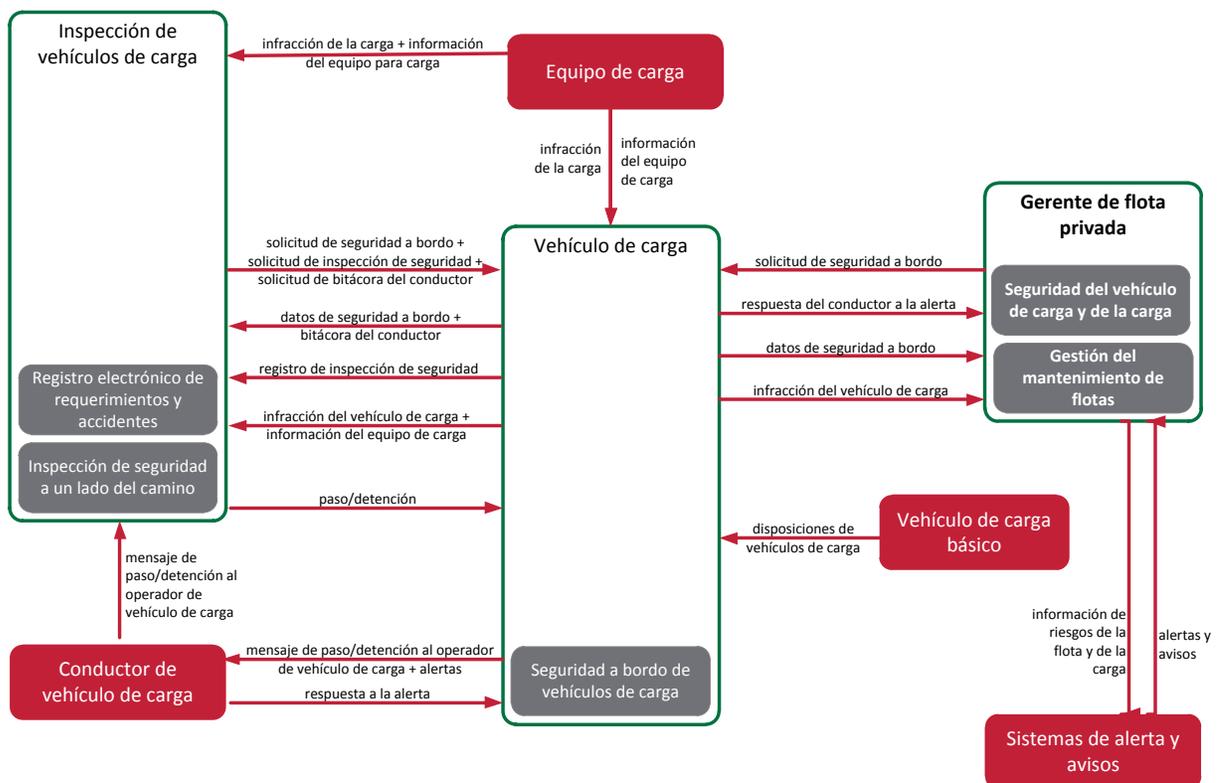


Figura 75: (TC-601) Monitoreo de los sistemas internos de vehículos de carga (TC, Transporte de carga).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.3__ Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad

5.5.6.2 (TC-602) Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos

Descripción

Este servicio proporciona capacidad al Subsistema de Gestión de Flotas y Carga para detectar intentos no autorizados de conducir el vehículo por parte del conductor, a partir de los datos de identificación de los conductores. En caso de ser detectado un conductor no autorizado, el Subsistema de Gestión de Flotas y Carga puede activar comandos que permitirían bloquear el funcionamiento del vehículo de carga en condiciones de seguridad. Las alarmas generadas también pueden ser enviadas al Subsistema de Gestión de Emergencias para informar del posible robo o secuestro del vehículo de carga, y en general, de una situación considerada potencialmente peligrosa. Adicionalmente, el Subsistema de Gestión de Emergencias puede solicitar al Subsistema de Gestión de Flotas y Carga bloquear un vehículo determinado de la flota.

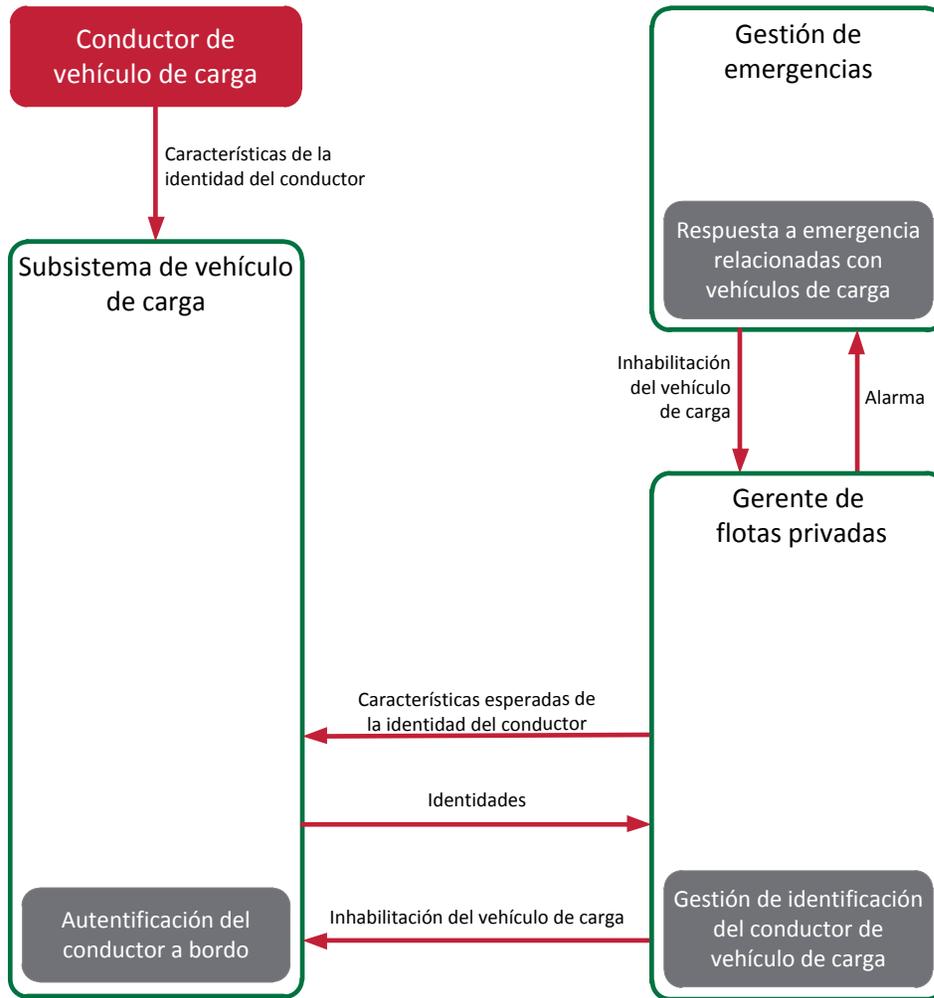
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 77: (TC-702) Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de vehículos (TC, Transporte de carga). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo de carga	Autenticación del conductor a bordo
Gestión de emergencias	Respuesta a emergencias relacionadas con vehículos de carga
Gestión de flotas y carga	Gestión de identificación del conductor de vehículos de carga

Diagrama

Figura 76: (TC-602) Monitoreo automatizado de vehículos robados y de intrusión de



vehículos (TC, Transporte de carga).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.4.3__ Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad
- 3.3.4.5__ Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas

5.6 (TP) Transporte Público de Pasajeros

A continuación, se describen los servicios considerados en la esfera (TP) Transporte público de pasajeros.

5.6.1 (TP.1) Gestión del transporte público de pasajeros

5.6.1.1 (TP-101) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros

Descripción

Este servicio sostiene los sistemas de monitoreo de transporte público con propósitos de mantenimiento y seguridad.

En relación al mantenimiento, este servicio sustenta de forma automática la programación y monitoreo del mantenimiento en el transporte público. Los sensores embarcados monitorean el estado del sistema y transmiten información crítica del mismo al Subsistema de Gestión de Transporte público. Estos datos son procesados con hardware y software en el Subsistema de Gestión de Transporte público y se programa un mantenimiento correctivo y preventivo.

Este servicio también provee seguridad física para los pasajeros en transporte público y para los operadores de vehículos de transporte público. El equipo embarcado se utiliza para desarrollar las tareas de vigilancia y monitoreo de la información generada por los sensores, con el fin de advertir acerca de situaciones potencialmente peligrosas. El equipo de vigilancia incluye video (p. ej., cámaras CCTV), sistemas de audio y/o sistemas de grabación de eventos. Los sensores utilizados incluyen sensores de amenaza (p. ej., sensores de agentes químicos, productos químicos industriales tóxicos, biológicos, explosivos y radiológicos) y sensores de detección de objetos (p. ej., detectores de metales). También se incluyen alarmas a bordo activadas por el usuario del transporte público o el operador del vehículo de transporte público.

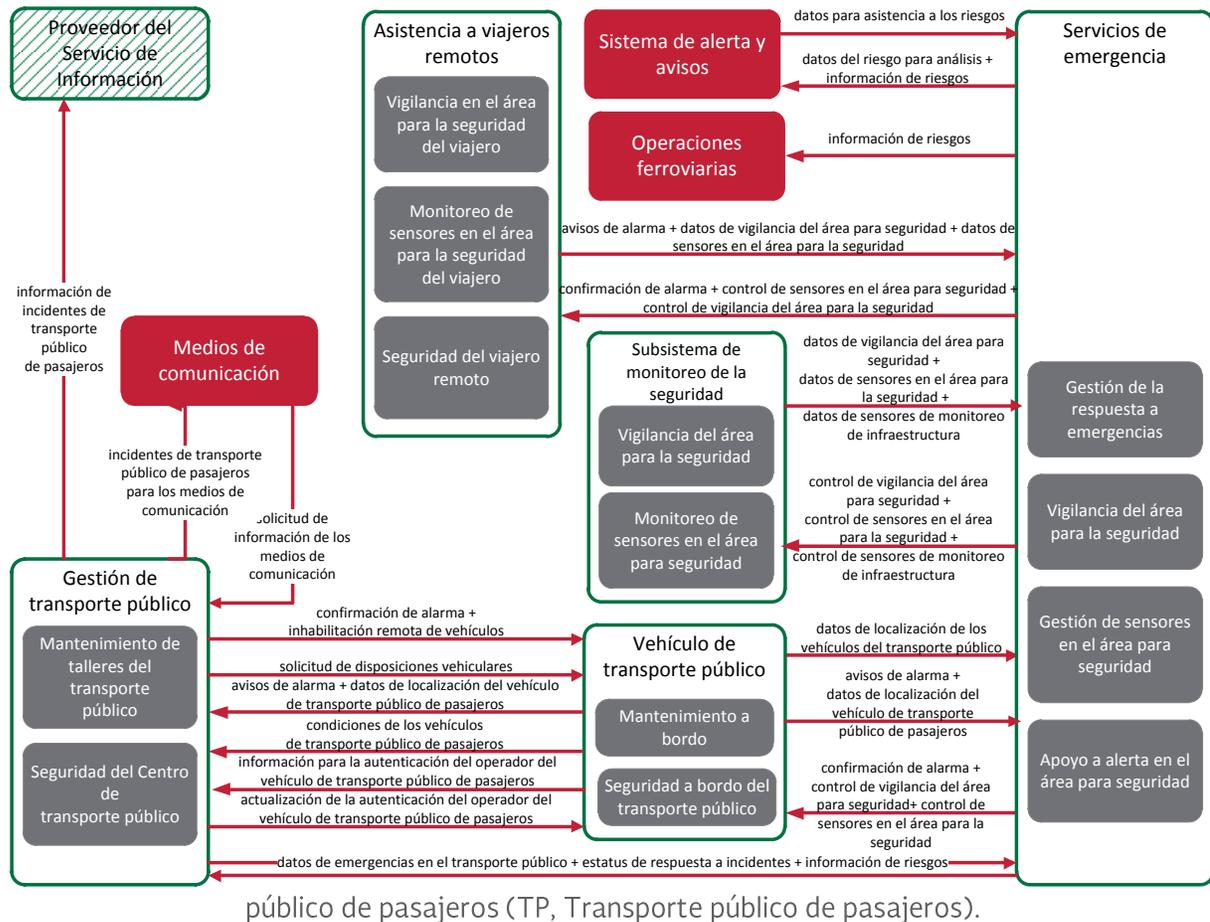
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 78: (TP-101) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de transporte público	Mantenimiento de talleres del transporte público
Gestión de transporte público	Seguridad centralizada del Transporte Público de Pasajeros
Asistencia remota a viajeros	Vigilancia en zona segura para el viajero
Asistencia remota a viajeros	Monitoreo de sensores en zona segura para el viajero
Asistencia remota a viajeros	Seguridad remota de los viajeros
Monitoreo para la seguridad	Sistema de vigilancia en campo
Monitoreo para la seguridad	Monitoreo de sensores de seguridad en campo
Vehículo de transporte público de pasajeros	Mantenimiento a bordo
Vehículo de transporte público de pasajeros	Seguridad a bordo del transporte público de pasajeros
Gestión de emergencias	Gestión de respuesta a emergencias
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de emergencias	Gestión centralizada de sensores de seguridad
Gestión de emergencias	Atención de alarmas de seguridad

Diagrama

Figura 77: (TP-101) Monitoreo de los sistemas internos de los vehículos de transporte



público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.4__ Seguridad en el transporte público
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal

5.6.1.2 (TP-102) Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros

Descripción

Este servicio monitorea la ubicación actual de los vehículos de transporte público usando un Sistema de Localización de Vehículos Automatizado. Los datos sobre la ubicación pueden usarse para determinar la adhesión a la programación en tiempo real y para actualizar la

programación del sistema de transporte público en tiempo real. La posición del vehículo puede ser determinada ya sea por el vehículo (Ej., a través de GPS) y retransmitido a la infraestructura de comunicación o puede ser determinada directamente por la infraestructura de comunicación. Se utilizan comunicaciones inalámbricas con el Subsistema de Gestión de Transporte Público para retransmitir la posición del vehículo y las medidas de control. Los sistemas de rutas fijas de transporte público también pueden emplear balizas a lo largo de la ruta para poder determinar la posición de los vehículos y facilitar la comunicación con éstos a intervalos fijos. El Subsistema de Gestión de Transporte público procesa esta información, actualiza la programación y la pone a disposición del Proveedor de Servicio de Información la información en tiempo real.

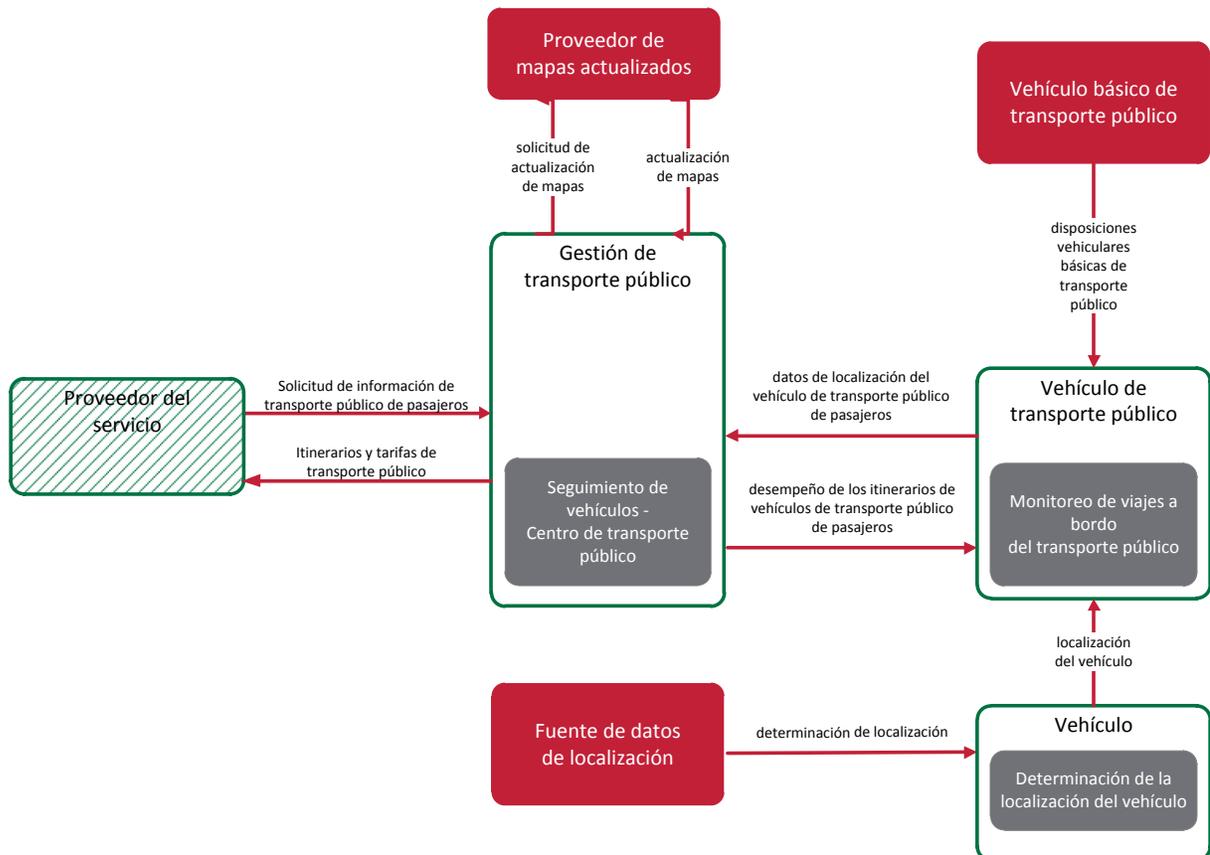
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 79: (TP-102) Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de transporte público	Central de seguimiento de vehículos
Vehículo de transporte público de pasajeros	Monitoreo de viajes a bordo del transporte público
Vehículo	Determinación de la localización del vehículo

Diagrama

Figura 78: (TP-102) Seguimiento de flotas de vehículos de transporte público de pasajeros



(TP, Transporte público de pasajeros).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.4__ Seguridad en el transporte público

5.6.1.3 (TP-103) Servicios de programación para el transporte público

Descripción

Este servicio realiza de forma automática la organización de rutas y servicios de los vehículos, así como el monitoreo del sistema en servicios de transporte público de ruta fija y variable. Este servicio realiza las actividades de programación, incluyendo la creación de horarios, servicios, así como la asignación de operador.

Este servicio comprueba el correcto desarrollo de los viajes de los vehículos de transporte público usando los datos de localización automática y proporciona la información al Subsistema de Gestión de Transporte público. Se intercambian los datos de transporte público, tanto estáticos como de tiempo real, con los Proveedores de Servicios de Información donde se integran con aquellos provenientes de otras modalidades de transporte (p. ej., tren, ferry, aéreo) para proporcionar al público información dinámica de servicios y horarios, personalizada e integrada.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 80: (TP-103) Servicios de programación para el transporte público (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	N/A
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de Mantenimiento y construcción	N/A
Gestión de transporte público	Operaciones de ruta fija - Centro de transporte público
Gestión de transporte público	Asignación de conductor a vehículo de transporte público
Vehículo de transporte público de pasajeros	Gestión de la programación a bordo

Diagrama

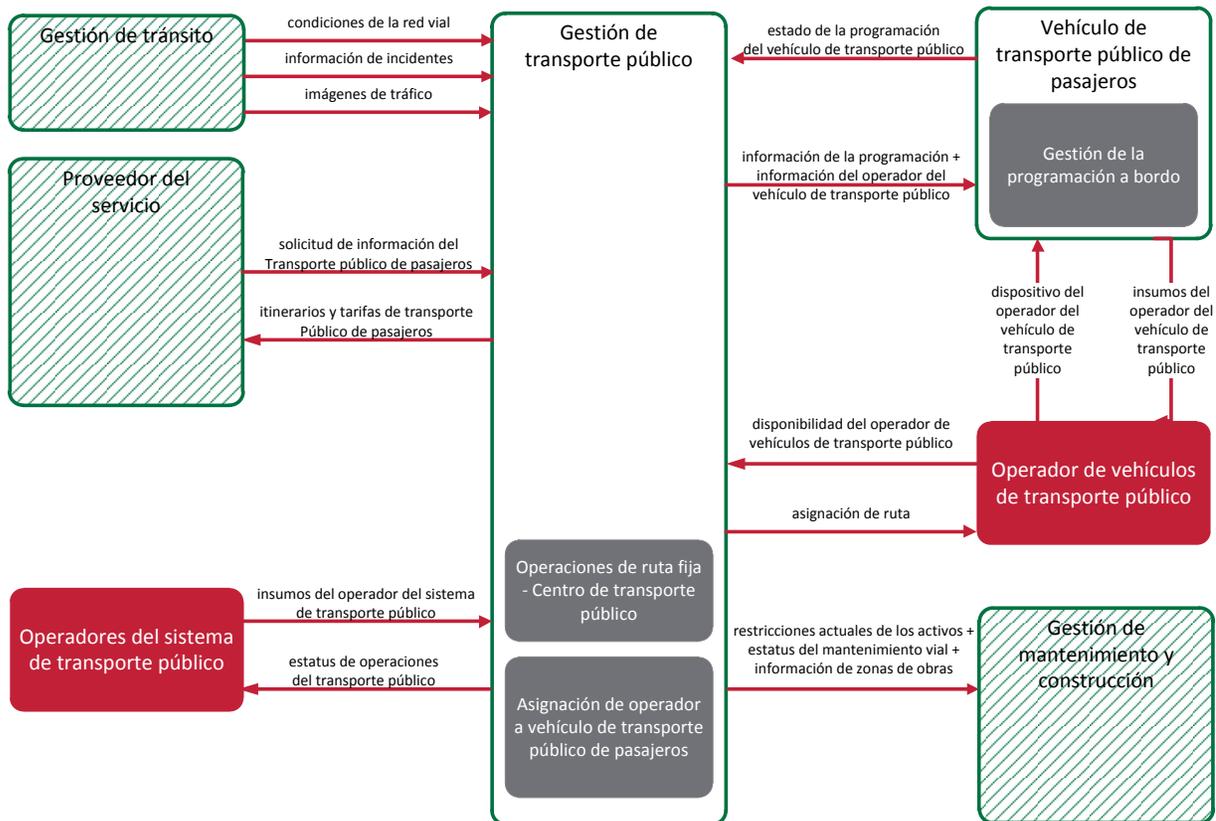


Figura 79: (TP-103) Servicios de programación para el transporte público (TP, Transporte público de pasajeros).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público

5.6.2 (TP.2) Transporte público de pasajeros compartido y adaptado a la demanda

5.6.2.1 (TP-201) Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda

Descripción

Este servicio realiza de forma automática la organización de rutas y servicios de los vehículos, así como el monitoreo del sistema en servicios de transporte público a la demanda. Asimismo, este servicio realiza actividades de programación y asignación de operador. Este servicio monitorea el estado actual de la flota de transporte público y permite la asignación de estos recursos de flota para atender las solicitudes de servicio de transporte público que realizan los usuarios, tomando en consideración las condiciones del tránsito. El Subsistema de Gestión de Transporte Público procesa los datos y proporciona la información necesaria al operador de transporte público para que éste pueda hacer un uso óptimo de la flota de transporte público.

El servicio tiene capacidad para atender solicitudes personalizadas de transporte público, realizadas por los usuarios a través del Subsistema Proveedor del Servicio de Información. El Proveedor del Servicio de Información puede ser operado por un centro de transporte público, o bien por otro centro independiente. En el primer caso, el usuario realiza directamente la petición al servicio de transporte público. En el segundo caso, el usuario realiza la petición a un tercero que determina el medio de transporte más adecuado para satisfacer la solicitud del viajero y realiza la reserva del viaje.

Cabe la posibilidad de que soliciten el servicio de transporte a la demanda usuarios discapacitados. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta en todos los aspectos, sistemas y equipos involucrados en el proceso, tanto en el momento de realizar la solicitud e informar de tal condición, como en la prestación del propio servicio de transporte, pues los vehículos han de estar convenientemente adaptados.

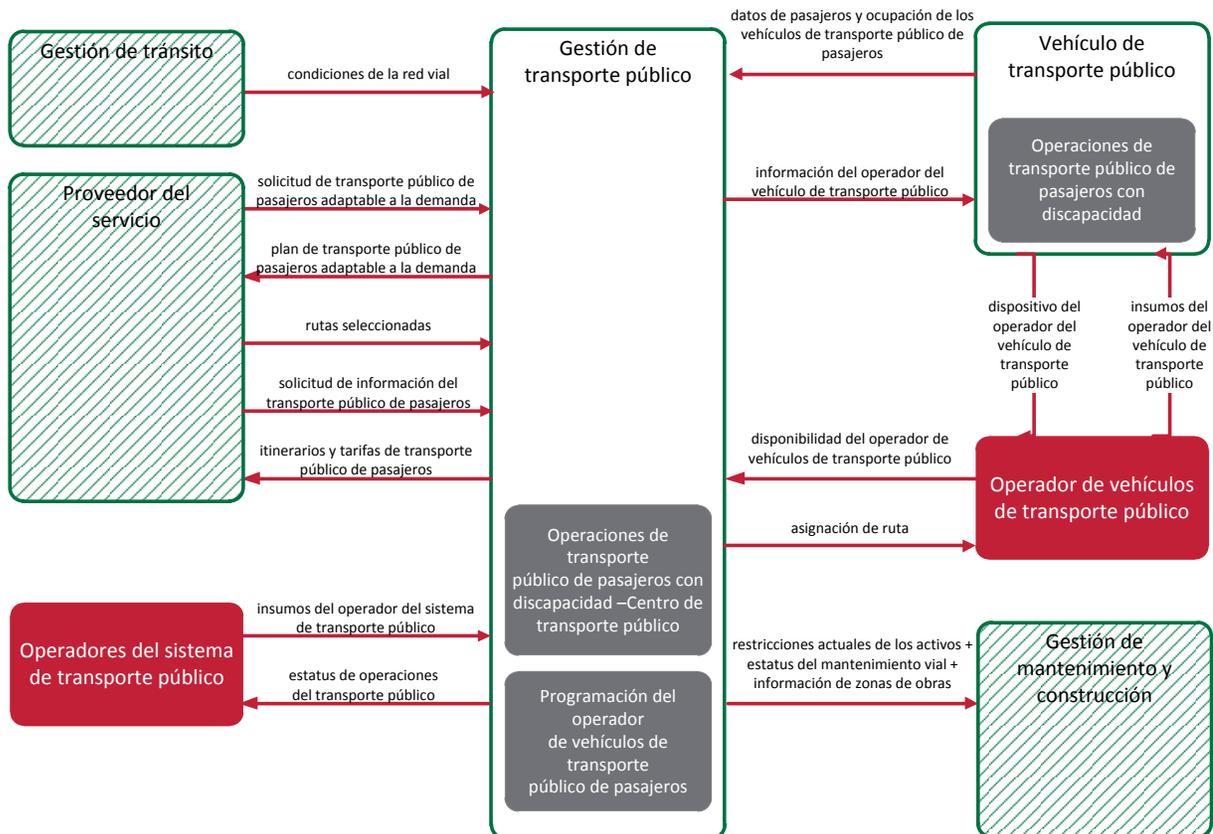
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 81: (TP-201) Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de tránsito	N/A
Gestión de Mantenimiento y construcción	N/A
Gestión de transporte público	Operaciones de transporte público de pasajeros a la demanda - CTP
Gestión de transporte público	Asignación de conductor a vehículo de transporte público
Vehículo de transporte público de pasajeros	Operaciones a bordo de transporte público de pasajeros a la demanda

Diagrama

Figura 80: (TP-201) Despacho de flotas de transporte público de pasajeros a la demanda



(TP, Transporte público de pasajeros).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.3__ Transporte público personalizado

5.6.2.2 (TP-202) Viajes compartidos dinámicos

Descripción

Este servicio incluye la capacidad de que las solicitudes del viajero para obtener servicios de transporte público personalizados sean ejecutadas a través del Subsistema de Proveedores de Servicios de Información (ISP). El ISP puede ser operado ya sea por un centro de gestión de transporte público o pertenecer a y ser operado por un proveedor de servicio independiente. En el primer caso, el viajero hace una solicitud directa a un servicio específico de transporte público de pasajeros con discapacidad. En el segundo caso, una tercera persona proveedora

de servicios determina que el servicio de transporte público de pasajeros con discapacidad es un medio viable de satisfacer las demandas del viajero y hace una reservación para el viajero. Este servicio también provee a los viajeros que no utilizan el transporte público servicios dinámicos de viajes compartidos y de búsqueda de personas que los lleven en coche particular. Este servicio podría permitir hacer reservaciones de viajes compartidos cercanos en tiempo real a través del mismo equipo básico de usuario que se usa para la Información Interactiva a Viajeros. Esta capacidad de acoplamiento de viaje compartido también incluye hacer conexiones con los servicios de transporte público y otros servicios multimodales.

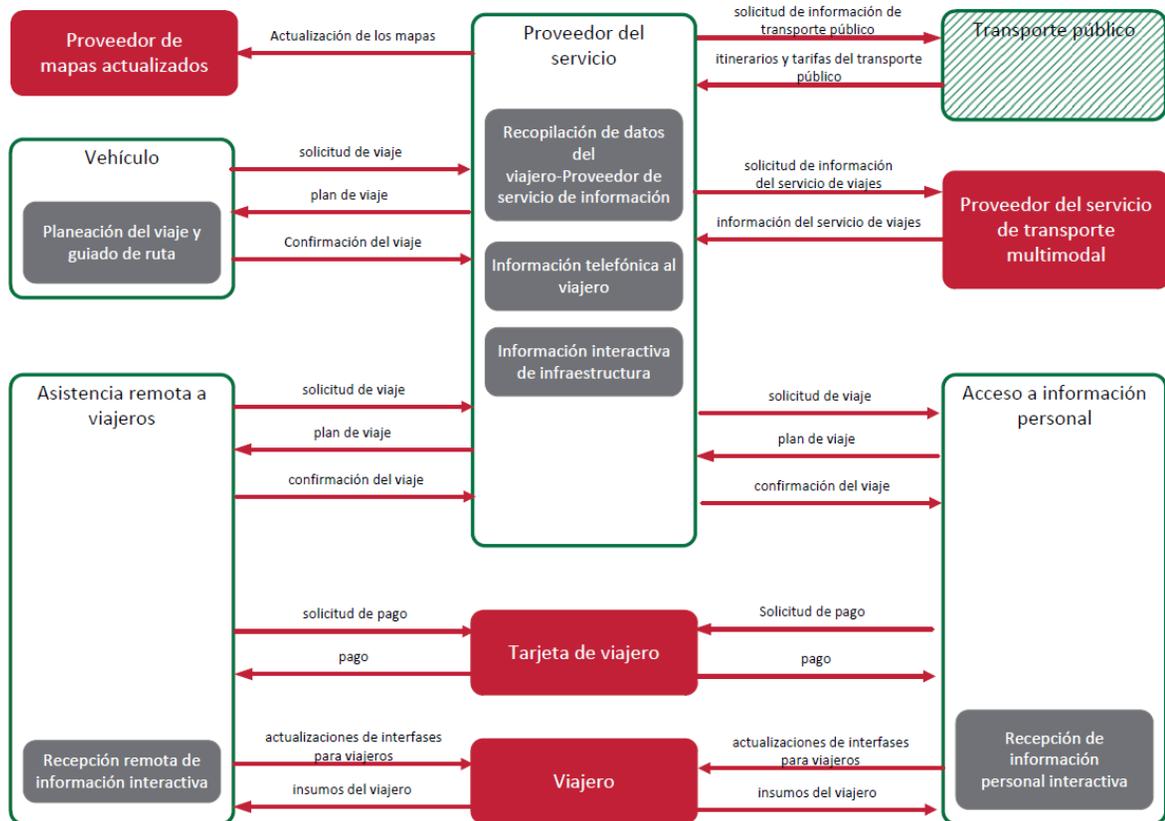
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 82: (TP-202) Viajes compartidos dinámicos (TP, Transporte público de pasajeros) Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	N/A
Vehículo	Planeación del viaje y guiado de ruta
Asistencia remota a viajeros	Recepción remota de información interactiva
Proveedor del servicio de información	Recopilación de datos del viajero - Proveedor de servicio de información
Proveedor del servicio de información	Provisión de infraestructura para viajes compartidos dinámicos
Proveedor del servicio de información	Provisión de infraestructura para planeación de viajes
Acceso a información personal	Recepción de información interactiva personalizada

Diagrama

Figura 81: (TP-202) Viajes compartidos dinámicos (TP, Transporte público de pasajeros).



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.3__ Transporte público personalizado

5.6.3 (TP.3) Seguridad en el transporte público de pasajeros

5.6.3.1 (TP-301) Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa

Descripción

Este servicio proporciona la capacidad de notificar silenciosamente al Subsistema de Gestión de Emergencias la existencia de situaciones potencialmente peligrosas (por ejemplo: secuestro o robo de vehículo). Si el sistema detecta un conductor no autorizado, el Subsistema de Gestión de Emergencias puede activar comandos para inhabilitar con seguridad el vehículo.

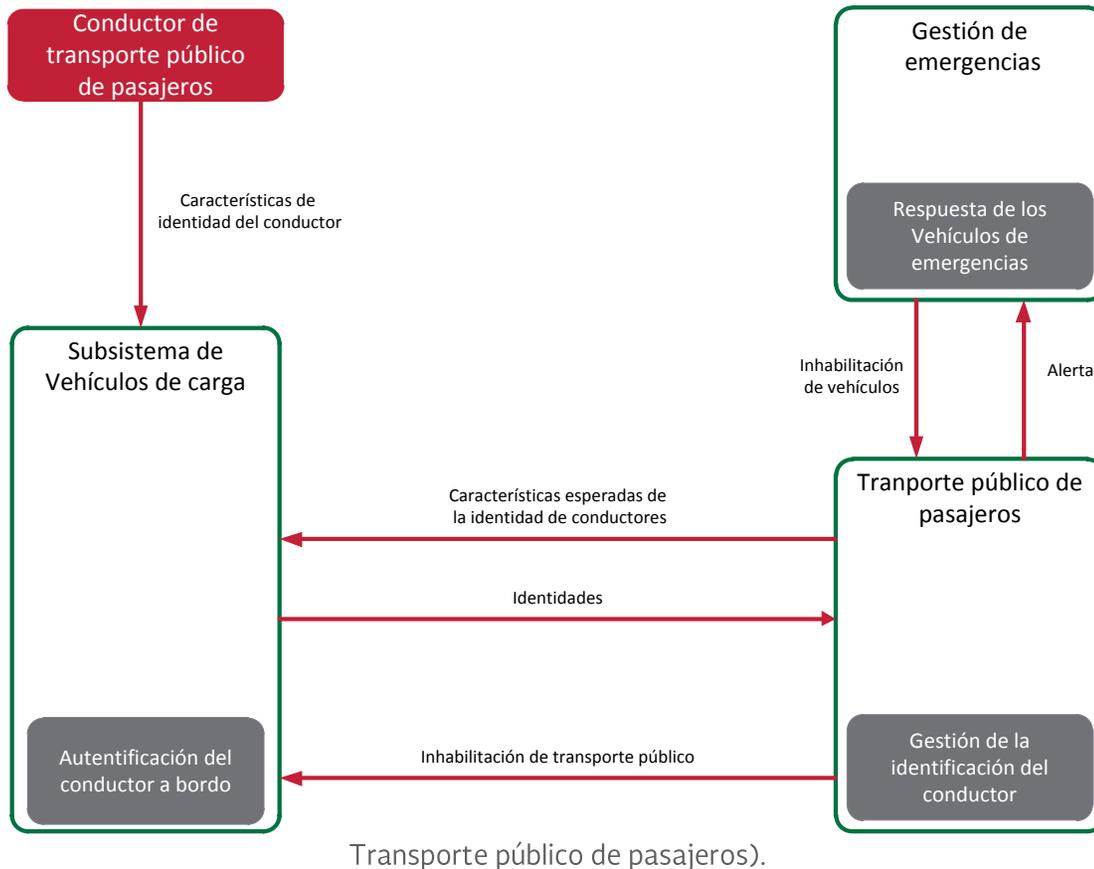
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 83: (TP-301) Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vehículo de transporte público de pasajeros	Autenticación del conductor a bordo
Gestión de emergencias	Respuesta a emergencias relacionadas con vehículos de carga
Gestión de transporte público	Gestión de identificación del conductor de vehículos de transporte público

Diagrama

Figura 82: (TP-301) Seguridad en el transporte público de pasajeros - Alarma silenciosa (TP,



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.6.5__ Monitorización de las condiciones de seguridad y control de la conducción
- 3.3.4.3__ Seguridad a bordo y monitoreo de la seguridad
- 3.3.4.5__ Respuesta ante incidentes y seguridad de mercancías peligrosas

5.6.3.2 (TP-302) Alerta de emergencia para el transporte público

Descripción

Este servicio es responsable de garantizar la seguridad física de los pasajeros y de los conductores de los vehículos de transporte público. Los equipos desplegados a bordo realizan tareas de vigilancia y monitoreo con sensores de diversos parámetros, con el fin de detectar situaciones potencialmente peligrosas.

El equipo para vigilancia incluye: video (cámaras CCTV, p. ej.), sistemas de audio y sistemas registradores de eventos. Los sensores desplegados a bordo incluyen sensores de amenaza (p. ej.: sustancias químicas, sustancias tóxicas industriales, agentes biológicos, explosivos y radiaciones) y sensores para detectar ciertos objetos (p. ej.: detectores de metales).

Las alarmas instaladas a bordo pueden ser activadas tanto los usuarios de transporte público, como por los conductores de los vehículos. Determinadas áreas públicas (paraderos, parkings disuasorios, estaciones) también pueden ser vigiladas y monitoreadas con sensores de forma similar a la descrita en párrafos anteriores (incluyendo el sistema de alarmas).

Además, este servicio también puede ser desplegado para vigilancia y monitoreo con sensores en áreas del transporte público no abiertas al público, así como en ciertas infraestructuras (puentes, túneles, transporte ferroviario y BRTs). En estos casos, el equipo de vigilancia incluye sistemas de audio y video; de forma análoga a los casos anteriores, dentro de los sensores se incluyen sensores de amenaza y de detectores, así como sensores de movimiento/presencia y para el monitoreo de la integridad de la infraestructura (p. ej.: comprobación de la continuidad de las vías férreas o comprobación de la integridad estructural de un puente).

La información capturada por los equipos de vigilancia y demás sensores es transmitida al Subsistema de Gestión de Emergencias, así como las alarmas activadas por los usuarios del transporte público en áreas abiertas al público. Las alarmas activadas a bordo por los usuarios y/o conductores de transporte público, son transmitidas tanto al Subsistema de Gestión de Emergencias, como al Subsistema de Gestión del Transporte Público.

Además, este servicio permite la deshabilitación remota del vehículo desde el Subsistema de Gestión de Transporte Público y la autenticación de conductores.

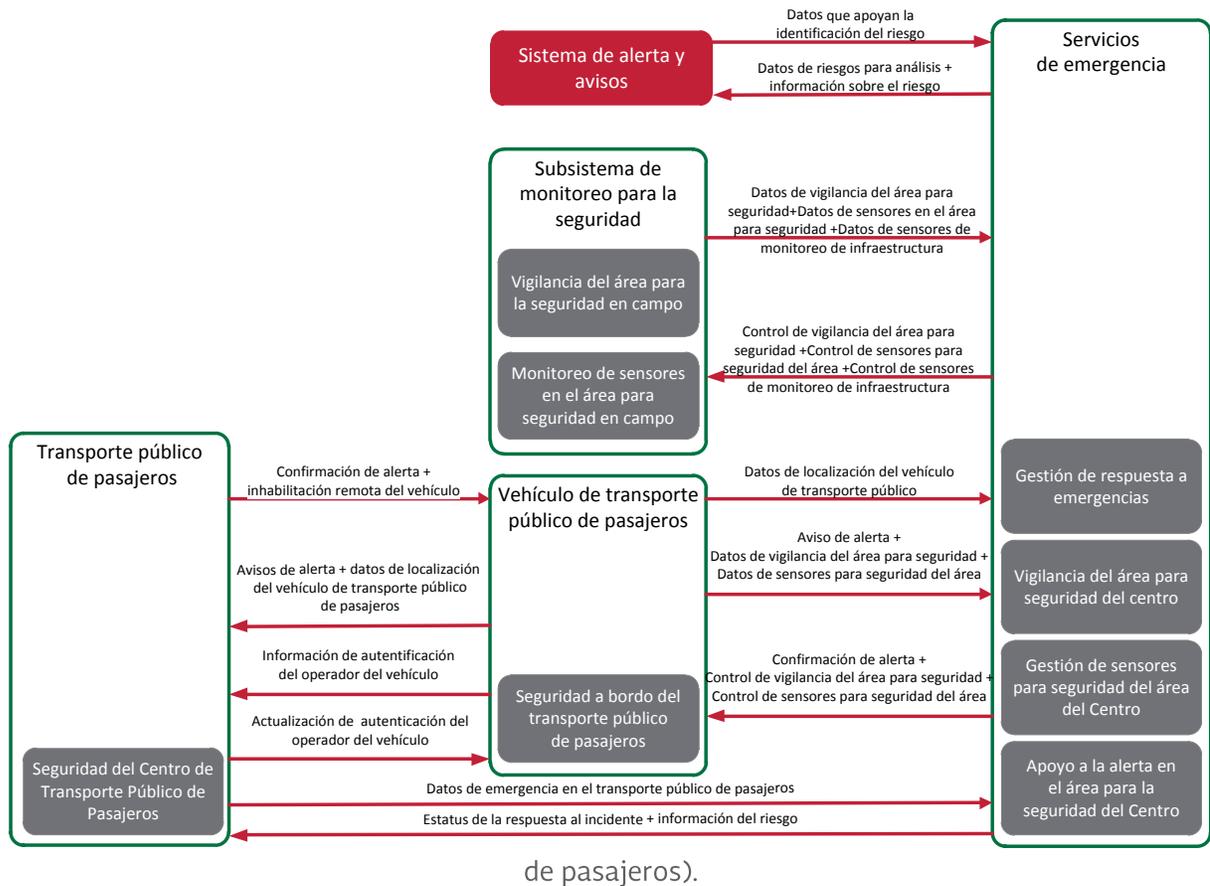
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 84: (TP-302) Alerta de emergencia para el transporte público (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Seguridad centralizada del Transporte Público de Pasajeros
Monitoreo para la seguridad	Sistema de vigilancia en campo
Monitoreo para la seguridad	Monitoreo de sensores de seguridad en campo
Vehículo de transporte público de pasajeros	Seguridad a bordo del transporte público de pasajeros
Gestión de emergencias	Gestión de respuesta a emergencias
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de emergencias	Atención de alarmas de seguridad
Gestión de emergencias	Gestión centralizada de sensores de seguridad

Diagrama

Figura 83: (TP-302) Alerta de emergencia para el transporte público (TP, Transporte público



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.4__ Seguridad en el transporte público
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal

5.6.3.3 (TP-303) Vigilancia en el transporte público de pasajeros

Descripción

Este servicio suministra equipamiento para el monitoreo de sensores y vigilancia a bordo de los vehículos de transporte público. Al mismo tiempo este servicio proporciona el monitoreo de sensores y vigilancia de las áreas que no son públicas de las instalaciones de transporte público (Ej., patios del transporte público) y de la infraestructura del transporte público como puentes, túneles y vías férreas del transporte público los carriles exclusivos para el transporte rápido de autobús (BRT). El equipamiento de vigilancia incluye sistemas de video y/o sistemas de audio. El equipamiento de sensores incluye los sensores de detección de objetos y riesgos arriba descritos a lo igual que sensores de detección de movimiento o intrusión y monitoreo de la integridad de la infraestructura (Ej., monitoreo de la integridad estructural de puentes o inspección de la continuidad de las vías férreas).

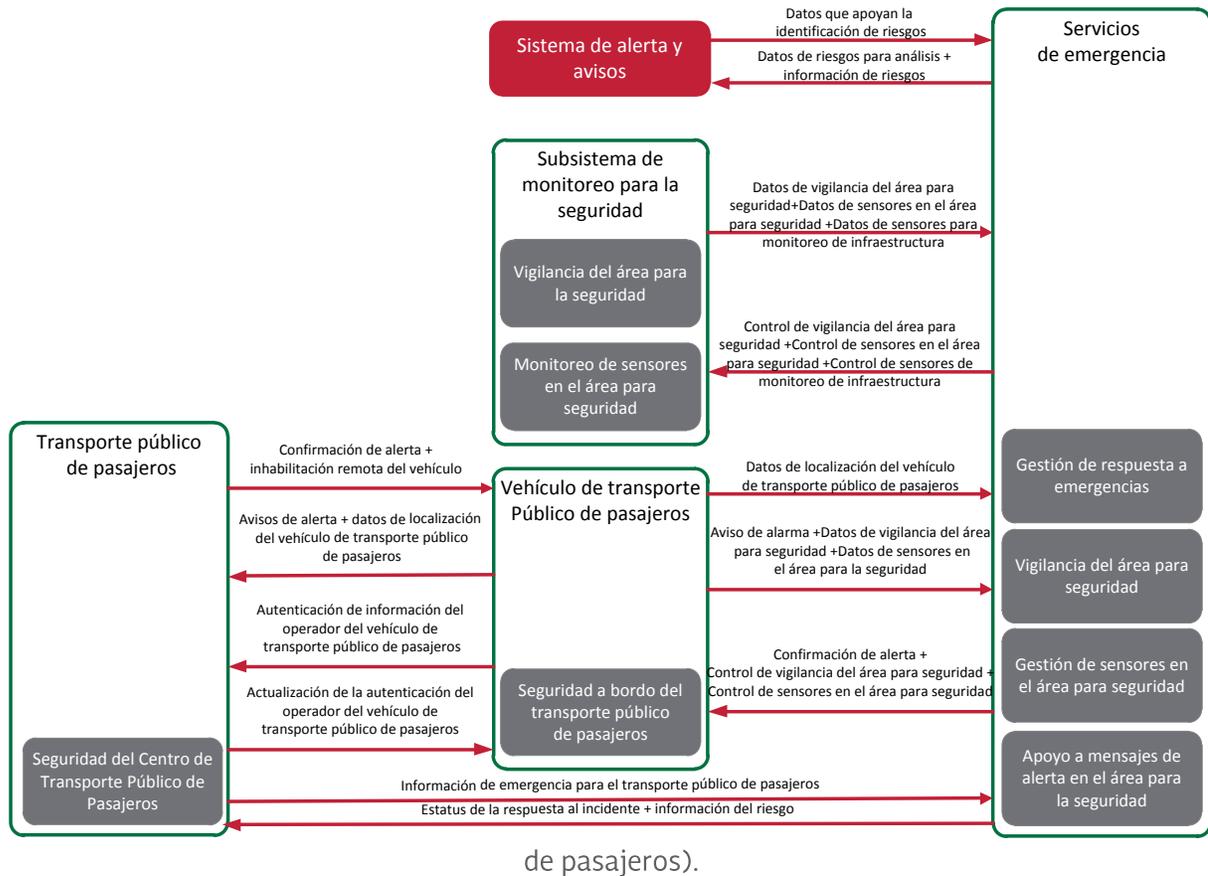
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 85: (TP-303) Vigilancia en el transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Seguridad centralizada del Transporte Público de Pasajeros
Monitoreo para la seguridad	Sistema de vigilancia en campo
Monitoreo para la seguridad	Monitoreo de sensores de seguridad en campo
Vehículo de transporte público de pasajeros	Seguridad a bordo del transporte público de pasajeros
Gestión de emergencias	Gestión de respuesta a emergencias
Gestión de emergencias	Vigilancia de seguridad centralizada
Gestión de emergencias	Gestión centralizada de sensores de seguridad
Gestión de emergencias	Atención de alarmas de seguridad

Diagrama

Figura 84: (TP-303) Vigilancia en el transporte público de pasajeros (TP, Transporte público



de pasajeros).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.2.4__ Seguridad en el transporte público
- 3.3.5.1__ Notificación de emergencia y seguridad personal

5.6.4 (TP.4) Transacciones financieras electrónicas relacionadas con el transporte

5.6.4.1 (TP-401) Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros

Descripción

Este servicio es responsable de gestionar el acceso de pasajeros al transporte público mediante la utilización de medios electrónicos. En la práctica, los sistemas de información que hacen posible la prestación de este servicio son los denominados sistemas de recaudo o de ticketing, y están presentes en todos y cada de los procesos que conforman el ciclo de vida de los medios de pago electrónicos utilizados para acceder al transporte público (tarjetas inteligentes, teléfonos móviles NFC, soportes magnéticos, etc), sea en vehículos o en estaciones ferroviarias: venta, recarga, recarga, inspección y consulta de saldo. Los equipos instalados bien a bordo de los vehículos, bien en la infraestructura de transporte (estaciones) permiten el pago de la tarifa cuando el pasajero aproxima el medio electrónico a dicho equipo. Los datos capturados por estos equipos son procesados, almacenados, y mostrados al usuario, y son transmitidos al Subsistema de Gestión de Transporte Público.

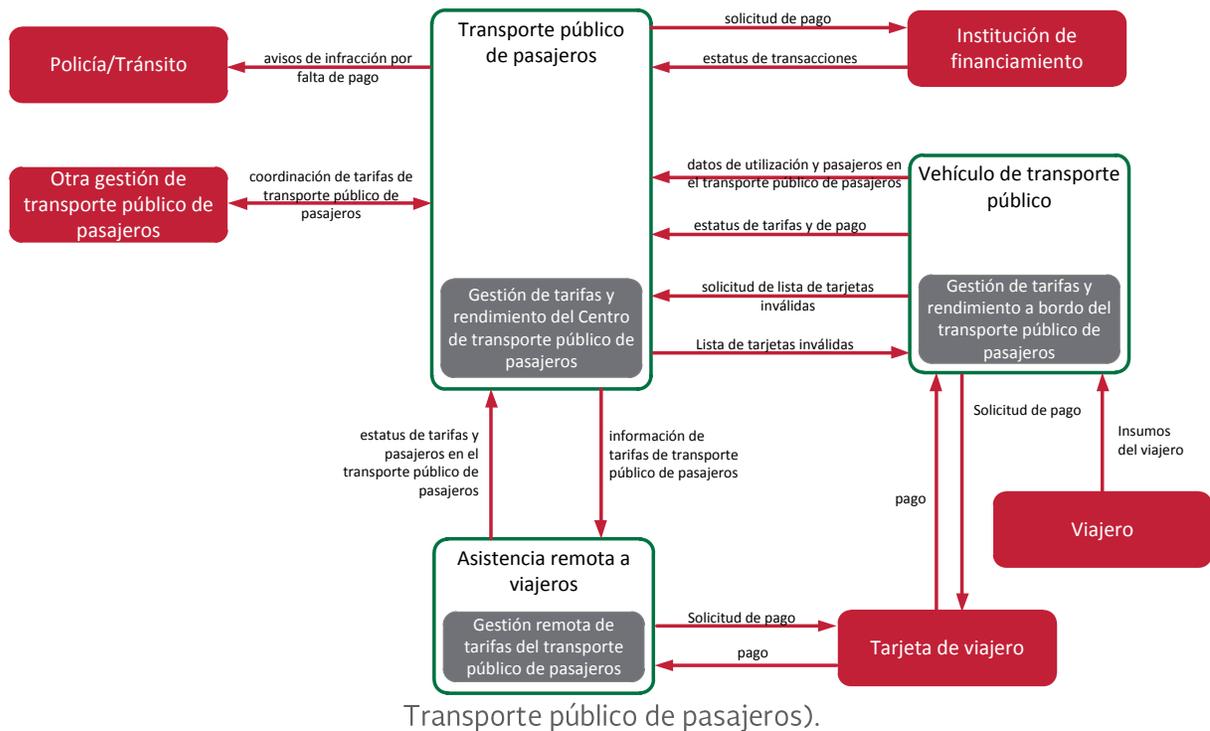
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 86: (TP-401) Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de transporte público	Gestión de tarifas y rendimiento del Centro de transporte público de viajeros
Asistencia remota a viajeros	Gestión remota de tarifas del transporte público de pasajeros
Vehículo de transporte público de pasajeros	Gestión de tarifas y rendimiento a bordo del transporte público de viajeros
Vehículo de transporte público de pasajeros	N/A
Vehículo de transporte público de pasajeros	N/A

Diagrama

Figura 85: (TP-401) Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros (TP,



Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda
- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.6.4.2 (TP-402) Integración de los sistemas regionales de pago intermodal

Descripción

El presente servicio supone una evolución del anterior ((TP-401) Pago electrónico de pasajes de transporte público de pasajeros), en la medida que contempla la integración tarifaria de una región de transporte en la que están presentes diversos operadores y modos de transporte. Estos operadores y modos de transporte estarían integrados desde un punto de vista tarifario, lo cual implicaría que compartirían un mismo medio de pago electrónico para acceder al transporte público y un mismo esquema tarifario. Para que esta realidad sea posible se requiere una integración de todos los actores presentes en el sistema de transporte público regional a tres niveles:

- Comercial (modelo de negocio).
- Legal.
- Tecnológico.

En resumen, todos los actores presentes en el sistema de transporte público (operadores de transporte, redes de venta y recarga de medios electrónicos, etc) deben estar sujetos y compartir las mismas reglas de funcionamiento, según los tres puntos de vista anteriormente citados.

En un esquema de transporte intermodal integrado, debe existir una entidad, habitualmente denominada Centro de Compensación, que se responsabilice de la captación de todos los fondos aportados por los usuarios de transporte público, que posteriormente distribuirá entre los distintos actores del sistema: operadores de transporte, redes de venta y recarga de medios electrónicos, etc

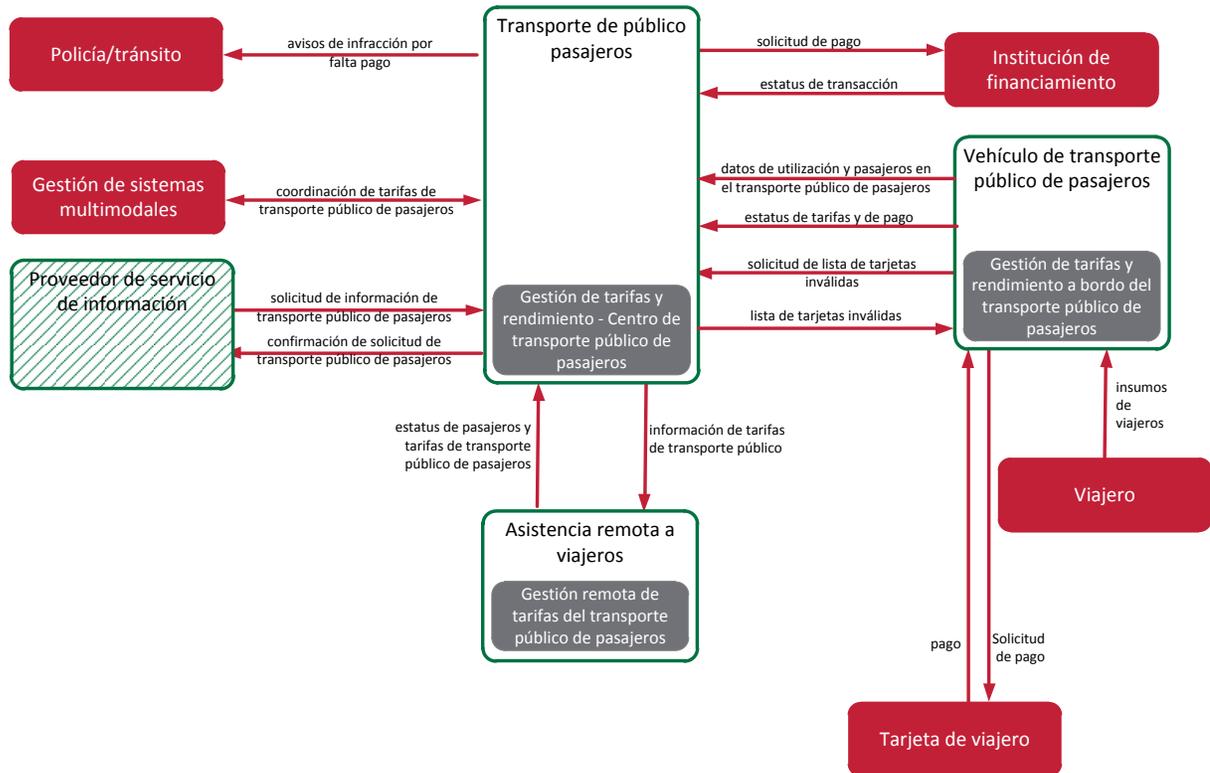
Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 87: (TP-402) Integración de los sistemas regionales de pago intermodal (TP, Transporte público de pasajeros). Subsistemas y componentes funcionales.

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Proveedor del servicio de información	N/A
Gestión de transporte público	Gestión de tarifas y rendimiento del Centro de transporte público de viajeros
Asistencia remota a viajeros	Gestión remota de tarifas del transporte público de pasajeros
Vehículo de transporte público de pasajeros	Gestión de tarifas y rendimiento a bordo del transporte público de viajeros
Vehículo de transporte público de pasajeros	N/A

Diagrama

Figura 86: (TP-402) Integración de los sistemas regionales de pago intermodal (TP,



Transporte público de pasajeros).

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.1.8__ Gestión de la demanda
- 3.3.2.1__ Gestión de transporte público
- 3.3.3.1__ Servicios de pago electrónico

5.7 (GD) Gestión de Datos Registrados

Esta esfera de servicio se relaciona con la salvaguarda y compartición de la información ITS que es propiedad de todas las instituciones, para estadísticas u otras aplicaciones.

Esta esfera de servicio está formada a su vez por dos (2) grupos de servicios:

- GD.1 Archivo de datos.
- GD.2 Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones.

A continuación, se describen los servicios considerados en la esfera (GD) Gestión de datos registrados.

5.7.1 (GD.1) Archivo de datos

Dentro del GD.1 – Archivo de datos, se incluye el siguiente servicio:

- GD-101 Archivo de datos ITS.

5.7.1.1 (GD-101) Archivo de datos ITS

Descripción

Este servicio proporciona un archivo que recoge todos los datos recabados y propietarios de una entidad con responsabilidad ITS, distrito, proveedor del sector privado, institución de investigación, o cualquier otra organización. Típicamente el archivo se constituye de datos de un solo modo de transporte y una sola jurisdicción, que se recaba de un repositorio y se archiva para usos futuros. Proporciona una calidad de datos básica con medios de seguridad y permite solicitudes generales y accesos a reportes de los usuarios de esos datos.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 88: (GD-101) Archivo de datos ITS (GD, Gestión de datos registrados)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vialidad	Recopilación de datos viales
Gestión de datos archivados	Archivos de datos viales y de tránsito
Gestión de datos archivados	Archivos de datos ITS
Gestión de datos archivados	Apoyo de sistemas de emisión de informes gubernamentales
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de tránsito

Diagrama

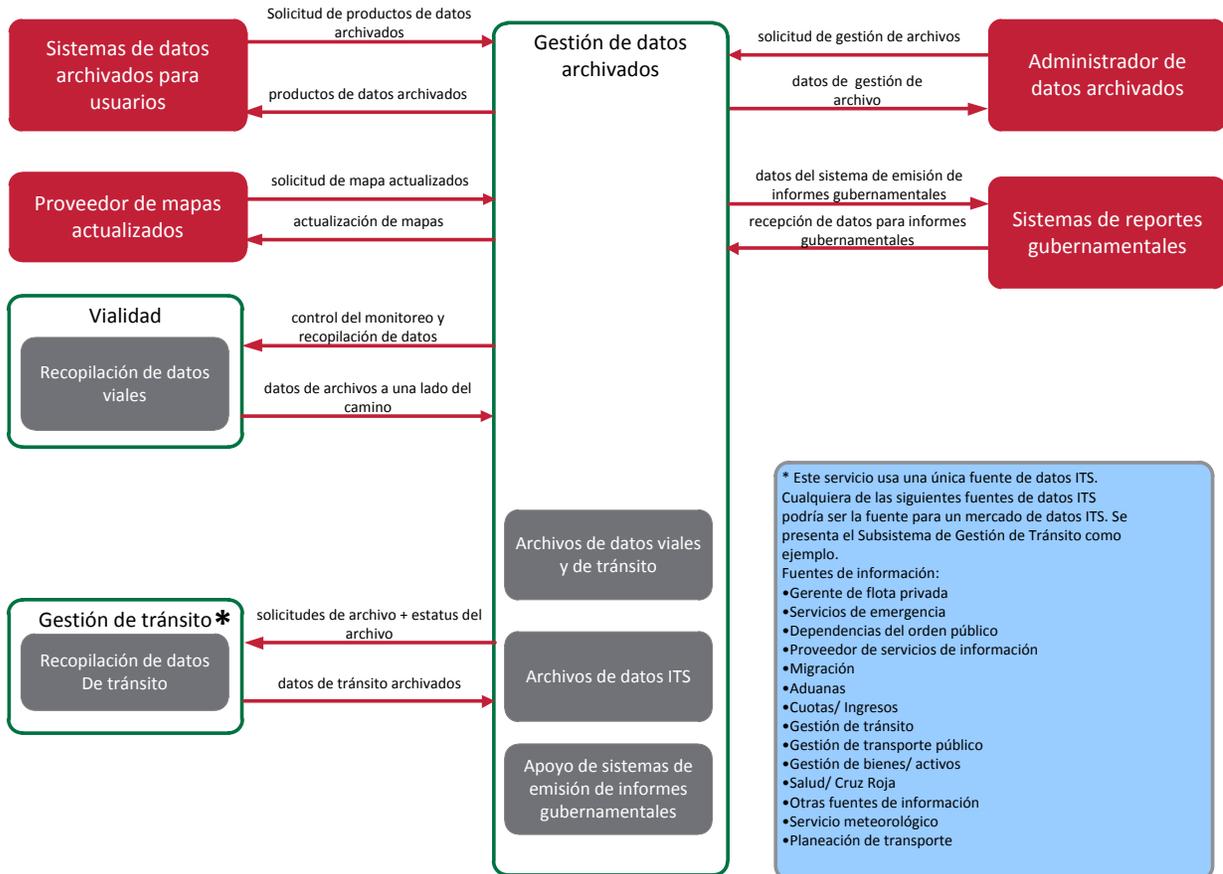


Figura 87: (GD-101) Archivo de datos ITS (GD.1, Gestión de datos registrados)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.7.1__ Datos archivados

5.7.2 (GD.2) Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones

Dentro del GD.2 – Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones, se incluyen los siguientes servicios:

- GD-201Deposito físico para archivos de datos ITS
- GD-202Depósito virtual para archivos de datos ITS

5.7.2.1 (GD-201) Depósito físico para archivo de datos ITS

Descripción

Este servicio incluye el anterior (GD-101) Archivo de datos ITS, y le añade la funcionalidad y los interfaces necesarios para facilitar la recolecta de datos de múltiples agencias o instituciones y fuentes de datos de diversos modos y fronteras jurisdiccionales. Añade las transformaciones necesarias para gestionar toda la información en un solo repositorio con formatos consistentes. También se añaden funcionalidades de Data Mining debido a la ingente cantidad de datos que puede llegar a gestionar.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 89: (GD-201) Depósito físico para archivo de datos ITS (GD, Gestión de datos registrados)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Vialidad	Recopilación de datos viales
Gestión de datos archivados	Archivos de datos viales y de tránsito
Gestión de datos archivados	Análisis en línea y extracción de la información
Gestión de datos archivados	Archivos de datos ITS
Gestión de datos archivados	Apoyo de sistemas de emisión de informes gubernamentales

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de tránsito	Recopilación de datos de tránsito

Diagrama

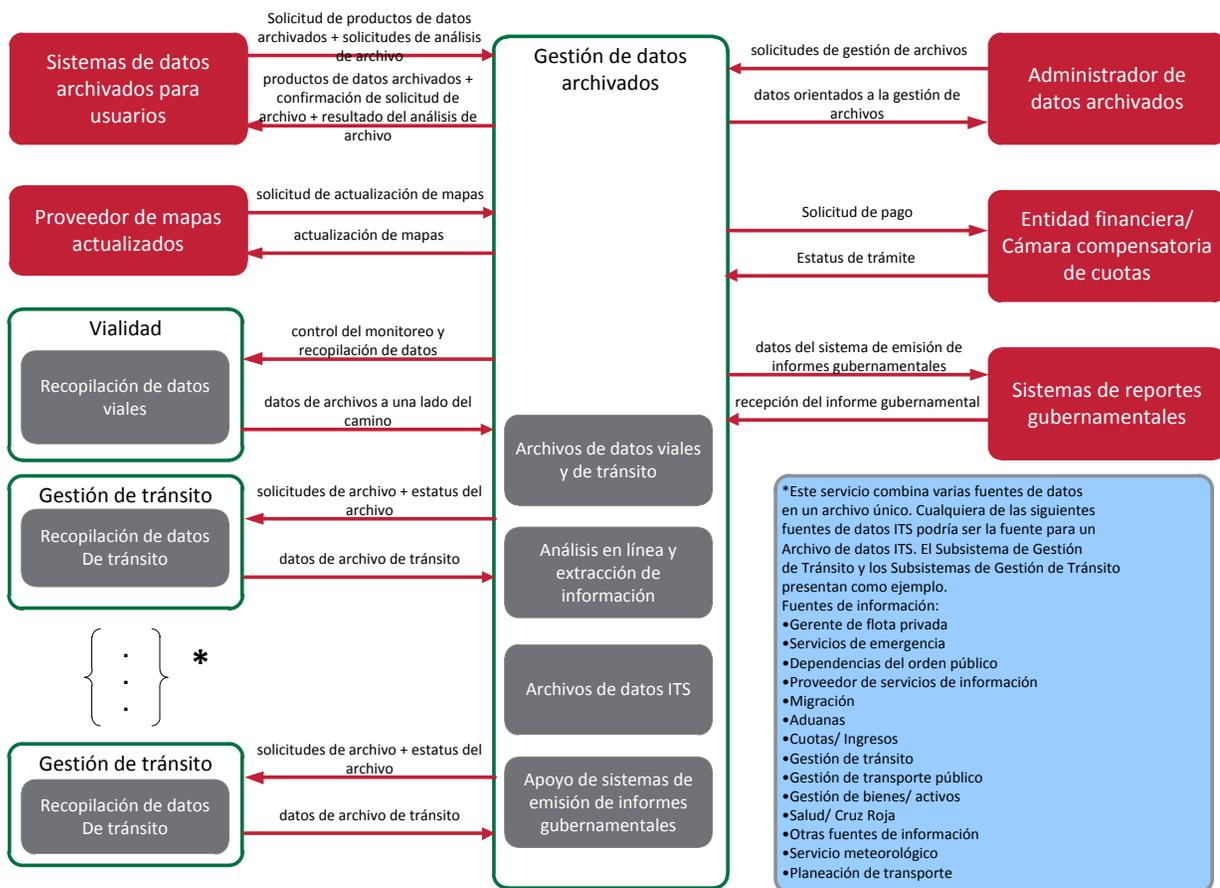


Figura 88: (GD-201) Depósito físico para archivo de datos ITS (GD.2, Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.7.1__ Datos archivados

5.7.2.2 (GD-202) Depósito virtual para archivos de datos ITS

Descripción

Este servicio proporciona el mismo acceso a información multimodal y multidimensional desde diversas fuentes de datos que en el caso anterior, pero mejora la interoperabilidad entre los archivos ITS físicamente distribuidos que se gestionan localmente. Las solicitudes de acceso de datos se canalizan a un único repositorio de datos pero se distribuyen dinámicamente a archivos remotos donde están los datos que se requieren.

Subsistemas y componentes funcionales

Tabla 90: (GD-202) Depósito virtual para archivo de datos ITS (GD, Gestión de datos registrados)

SUBSISTEMA	COMPONENTE FUNCIONAL
Gestión de datos archivados	Archivo virtual de datos ITS
Gestión de datos archivados	Repositorio de datos ITS

Diagrama

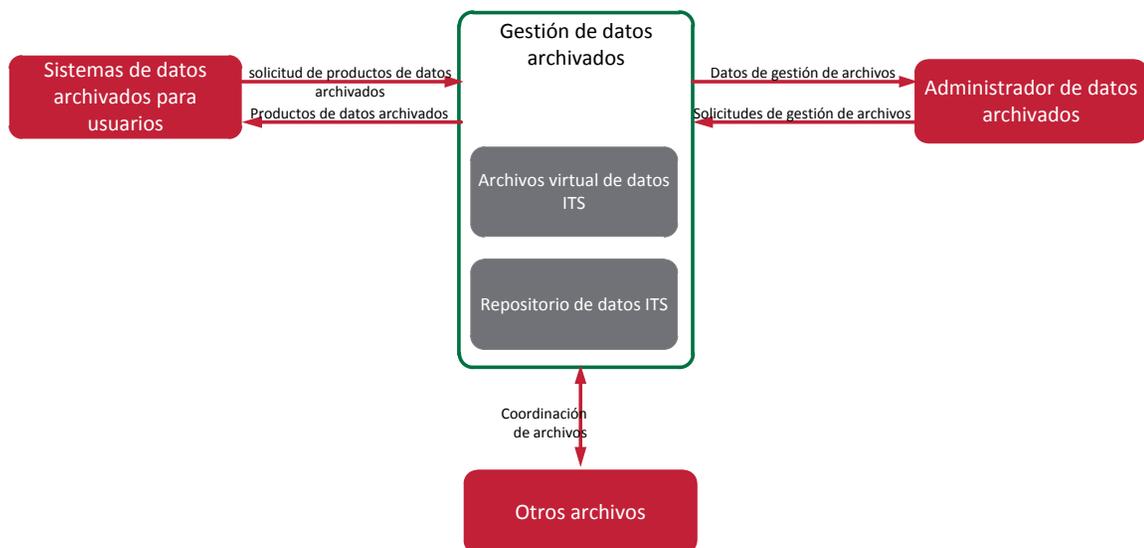


Figura 89: (GD-202) Depósito virtual para archivo de datos ITS (GD.2, Almacenamiento masivo de datos de todos los modos y jurisdicciones)

Servicios a usuario relacionados

- 3.3.7.1__ Datos archivados