



REPORTE ITS

España 2020

Contenido

1	Introducción.....	16
1.1	Estructura del documento.....	17
1.2	Visión general de las actividades y proyectos nacionales.....	18
1.3	Progreso General desde 2017	21
1.3.1	Información de tráfico.....	23
1.3.2	Gestión del tráfico y de la movilidad	29
1.3.3	Seguridad y gestión de emergencias	35
1.3.4	Vigilancia (cumplimiento)	37
1.3.5	Pago telemático y cobro electrónico de peaje (ETC - Electronic Toll Collection)	39
1.3.6	Carga y flota.....	41
1.3.7	Servicios de Transporte	43
1.4	Información de contacto	52
1.4.1	Reglamento delegado (UE) 2017/1926 con respecto al suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales en toda la Unión Europea (acción prioritaria a).....	52
1.4.2	Reglamento delegado (UE) 2015/962 con respecto al suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real en toda la Unión Europea (acción prioritaria b)....	52
1.4.3	Reglamento delegado (UE) 886/2013 con respecto los datos y procedimientos para facilitar, cuando sea posible, información mínima universal sobre el tráfico en relación a la seguridad vial, con carácter gratuito para el usuario (acción prioritaria c)..	53
1.4.4	Reglamento delegado (UE) 885/2013 con respecto al suministro de servicios de información sobre zonas de estacionamiento seguras y protegidas para los camiones y los vehículos comerciales (acción prioritaria e)	53
2	Proyectos, actividades e iniciativas	54
2.1	Área prioritaria I. Utilización óptima de los datos sobre la red viaria, el tráfico y los desplazamientos.....	54
2.1.1	Descripción de las actividades y proyectos nacionales	54
2.1.2	Progreso desde 2017	55
2.1.3	Informe con arreglo al Proyecto de Reglamento Delegado con respecto al suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales en toda la Unión Europea (acción prioritaria a)	106
2.1.4	Informe con arreglo al Reglamento Delegado (UE) 2015/962 en lo que se refiere al suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real en toda la Unión Europea (acción prioritaria b)	107
2.1.5	Obligación de presentar informes en virtud del Reglamento delegado (UE) Nº 886/2013 sobre datos y procedimientos para proporcionar gratuitamente a los usuarios, cuando sea posible, información mínima universal sobre el tráfico relacionada con la seguridad vial (acción prioritaria c)	127

2.2	Área prioritaria II. Continuidad de los servicios ITS para la gestión del tráfico y del transporte de mercancías	131
2.2.1	Descripción de las actividades y proyectos nacionales	131
2.2.2	Continuidad de los servicios ITS para la gestión del tráfico	132
2.2.3	Continuidad de los servicios ITS para la gestión del transporte de mercancías.....	135
2.2.4	Progreso desde 2017	136
2.3	Área prioritaria III. Aplicaciones ITS para la seguridad y la protección del transporte por carretera	140
2.3.1	Descripción de las actividades y proyectos nacionales	140
2.3.2	Progreso desde 2017	141
2.3.3	112 eCall (acción prioritaria d).....	141
2.3.4	Obligación de presentar informes en virtud del Reglamento delegado (UE) N° 885/2013 relativo a la prestación de servicios de información sobre plazas de aparcamiento seguras y vigiladas para camiones y vehículos comerciales (acción prioritaria e).....	142
2.4	Área prioritaria IV. Conexión del vehículo a las infraestructuras de transporte	144
2.4.1	Descripción de las actividades y proyectos nacionales	144
2.4.2	Progreso desde 2017.....	147
2.5	Otras iniciativas / Aspectos destacados	155
2.5.1	Descripción de otras iniciativas / aspectos destacados nacionales y proyectos no cubiertos por las áreas prioritarias I – IV.....	155
2.5.2	Progreso desde 2017	158
3	Indicadores de eficiencia (KPIs)	176
3.1	Indicadores de eficiencia en el despliegue	176
3.1.1	Infraestructuras / Equipos de recopilación de información (KPI viario)	176
3.1.2	Detección de incidentes (KPI viarios)	177
3.1.3	Medidas de gestión y control del tráfico (KPI viario)	177
3.1.4	Servicios ITS cooperativos y aplicaciones (KPI viario)	178
3.1.5	Información de tráfico a tiempo real (KPI viario)	178
3.1.6	Información dinámica de viaje (KPI viario).....	179
3.1.7	Información de carga (KPI multimodal –si es posible- o viario).....	180
3.1.8	112 eCalls (KPI viario).....	182
3.2	Indicadores de eficiencia como beneficio	183
3.2.1	Cambio en los tiempos de recorrido (KPI viario).....	183
3.2.2	Cambio en los accidentes de carretera que resultan en números de muertos o lesionados (KPI viario).....	183
3.2.3	Cambios en las emisiones de CO2 vinculadas al tráfico	186

3.3	Indicadores de eficiencia financieros	187
4	Contribuciones	188
5	Referencias	189

ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Carretera 2+1. Fuente: Elaboración propia.....	16
Ilustración 2.	Estructura del documento. Fuente: Elaboración propia	17
Ilustración 3.	Planes estratégicos a nivel nacional, regional y local. Fuente: Elaboración propia en base a la documentación indicada anteriormente	19
Ilustración 4.	Estructura general. Fuente: Elaboración propia.....	20
Ilustración 5.	Seguridad Peatonal. Fuente: Revista DGT	51
Ilustración 6.	Proyectos, actividades e iniciativas. Fuente: Elaboración propia	54
Ilustración 7.	Área Prioritaria I. Proyectos, actividades e iniciativas. Fuente: Elaboración propia	55
Ilustración 8.	Renfe as a Service: Fuente: Sala de prensa de Renfe	56
Ilustración 9.	Localización de LPRs y CCTVs para monitorización de la OPE. Fuente: DGT57	
Ilustración 10.	Ejemplo de la página principal del tríptico. Fuente: DGT	58
Ilustración 11.	Ejemplo de la página trasera del tríptico. Fuente: DGT	58
Ilustración 12.	Aparcamiento Aparca-T. Fuente: Comunidad de Madrid	61
Ilustración 13.	Datos abiertos CRTM. Fuente: Portal de Datos Abiertos CRTM.....	64
Ilustración 14.	Todo sobre movilidad y transportes. Madrid Central. Fuente: Ayuntamiento de Madrid	67
Ilustración 15.	Interfaz principal INFORMO Madrid. Fuente: INFORMO Madrid	68
Ilustración 16:	Alicante Se Mueve Logo. Fuente: Ayuntamiento de Alicante.....	68
Ilustración 17.	Intercambio información WAZE - DGT. Fuente: Revista DGT	69
Ilustración 18.	Starting the use of probe vehicle data for traffic management. Fuente: Arc Atlantique	70
Ilustración 19.	Panel en el que se señalizan los tiempos de recorrido en sentido decreciente. Fuente: DGT	71
Ilustración 20.	Señalización generada automáticamente en sentido decreciente. Fuente: DGT	71
Ilustración 21.	Esquema sistema automático de señalización de tiempos de recorrido del CGT Sureste. Fuente: DGT	72
Ilustración 22.	Sistema de prioridad semafórica. Fuente: DGT	72
Ilustración 23.	Acceso Bus-VAO A-6. Fuente: DGT	74
Ilustración 24.	Software empleado para la gestión del carril reversible en el Puente del V Centenario de Sevilla. Fuente: DGT	75
Ilustración 25.	Carril reversible Puente del V Centenario. Fuente: DGT	76
Ilustración 26.	Croquis del equipamiento instalado para la gestión del carril reversible en el Puente de Carranza. Fuente: DGT	77
Ilustración 27.	Funcionamiento de un carril reversible. Fuente: Revista DGT	78
Ilustración 28.	Gestión de accesos a los Lagos de Covadonga. Fuentes: DGT y Fixalia	79
Ilustración 29.	Panel de Mensaje Variable en el entorno urbano de Sevilla. Fuente: Ayuntamiento de Sevilla	80

Ilustración 30. Aplicación para el Nivel de Ocupación de los Aparcamientos Públicos y el Estado de la Circulación. Fuente: Ayuntamiento de Sevilla	80
Ilustración 31. Infotransit-RACC. Fuente: RACC	81
Ilustración 32. Logotipo proyecto C-MobILE. Fuente: C-MobILE	81
Ilustración 33. Aplicación DGTuit. Fuente: DGT	87
Ilustración 34. Perfil oficial de la Dirección General de Tráfico en Twitter. Fuente: Twitter ...	88
Ilustración 35. Perfil oficial de la Dirección de Tráfico. Eusko Jaurlaritzza - Gobierno Vasco. Fuente: Twitter	88
Ilustración 36. Perfil oficial del Servei Català de Trànsit en Twitter. Fuente: Twitter	89
Ilustración 37. Canal Oficial Especializado en Información de tráfico de Sevilla en Twitter. Fuente: Twitter	89
Ilustración 38. App móvil de la Dirección de Tráfico - Gobierno Vasco. Fuente: Dirección de Tráfico	90
Ilustración 39. Sistema antiniebla en la A-8. Fuente: DGT.....	91
Ilustración 40. Esquema desvío automatizado A-8. Fuente: DGT.....	93
Ilustración 41. Clasificación de número de casos por cambio de NS y nivel de calidad asociado. Fuente: DGT	94
Ilustración 42. Gráfico horas cierre autovía vs visibilidad < 40 metros. Fuente: DGT.....	95
Ilustración 43. Registros de visibilidad inferior a 40 años en los últimos 3 años. Fuente: DGT	95
Ilustración 44. Esquema de funcionamiento del sistema de balizas detectoras. Fuente: DGT	96
Ilustración 45. Baliza instalada en la autovía A-8. Fuente: DGT	96
Ilustración 46. Esquema del sistema de desvío en el Puente de los Santos. Fuente: DGT ..	97
Ilustración 47. Ejemplo de desvío automatizado para un área de embolsamiento. Fuente: DGT	98
Ilustración 48. Esquema del funcionamiento de un Cruce Inteligente. Fuente: DGT.....	99
Ilustración 49. Ejemplo de Cruce Inteligente en funcionamiento. Fuente: DGT	100
Ilustración 50. Señalización dinámica en la N-525 PK 248. Fuente: DGT.....	101
Ilustración 51. Esquema de funcionamiento de la señalización dinámica de ciclistas y ejemplo de instalación. Fuente: DGT.....	101
Ilustración 52. Ejemplo de Sistema de advertencia y canalización de animales en calzada. Fuente: Junta de Castilla y León	102
Ilustración 53. Esquema de funcionamiento del sistema de avisadores de incumplimiento del límite de velocidad mostrando matrícula. Fuente: DGT	102
Ilustración 54. Ejemplo señalización. Fuente: DGT	103
Ilustración 55. Mensaje de advertencia tras detección del incumplimiento de distancia de seguridad e interfaz de aplicación de alarmas. Fuente: DGT.....	104
Ilustración 56. Alternancia de señalización en caso de incumplimiento de distancia de seguridad. Fuente: DGT	104
Ilustración 57. Punto de Acceso Nacional de Tráfico y Movilidad. Fuente: NAP DGT.....	108
Ilustración 58. Interfaz aplicación LINCE. Fuente: DGT	109
Ilustración 59. Interfaz aplicación ARCO. Fuente: DGT	109
Ilustración 60. Aplicación CMVI dentro de LINCE. Fuente: DGT	110
Ilustración 61. Kilómetros de vías afectadas. Fuente: DGT	110
Ilustración 62. Aplicación de carreteras cortadas dentro de LINCE. Fuente: DGT	111
Ilustración 63. Cuadro de mando de carreteras cortadas. Fuente: DGT	111

Ilustración 64. Ejemplo de expediente y trabajos activos en la aplicación RENO. Fuente: DGT	112
Ilustración 65. Interfaz principal aplicación IGLU. Fuente: DGT	113
Ilustración 66. Interfaz aplicación VIGIA. Fuente: DGT	114
Ilustración 67. Interfaz principal del Mapa de movilidad. Fuente: Mapa de Movilidad DGT.	115
Ilustración 68. Mapa de movilidad - Áreas de embolsamiento. Fuente: Mapa de Movilidad DGT	116
Ilustración 69. Mapa de movilidad - Rutas ciclistas protegidas. Fuente: Mapa de Movilidad DGT	116
Ilustración 70. Interfaz Infocar - Previsiones. Fuente: Infocar	117
Ilustración 71. Interfaz Infocar - Cámaras. Fuente: Infocar	118
Ilustración 72. MeteoRuta - Detalle Municipio. Fuente: MeteoRuta.....	118
Ilustración 73. MeteoRuta - Interfaz principal. Fuente: MeteoRuta	119
Ilustración 74. Área Prioritaria II. Proyectos, actividades e iniciativas. Fuente: Elaboración propia	131
Ilustración 75. Centros de Gestión de la Dirección General de Tráfico. Fuente: DGT.....	132
Ilustración 76. Centro de Gestión de Tráfico de Madrid. Fuente: DGT.....	133
Ilustración 77. Logotipo Servei Català de Trànsit. Fuente: SCT.....	133
Ilustración 78. Logotipo Dirección de Tráfico Vasa. Departamento de Seguridad. Fuente: Trafikoa	134
Ilustración 79. Portal de movilidad multimodal. Fuente: Portal de Movilidad Multimodal	138
Ilustración 80: Área prioritaria III. Fuente: Elaboración propia.....	140
Ilustración 81. Aparcamientos Seguros. Fuente: MITMA	143
Ilustración 82: Área prioritaria IV. Fuente: Elaboración propia	144
Ilustración 83. Logotipo proyecto CONCORDA. Fuente: Amsterdam Practical Trial	146
Ilustración 84. Logotipo proyecto SCOOP. Fuente: Intercor Project	147
Ilustración 85. Señalización Vía Preferente Bus Autónomo. Fuente: DGT	148
Ilustración 86. Logotipo proyecto 5GMOBIX. Fuente: 5G PPP	148
Ilustración 87. Facilitating automated driving. Fuente: Connected Automated Driving	149
Ilustración 88. Proyecto DGT 3.0. Fuente: Revista DGT.....	150
Ilustración 89. Movilidad Inteligente y Segura con DGT 3.0. Fuente: DGT	150
Ilustración 90. Estructura de la plataforma DGT 3.0. Fuente: DGT	151
Ilustración 91. SECREDAS - Digital Privacy. Fuente: Virtual Vehicle.....	154
Ilustración 92. SHOW - Automated Urban Mobility. Fuente: Twitter SHOW	154
Ilustración 93: Otras iniciativas. Fuente: Elaboración propia.....	155
Ilustración 94. Representación GIS de la cobertura de señales de limitación de velocidad incluidas en la BBDD. Fuente: DGT	157
Ilustración 95. Supporting the cross-border use of Road Traffic Data with Linked Open Data based on DATEX II. Fuente: LOD-RoadTran18.....	158
Ilustración 96. Adaptación dinámica de los límites de velocidad. Fuente: Elaboración propia	159
Ilustración 97. Esquema tipo del sistema de control del exceso de velocidad puntual a través de radares fijos. Fuente: DGT	160
Ilustración 98. Esquema tipo del sistema de control del exceso de velocidad en secciones a través de radares de ramo. Fuente: DGT	160
Ilustración 99. Adaptación dinámica de los límites de velocidad con vinculación a radar. Fuente: DGT	161

Ilustración 100. Bases y áreas de competencia de la unidad de helicópteros. Fuente: DGT	161
Ilustración 101. Pegasus, helicóptero para la vigilancia de las carreteras. Fuente: Revista DGT	162
Ilustración 102. Cámaras de visión artificial para el control del uso del cinturón. Fuente: Revista DGT	163
Ilustración 103. Localización de las cámaras para el control del uso del cinturón. Fuente: Revista DGT.....	163
Ilustración 104. Sistema de Control de semáforo en rojo. Fuente: DGT	164
Ilustración 105. Sistema para el control de la correcta señalización de la detención en STOP. Fuente: Ayuntamiento de Manzanares el Real	164
Ilustración 106. Predicción de la calidad del aire a corto plazo. Fuente: Portal web de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.....	166
Ilustración 107. Niveles y valores asociados a los distintos contaminantes monitorizados. Fuente: Portal web de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.....	166
Ilustración 108. Delimitación de la zonificación para la aplicación del protocolo de actuación para episodios de contaminación por dióxido de nitrógeno. Fuente: Portal web de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.....	167
Ilustración 109. Estaciones de medición de la calidad del aire. Fuente: Ayuntamiento de Madrid	168
Ilustración 110. Portal de consulta - Distintivo ambiental en función de la matrícula del vehículo. Fuente: DGT	169
Ilustración 111. APP Mi DGT. Fuente: DGT	170
Ilustración 112. APP Carga BIT CRTM. Fuente: CRTM.....	172
Ilustración 113. Smart City. Fuente: ICEX	175
Ilustración 114. eCall - El botón salvavidas. Fuente: Revista DGT	182
Ilustración 115. Funcionamiento del eCall en España. Fuente: Revista DGT	182
Ilustración 116. Emisiones CO2. Fuente: Revista DGT	186
Ilustración 117. Inversión y mantenimiento de los ITS. Fuente: Elaboración propia.....	187

TABLAS

Tabla 1. Áreas funcionales y Servicios ITS analizados en el progreso general desde 2017. Fuente: Elaboración propia.....	21
Tabla 2. Escala de colores de los niveles de despliegue ITS. Fuente: Elaboración propia ...	22
Tabla 3. Progreso general en los eventos e incidencias de tráfico. Fuente: Elaboración propia	23
Tabla 4. Progreso general en la Fluidez del tráfico (Niveles de Servicio - NS). Fuente: Elaboración propia	24
Tabla 5. Progreso general en los Tiempos de recorrido. Fuente: Elaboración propia	24
Tabla 6. Progreso general en la Información de límites de velocidad. Fuente: Elaboración propia	25
Tabla 7. Progreso general en las Restricciones de circulación. Fuente: Elaboración propia.	26
Tabla 8. Progreso general de la Distribución de imágenes o vídeos. Fuente: Elaboración propia	27
Tabla 9. Progreso general en la Información meteorológica relacionada. Fuente: Elaboración propia	27

Tabla 10. Progreso general en Planificación de itinerarios. Fuente: Elaboración propia	28
Tabla 11. Progreso general en el Intercambio de información. Fuente: Elaboración propia ..	28
Tabla 12. Progreso general en la Gestión de velocidad variable. Fuente: Elaboración propia	29
Tabla 13. Progreso general en la Prohibición de adelantamiento entre camiones. Fuente: Elaboración propia	29
Tabla 14. Progreso general en la Implementación de carriles reversibles. Fuente: Elaboración propia	29
Tabla 15. Progreso general en el Uso del arcén. Fuente: Elaboración propia	29
Tabla 16. Progreso general en la Gestión de carriles de alta ocupación. Fuente: Elaboración propia	30
Tabla 17. Progreso general en Ramp metering. Fuente: Elaboración propia	30
Tabla 18. Progreso general en la Gestión dinámica de las restricciones en grandes movimientos de personas y/o en condiciones meteorológicas. Fuente: Elaboración propia ..	30
Tabla 19. Progreso general en la Gestión de túneles. Fuente: Elaboración propia	31
Tabla 20. Progreso general en los Planes de gestión de tráfico. Fuente: Elaboración propia	31
Tabla 21. Progreso general en la Gestión dinámica de los planes de tráfico urbanos. Fuente: Elaboración propia	32
Tabla 22. Progreso general en los Sistemas de prioridad de semáforos para el transporte público. Fuente: Elaboración propia	32
Tabla 23. Progreso general en el Transporte público a demanda. Fuente: Elaboración propia	33
Tabla 24. Progreso general en la Gestión de los servicios públicos de bicicletas. Fuente: Elaboración propia	33
Tabla 25. Progreso general en Car-pooling. Fuente: Elaboración propia	34
Tabla 26. Progreso general en Car-sharing. Fuente: Elaboración propia	34
Tabla 27. Progreso general en Control de peso. Fuente: Elaboración propia	34
Tabla 28. Progreso general en eCall o gestión de incidencias. Fuente: Elaboración propia ..	35
Tabla 29. Progreso general en los ADAS. Fuente: Elaboración propia	35
Tabla 30. Progreso general en el Diagnóstico remoto. Fuente: Elaboración propia	36
Tabla 31. Progreso general en relación a los Usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia	36
Tabla 32. Progreso general en el Control de velocidad. Fuente: Elaboración propia	37
Tabla 33. Progreso general en el Control de semáforos en rojo. Fuente: Elaboración propia	37
Tabla 34. Progreso general en el control de accesos. Fuente: Elaboración propia	38
Tabla 35. Progreso general en el Tacógrafo digital. Fuente: Elaboración propia	39
Tabla 36. Progreso general en el Sistema de videovigilancia en el transporte público. Fuente: Elaboración propia	39
Tabla 37. Progreso general en el EFC y en la tarificación de las carreteras. Fuente: Elaboración propia	39
Tabla 38. Progreso general en el Cumplimiento ETC. Fuente: Elaboración propia	40
Tabla 39. Progreso general en las Infracciones ETC. Fuente: Elaboración propia	40
Tabla 40. Progreso general en el Pago a través del teléfono móvil y verificación por medio de tarjeta en el transporte público. Fuente: Elaboración propia	40
Tabla 41. Progreso general en la Aplicación ETC. Fuente: Elaboración propia	41
Tabla 42. Progreso general en el Peaje en sombra. Fuente: Elaboración propia	41

Tabla 43. Progreso general en los Servicios de información y reserva en aparcamientos seguros para camiones. Fuente: Elaboración propia	41
Tabla 44. Progreso general en la Gestión del tráfico de mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia	41
Tabla 45. Progreso general en la Monitorización de mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia	42
Tabla 46. Progreso general en la Gestión de transportes especiales. Fuente: Elaboración propia	42
Tabla 47. Progreso general en la Logística urbana e interurbana. Fuente: Elaboración propia	42
Tabla 48. Progreso general en la Logística eficaz y ecológica. Fuente: Elaboración propia	43
Tabla 49. Progreso general en los Estudios de despliegue y demanda ITS. Fuente: Elaboración propia	43
Tabla 50. Progreso general en los Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE). Fuente: Elaboración propia	43
Tabla 51. Progreso general en la Planificación de viajes (incluyendo el planificador puerta a puerta). Fuente: Elaboración propia	44
Tabla 52. Progreso en la Gestión del transporte intermodal. Fuente: Elaboración propia	45
Tabla 53. Progreso general en el E-ticketing. Fuente: Elaboración propia	47
Tabla 54. Progreso general en Transbordo. Fuente: Elaboración propia	48
Tabla 55. Progreso general en la Integración de datos e información en una sola arquitectura. Fuente: Elaboración propia	49
Tabla 56. Progreso general en la Información al pasajero. Fuente: Elaboración propia	50
Tabla 57. Tiempos de recorrido A-7 y AP-7. Fuente: DGT	70
Tabla 58. Niveles de servicio y restricciones aplicadas ante condiciones meteorológicas adversas de niebla. Fuente: DGT	93
Tabla 59. Valores límite para los distintos niveles de calidad asociados al parámetro "timeliness start". Fuente: DGT	94
Tabla 60. Cruces Inteligentes ejecutados/en proceso de ejecución. Fuente DGT	99
Tabla 62. Vías de alta capacidad importantes no incluidas en la Red de carreteras Transeuropea. Fuente: Elaboración propia	120
Tabla 63. Categorías de datos cubiertas a nivel nacional en relación a SRTI. Fuente: DGT	129
Tabla 64. Actualización base de datos de señalización de limitación de velocidad en el marco de TN-ITS GO. Fuente: DGT	157
Tabla 65: Costes de inversión y mantenimiento asociados a equipamiento ITS. Fuente: DGT	187

ACRÓNIMOS

ACC	Autorizaciones Complementarias de Circulación
ACOTRAM	Asistente para el Cálculo de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera
ADAS	Advanced Driver Assistance System - Sistemas Avanzados de Ayuda a la Conducción
ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
AD	Área de Descanso
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
ANFAC	Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones
API	Application Programming Interfaces - Interfaces de Programación de Aplicaciones
APP	Aplicación
ASFA	Association of French Motorway Companies - Asociación de Empresas de Autopistas Francesas
ATM	Autoridades de Transporte Metropolitano
AVI	Automatic Vehicle Identification- Identificación Automática de Vehículos
AVE	Alta Velocidad Española
BBDD	Base de Datos
BOE	Boletín Oficial del Estado
CAE	Controlador de Acceso a la Estación
CAM	Content Aggregation Model – Modelo de Agregación de Contenido
CCAM	Connected, Cooperative and Automated Mobility - Movilidad Conectada, Cooperativa y Automatizada
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
CE	Comisión Europea
CEDR	Conference of European Directors of Road – Conferencia de Directores Europeos de Carreteras
CEF	Connecting Europe Facility - Servicio de Conexión de Europa
CGT	Centro de Gestión de Tráfico

CITRAM	Centro de Innovación y Gestión de la Movilidad del Consorcio Regional de Transportes de Madrid
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport Systems – Sistemas Inteligentes de Transporte Cooperativos
CIVICAT	Centro de Información Vial de Cataluña
CMVI	Cuadro de Mando de Vialidad Invernal
CONCORDA	Connected Corridors Driving Automation
COPSV	Centro de Operaciones y Seguridad Vial
CPD	Centro de Procesamiento de Datos
CRTM	Consorcio Regional de Transportes de Madrid
CTAG	Centro Tecnológico de Automoción de Galicia
CSV	Comma Separated Values - Valores Separados por Comas
CVT	Controlador de Velocidad en Travesías
DAI	Detector Automático de Incidencias
DAS	Distributed Acoustic Sensor - Sensor Acústico Distribuido
DGC	Dirección General de Carreteras
DGT	Dirección General de Tráfico
DGTT	Dirección General de Transporte Terrestre
DSRC	Dedicated Short Range Communications – Comunicaciones Especializadas de Corto Alcance
DT	Departamento de Tráfico y Seguridad del País Vasco
DUM	Distribución Urbana de Mercancías
DVIT	Digital Vision Touch
EATA	European Automotive Telecom Alliance
ECSEL	Electronics Components and Systems for European Leadership - Componentes y Sistemas Electrónicos para el Liderazgo Europeo
EDM	Encuesta Domiciliaria de Movilidad
EETS	European Electronic Toll Service - Servicio Europeo de Peaje Electrónico
EFC	Electronic Fee Collection - Cobro Electrónico de Tasas
EMT	Empresa Municipal de Transportes

EMV	Europay Mastercard Visa
EN	European Norm - Norma Europea
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation - Organización Europea de Coordinación de la Implementación de la Telemática en el Transporte por Carretera
ERU	Estación Remota Universal
ESP	Elektronisches Stabilitäts-Programm – Programa Electrónico de Estabilidad
ETC	Electronic Toll Collection – Cobro Electrónico de Peaje
ETD	Estación de Toma de Datos
ETL	Extract, Transform and Load - Extraer, Transformar y Cargar
EU EIP	EU European ITS Platform
FCD	Floating Car Data - Datos de Coches Flotantes
GDPR	General Data Protection Regulation - Reglamento General de Protección de Datos
GEIS	Gestor de Incidencias en la Explotación
GIS	Geographical Information System - Sistema de Información Geográfica (SIG)
GPS	Global Positioning System – Sistema de Posicionamiento Global
GTFS	General Transit Feed Specification - Especificación de Alimentación en Tránsito General
HD	High Definition - Alta definición
HMI	Human Machine Interface – Interfaz Hombre – Máquina
HSM	Hardware Security Module - Módulo de Seguridad de Hardware
I2V	Infrastructure to Vehicle - Infraestructura al Vehículo
IA	Inteligencia Artificial
IDE	Integrated Development Environment - Entorno de Desarrollo Integrado
IDS	Intrusion Detection System - Sistema de Detección de Intrusiones
IMD	Intensidad Media Diaria
IOS	iPhone Operative System
IoT	Internet of Things – Internet de las Cosas
IRS	Interest Rate Swap - Intercambio de Tasas de Interés

ISO	International Organization for Standardization - Organización Internacional de Normalización
ITS	Intelligent Transport Systems – Sistemas Inteligentes de Transporte
ITV	Inspección Técnica de Vehículos
I+D	Innovación y Desarrollo
JSON	JavaScript Object Notation - Notación de objetos en JavaScript
JU	Joint Undertaking - Empresa conjunta
KML	Keyhole Markup Language
KPI	Key Performance Indicators - Indicadores de Eficiencia
LDM	Local Dynamic Map – Mapa Local Dinámico
LED	Light Emitting Diode - Diodo Emisor de Luz
LINCE	Localizador de Incidencias en las Carreteras de España
LOD	Linked Open Data - Datos Abiertos Vinculados
LOPD	Ley Orgánica de Protección de Datos
LPR	License Plate Recognition – Reconocimiento de Matrículas
LTE	Long Term Evolution – Evolución a Largo Plazo
MAC	Message Authentication Code – Código de Autenticación de Mensaje
MaaS	Mobility as a Service – Movilidad como servicio
MEAT	Máquina Expendidora Automática de Títulos
MITMA	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
ML1	Metro Ligero Línea 1
MLO	Metro Ligero Oeste
MMA	Masa Máxima Autorizada
MMTIS	Multi Modal Travel Information Services – Servicios de Información sobre Desplazamientos Multimodales
MNO	Mobile Network Operators – Operadores de Redes Móviles
MNT	Modelo Nacional de Transportes
NAP	National Access Point – Punto de Acceso Nacional
NFC	Near Field Communication

NS	Niveles de Servicio
NNTT	Nuevas Tecnologías
OBE	On Board Equipment - Equipo de A Bordo
OCR	Optical Character Recognition - Reconocimiento Óptico de Caracteres
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONCE	Organización Nacional Ciegos Españoles
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPE	Operación Paso del Estrecho
OTLE	Observatorio del Transporte y la Logística en España
O/D	Origen / Destino
PAM	Predictive Analytics Module – Módulo de Análisis Predictivo
PdC	Punto de Control
PI	Punto de Información
PITVI	Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda
PK	Punto Kilométrico
PMA	Peso Máximo Autorizado
PMV	Panel de Mensaje Variable
PPP	Participación Público Privada
PSA	Programme Support Action - Programa de Acción de Apoyo
PSAPs	Public Safety Answering Points – Puntos de Respuesta de Seguridad Pública
QR	Quick Response
RaaS	Renfe as a Service – Renfe como Servicio
RACC	Real Automóvil Club de Cataluña
RDS	Radio Data System – Sistema de Datos Radiofónicos
RENO	Ratificación de Expedientes de Obra
RGB	Red Green Blue – Rojo Verde Azul
RIMP	Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas
RNE	Radio Nacional de España
RRSS	Redes Sociales

RSU	Road Side Unit
RTTI	Real Time Traffic Information – Información sobre Tráfico a Tiempo Real
RUN	Ronda Urbana Norte
SAE	Sistema de Ayuda a la Explotación
SAM	Secure Access Module -Módulo de Acceso Seguro
SAGB	Sistema de Administración y Gestión Barik
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition - Supervisión, Control y Adquisición de Datos
SCT	Servei Català de Trànsit
SDCTU	Sistema Distribuido de Control de Tráfico Urbano
SEITT	Sociedad Estatal de Infraestructuras de Transporte Terrestre
SHP	Shapefile – fichero Shape
SEITT	Sociedad Estatal de Infraestructuras de Transporte Terrestre
SGIP	Servicio de Información al Pasajero
SGRAF	Supervisor Gráfico
SIF	Sistema de Información de Frontera
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIM	Subscriber Identity Module – Módulo de Identidad del Suscriptor
SIRDE	Sistema de Información para Registro de Datos de Expediciones
SISCOGA	Sistemas Cooperativos Galicia
SIT	Sistema de Información del Transporte
SMS	Short Message Service – Servicio de Mensajes Cortos
SRTI	Safety Related Traffic Information - Información de Tráfico en relación con la Seguridad Vial
STT	Sistemas Territoriales
TCA	Tamos de Concentración de Accidentes
TEN-T	Trans-European Transport Network – Red Trans-Europea de Transporte
TP	Transporte Público
TRAZA	Tramitación de Autorizaciones

TTP	Tarjeta de Transporte Público
UAM	Universidad Autónoma de Madrid
UAV	Unmanned Aerial Vehicle - Vehículo Aéreo No Tripulado
UC	Use Cases – Casos de Uso
UE	Unión Europea
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UITP	Unión Internacional de Transporte Público
UNE	Una Norma Española
UTE	Unión Temporal de Empresas
V2C	Voice to Control – Control por Voz
V2I	Vehicle to Infrastructure -Vehículo a Infraestructura
V2V	Vehicle to Vehicle – Vehículo a Vehículo
VAO	Vehículo de Alta Ocupación
VEOS	Visualizador Geolocalizado de Sucesos
VTC	Vehículo de Transporte con Conductor
XML	Extensible Markup Language - Lenguaje de Marcas Extensible

1 Introducción

El objetivo de este documento es desarrollar el Informe Nacional sobre el progreso en el despliegue de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) en España de acuerdo con la Directiva Europea 2010/40/UE¹.

Considerando la mencionada Directiva 2010/40/UE y, en particular, el apartado tercero del Artículo 17, cada Estado Miembro debe informar con una periodicidad de tres (3) años sobre los progresos realizados en la implantación de las acciones prioritarias, contempladas en el apartado primero del Artículo 17.

De acuerdo con el Real Decreto 662/2012² y, en cumplimiento con la Directiva ITS, se establece a la Jefatura Central de Tráfico como el organismo autónomo encargado de informar a la Comisión Europea (CE) sobre los progresos realizados en las actividades y proyectos ITS relacionados con las acciones prioritarias.

En agosto de 2011, España informa sobre el estado de avance en la implementación de aplicaciones tecnológicas para el tráfico y el transporte. En agosto de 2012 también reportó a la Comisión Europea sobre las ambiciones, planes y proyectos ITS nacionales en los siguientes cinco (5) años. A raíz de esos informes, en 2014, España emitió su primer informe trianual y más tarde, en 2017 envió un segundo informe, actualizado, con los progresos llevados a cabo en ese periodo de tiempo. Ahora, en agosto de 2020, este tercer informe muestra los progresos realizados desde el año 2017.

Este documento tiene como objeto reunir y organizar la información existente relativa al progreso de España en el contexto de los sistemas inteligentes de transporte de manera exhaustiva.



Ilustración 1. Carretera 2+1. Fuente: Elaboración propia

¹ DIRECTIVA 2010/40/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 7 de julio de 2010 por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte.

² Real Decreto 662/2012, de 13 de abril, por el que se establece el marco para la implantación de los sistemas inteligentes de transporte (SIT) en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte.

1.1 Estructura del documento

En consonancia con las directrices publicadas por los servicios de la Comisión Europea, el documento se estructura en tres bloques principales, un apartado en el que se hace mención a los contribuidores que han hecho posible este informe, un apartado de referencias y un anexo con información de contacto tal y como se muestra en el siguiente esquema:

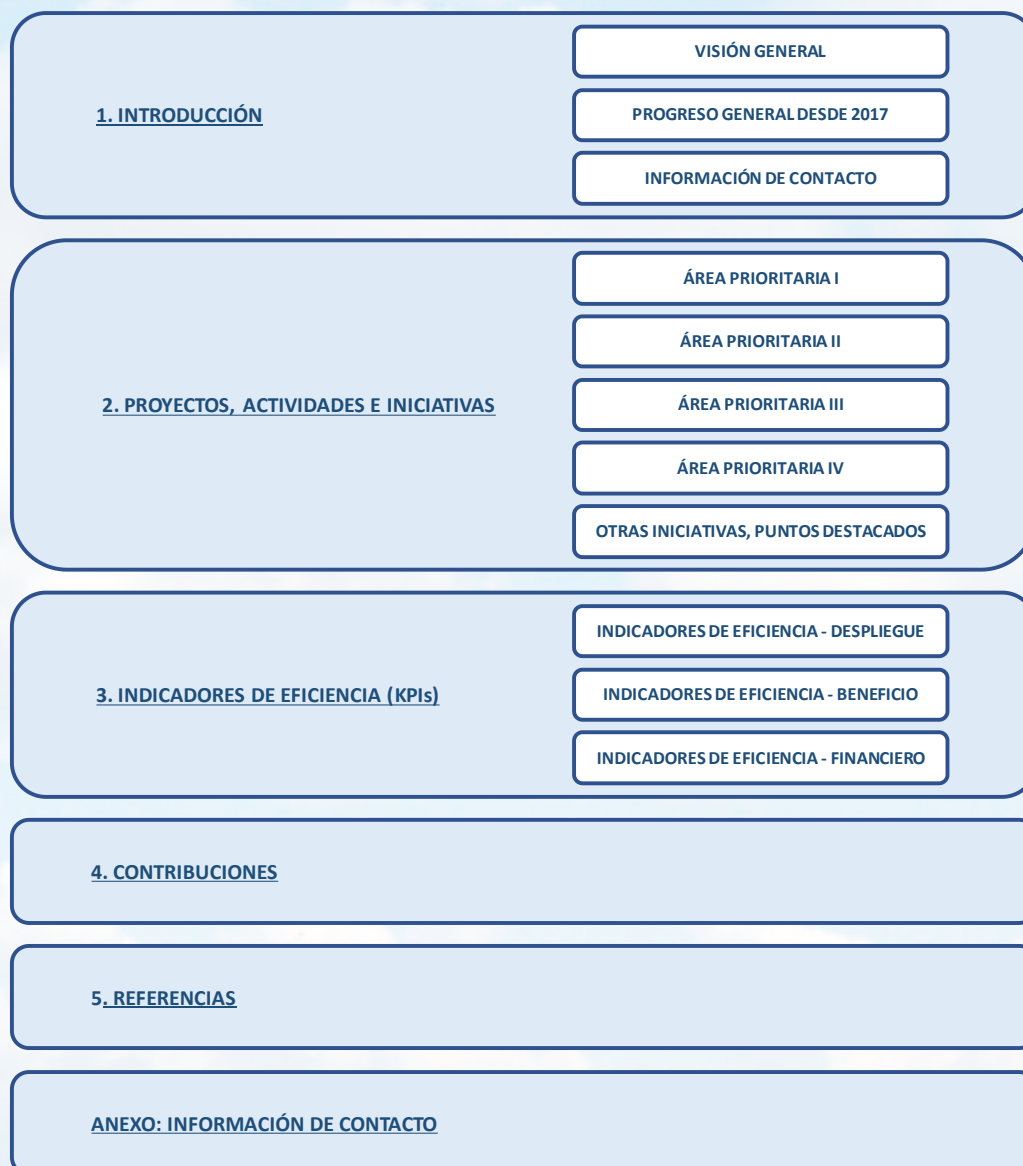


Ilustración 2. Estructura del documento. Fuente: Elaboración propia

El primer bloque consiste en una breve introducción de las principales actividades y proyectos nacionales en los que España participa, así como su progreso desde 2017.

Con las actividades y progresos ya introducidos, se clasifican de acuerdo con el Anexo I: Áreas prioritarias y Acciones de la Directiva 2010/40/UE y se recogen en el segundo bloque con una descripción más detallada de cada uno de ellos.

El tercer bloque del documento se centra en el cálculo de los indicadores de eficiencia (KPIs) relativos a los ITS, explicando la metodología empleada para su cálculo y los resultados obtenidos para cada clasificación de la red de carreteras en España.

1.2 Visión general de las actividades y proyectos nacionales

El despliegue de sistemas inteligentes de transporte ha sido muy notable en España durante décadas, así como el despliegue de aplicaciones y servicios que acompañan a los ciudadanos en sus desplazamientos. Son cuatro los objetivos principales de este despliegue: proporcionar seguridad, disminuir los retrasos para poder prever los tiempos de viaje con mayor exactitud, mejorar la calidad del transporte por carretera y mejorar la experiencia en la carretera para los usuarios.

Las cifras reflejan la magnitud de los servicios prestados por las aplicaciones y los sistemas; por ejemplo, en 2019 se monitorizaron más de 427 millones de viajes de larga distancia en 15.770 km de la red de carreteras española con equipamiento ITS. En total, a nivel estatal, se gestionan 165.624 kilómetros de carretera.

En los últimos tres (3) años se han observado diferentes tendencias que inciden en los desplazamientos diarios de los ciudadanos y del transporte de mercancías. La digitalización, irrupción y mejora de tecnologías como el Internet de las cosas (IoT), la automatización, el BigData, el aumento exponencial de personas conectadas como resultado de la evolución de los teléfonos, relojes y otros dispositivos inteligentes, la conectividad del vehículo y la mejora de las comunicaciones móviles (4G, 4.5G, 5G), están siendo elementos fundamentales y decisivos en la reestructuración de actividades y enfoques, entre los que se puede destacar el despliegue de las acciones prioritarias establecidas en la Directiva ITS.

Para la realización de este informe, se formuló una consulta a las entidades participantes en el Grupo de Trabajo 56 del Consejo de Tráfico, Seguridad Vial y Movilidad Sostenible. Las contribuciones recibidas fortalecen el contenido del informe.

Todas las iniciativas y proyectos incluidos en este informe se desarrollan bajo la visión, alcance y actividades o planes estratégicos a nivel nacional, regional y local, destacando:

- Plan estratégico de Seguridad Vial 2011 – 2020 (Ministerio del interior – DGT)
- Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012 – 2024 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana)
- Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras 2018 – 2020 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana)
- Plan Nacional de Calidad del Aire 2017 – 2019 (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)
- Pla estratègic de Seguretat Viària 2010-2020 del SCT
- Pacte Nacional per la Mobilitat Segura i sostenible (acuerdo de gobierno de la Generalitat para hacer frente a los retos de movilidad, en línea con la UE, objetivo de visión cero y lucha por el cambio climático)
- Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana): Dentro de las actividades llevadas a cabo por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, destaca el desarrollo de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030. La Estrategia de Movilidad es una hoja de ruta que permitirá avanzar a la sociedad y economía española hacia el nuevo paradigma de la movilidad, afrontando los retos recientes del sector, relacionados con la introducción masiva de la tecnología en el transporte, la necesidad de descarbonización de la economía y la cada vez mayor concentración de

población en núcleos urbanos y periurbanos, con los consiguientes retos de congestión, y de despoblación para el mundo rural y ciudades medianas. La Estrategia de Movilidad es un documento marco a largo plazo, con horizonte 2030, que se irá ejecutando en el corto y medio plazo. Para ello, la Estrategia de Movilidad se estructura en 9 ejes, con más de 40 líneas de actuación y más de 150 medidas concretas. Uno de sus principales objetivos es la Movilidad Inteligente, dedicándole uno de los nueve ejes estratégicos de actuación. Este eje versa principalmente sobre la utilización de la tecnología como apoyo a las políticas de movilidad, facilitando la movilidad como servicio (MaaS) a través de la publicación de datos abiertos, apuesta por la gestión inteligente de infraestructuras, terminales y estaciones, por la automatización del transporte y la logística, el impulso a los vehículos conectados y autónomos (automóviles, pero también embarcaciones o trenes), la utilización del sistema GALILEO en la movilidad, el uso de drones y el fomento del emprendimiento y la I+D+i en movilidad. No obstante, la digitalización es uno de los temas clave de la Estrategia, y otros ejes de la Estrategia, como los relacionados con la Movilidad Segura y con las Cadenas Logísticas Intermodales inteligentes también contienen medidas que hacen referencia a los sistemas inteligentes de transporte. La Estrategia de movilidad comenzó a desarrollarse en 2019 y está prevista la publicación del primer documento de la misma en septiembre de 2020, dando paso a un proceso de participación pública y debate abierto con la sociedad. Además, para el desarrollo normativo de algunas de las medidas contenidas en la Estrategia de Movilidad, se está trabajando en el Anteproyecto de Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte, cuya consulta pública previa comenzó en julio de 2020. Se prevé que la futura Ley incluya temas como la digitalización y automatización del transporte, y la innovación e investigación en el transporte y movilidad.



Ilustración 3. Planes estratégicos a nivel nacional, regional y local. Fuente: Elaboración propia en base a la documentación indicada anteriormente

En la sección final “Referencias” se incluye una lista completa de los documentos de referencia.

El siguiente cuadro muestra los principales proyectos de referencia que han consolidado las actividades del Informe de Progreso Nacional.

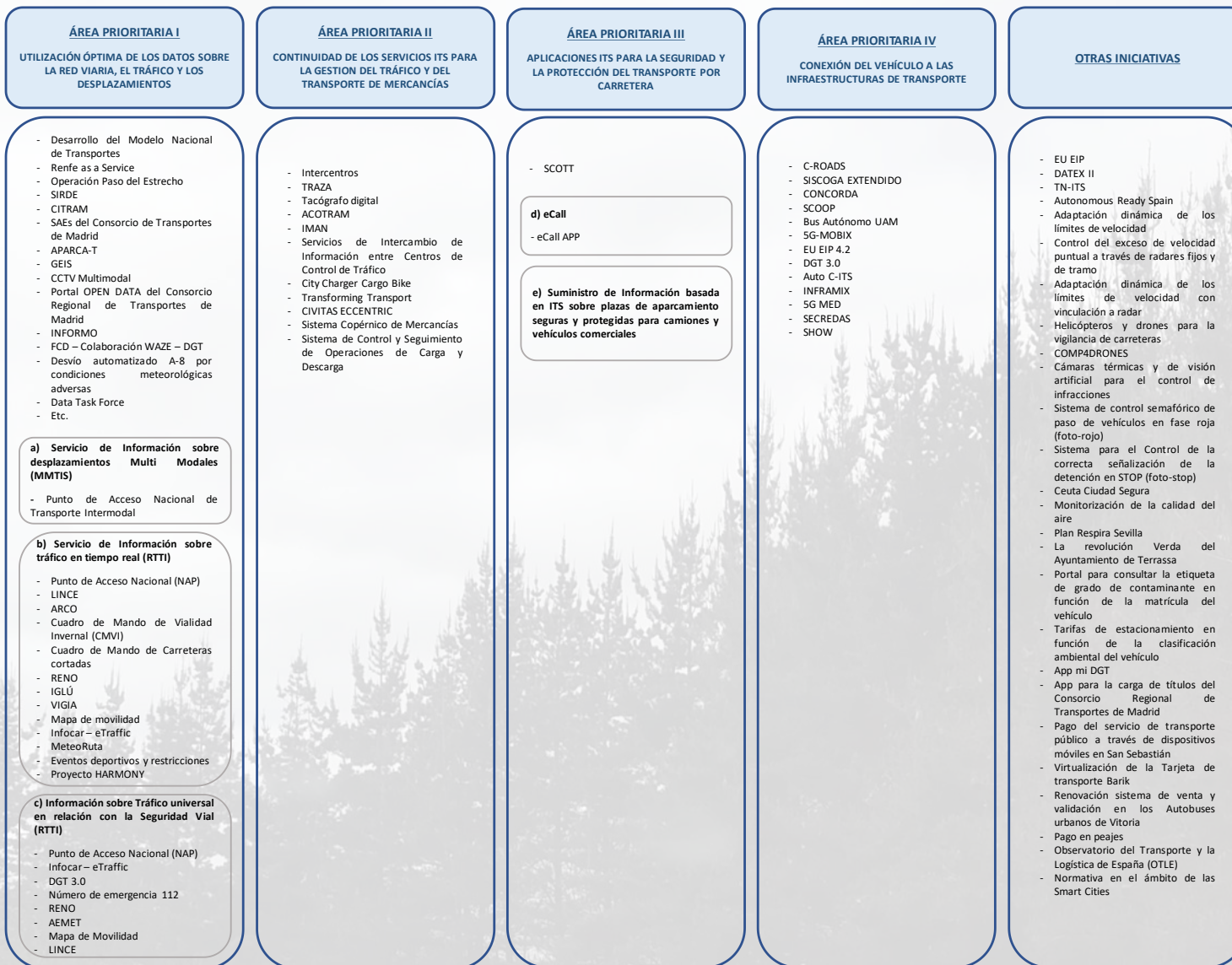


Ilustración 4. Estructura general. Fuente: Elaboración propia

1.3 Progreso General desde 2017

La información sobre el progreso ITS en España desde 2017, y en conformidad con lo recogido en las acciones prioritarias de la Directiva ITS, se ha estructurado de tal manera que se mantiene el formato empleado para los Reportes de 2014 y 2017 y se permita comparar así la información entre años y mostrar la evolución tanto para los servicios existentes en el pasado, como para los nuevos que se incluyen en el documento actual.

Tabla 1. Áreas funcionales y Servicios ITS analizados en el progreso general desde 2017. Fuente: Elaboración propia

ÁREA FUNCIONAL	SERVICIO ITS
Información de tráfico	Eventos e incidencias de tráfico
	Fluidez del tráfico (Niveles de Servicio - NS)
	Tiempos de recorrido
	Información de límites de velocidad
	Restricciones de circulación
	Distribución de imágenes o vídeos
	Información meteorológica relacionada
	Planificación de itinerarios
	Intercambio de información
Gestión del tráfico y de la movilidad	Gestión de velocidad variable
	Prohibición de adelantamiento entre camiones
	Implementación de carriles reversibles
	Uso del arcén
	Gestión de carriles de alta ocupación
	Ramp metering
	Gestión dinámica de las restricciones en grandes movimientos de personas y/o en condiciones meteorológicas
	Gestión de túneles
	Planes de gestión de tráfico
	Gestión dinámica de los planes de tráfico urbanos
	Sistemas de prioridad de semáforos para el transporte público
	Transporte público a demanda
	Gestión de los servicios públicos de bicicletas
	Car-pooling y car-sharing
Control de peso*	
Seguridad y gestión de emergencias	eCall o gestión de incidencias
	ADAS*
	Diagnóstico remoto*
	Usuarios vulnerables*
Vigilancia (cumplimiento)	Control de velocidad
	Control de semáforos en rojo
	Control de accesos
	Tacógrafo digital*
	Sistema de videovigilancia en el transporte público*

ÁREA FUNCIONAL	SERVICIO ITS
Pago telemático y cobro electrónico de peaje (ETC)	<i>EFC (Electronic Fee Collection) y tarificación de las carreteras*</i>
	Cumplimiento ETC
	Infracciones ETC
	Pago a través del teléfono móvil y verificación por medio de tarjeta en el transporte público
	<i>Aplicación ETC (Electronic Toll Collection)*</i>
Carga y flota	<i>Peaje en sombra*</i>
	Servicios de información y reserva en aparcamientos seguros para camiones
	Gestión del tráfico de mercancías peligrosas
	Monitorización de mercancías peligrosas
	Gestión de transportes especiales
	Logística urbana e interurbana
Servicios de transporte	Logística eficaz y ecológica
	<i>Estudios de despliegue y demanda de ITS (Catálogo electrónico de la oferta de productos de ITS, Plan de acción de ITS)*</i>
	Sistemas de apoyo a la explotación (SAE)
	Planificación de viajes (incluyendo el planificador puerta a puerta)
	Gestión del transporte intermodal
	E-ticketing
	Transbordo
	<i>Integración de datos e información en una sola arquitectura*</i>
Información al pasajero	

*NOTA: Servicios ITS adicionales respecto al Reporte de 2017 en letra cursiva

En los próximos apartados se incluyen una serie de tablas desagregadas y vinculadas a cada una de las áreas funcionales y servicios ITS en las que se indica la situación actual de cada servicio en España. Para ello, se emplea la siguiente leyenda de colores que representa tres (3) niveles de escala y madurez.

Tabla 2. Escala de colores de los niveles de despliegue ITS. Fuente: Elaboración propia

	Nivel de prueba, proyectos piloto, proyectos de investigación o estudios preliminares
	Servicio implementado en ciertos corredores de algunas ciudades
	Servicio implementado en gran parte del territorio o área en la que es necesario

La información recogida en las siguientes tablas es el resultado de una consulta masiva lanzada a todos los proveedores de servicios (tanto públicos como privados), ayuntamientos de más de 50.000 habitantes, concesionarias, organismos, entes y asociaciones a nivel nacional relacionados con la materia. Con ello se busca reflejar cuál es el verdadero estado y evolución en el campo de los ITS en España desde 2017 de la forma lo más realista posible.

1.3.1 Información de tráfico

1.3.1.1 Eventos e incidencias de tráfico

Tabla 3. Progreso general en los eventos e incidencias de tráfico. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMVs	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
	Servidores web	Toda la red interurbana				
	Teléfonos de información (011), SMS, 012, ...	Toda la red de carreteras urbana e interurbana				
	Televisiones digitales interactivas	Toda la red de carreteras interurbana				
	NAP	Red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
DGT	Radio (vía RNE)	Toda la red de carreteras interurbana				
Grandes ciudades (Madrid, Castellón, Sevilla, Bilbao, Vitoria, León, ...)	PMVs, RRSS, Servidores web, APPs. NAP (Ayto. Madrid)	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Gijón, Sant Boi de Llobregat, Terrassa, ...)	PMVs, CCTVs, APPs, Servidores web	Red viaria urbana				
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	APPs móviles NAP (TomTom)	Toda la red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	Pharos, PMVs, web, APP, DATEX II	Red de alta capacidad				
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	Red de Transporte ferroviario y multimodal de otros modos públicos y privados de Transporte				

1.3.1.2 Fluidez del tráfico (Niveles de Servicio – NS)

Tabla 4. Progreso general en la Fluidez del tráfico (Niveles de Servicio - NS). Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	NAP, Servidores web, APPs, RRSS	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
Grandes ciudades (Madrid, Castellón, Sevilla, Bilbao, Vitoria, León, ...)	PMVs, RRSS, Servidores web, APPs. NAP (Ayto. Madrid)	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Terrassa, ...)	Espiras, PMVs y Servidores web	Red viaria urbana				
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	Google, INRIX, etc.	Toda la red de carreteras urbana e interurbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	PMVs, web, APP, DATEX II	Red de alta capacidad				

1.3.1.3 Tiempos de recorrido

Tabla 5. Progreso general en los Tiempos de recorrido. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMVs	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
	NAP	Red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
DGT	Servidores web	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades				
Grandes ciudades (Madrid, Castellón, Sevilla, Bilbao, Vitoria, León, ...)	PMVs, RRSS, Servidores web, APPs.	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Terrassa, ...)	PMVs, LPRs, Servidores web	Red viaria urbana				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	APPs móviles y Plataformas de Big Data (p.ej. Indra-TomTom)	Toda la red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas, SEITT, Delegación Nacional de Autopistas de Peaje)	PMVs, web, APP	Red de alta capacidad				
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	Red de Transporte ferroviario y multimodal de otros modos públicos y privados de Transporte				

1.3.1.4 Información de límites de velocidad

Tabla 6. Progreso general en la Información de límites de velocidad. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMVs	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
	Servidores web	Toda la red de carreteras interurbana				
	NAP	Red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Grandes ciudades (Barcelona, Madrid, León, ...)	PMVs, Señales pedagógicas informativas de velocidad. NAP (Ayto. Madrid)	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Terrassa, ...)	PMVs, radares	Red viaria urbana				
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	APPs móviles	Toda la red de carreteras interurbana y parte de la urbana				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	PMVs, APP, web	Red de alta capacidad				

1.3.1.5 Restricciones de circulación

Tabla 7. Progreso general en las Restricciones de circulación. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMV, Servidores web y canales de noticias	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
	NAP	Red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Grandes ciudades (Madrid, Sevilla, Vitoria, León, ...)	PMVs, RRSS, Servidores web, APPs. NAP (Ayto. Madrid)	Urban road network				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Terrassa, ...)	PMVs, LPRs, Servidores web	Urban road network				
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	APPs móviles	Toda la red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas, SEITT, Delegación Nacional de Autopistas de Peaje)	PMVs, web, APP, DATEX II	Red de alta capacidad				
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	Red de Transporte ferroviario y multimodal de otros modos públicos y privados de Transporte				

1.3.1.6 Distribución de imágenes o vídeos

Tabla 8. Progreso general de la Distribución de imágenes o vídeos. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	Servidores web, APPs móviles	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
	NAP	Red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Grandes ciudades (Madrid, Sevilla, Vitoria, León, ...)	CCTVs, RRSS, Servidores web, APPs.	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Gijón, Terrassa, ...)	CCTVs, Servidores web, Policía Local	Red viaria urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas, SEITT, Delegación Nacional de Autopistas de Peaje)	Servidores web a través de DGT	Red de alta capacidad				

1.3.1.7 Información meteorológica relacionada

Tabla 9. Progreso general en la Información meteorológica relacionada. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT, DGC	PMV, Servidores web y APPs móviles	Puntos específicos de la red interurbana				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid)	PMVs y RRSS con información de AEMET	Red de alta capacidad				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Terrassa, ...)	PMVs	Red viaria urbana				
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	APPs móviles	Toda la red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas, MITMA, SEITT, Delegación Nacional de Autopistas de Peaje)	Web, APP.	Red de alta capacidad				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	Red de Transporte ferroviario y multimodal de otros modos públicos y privados de Transporte				

1.3.1.8 Planificación de itinerarios

Tabla 10. Progreso general en Planificación de itinerarios. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	Servidores web y APPs móviles	Toda la red de carreteras interurbana				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid)	EMT MaaS Madrid	Toda la red viaria				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Terrassa, ...)	PMVs y software en CGT	Red viaria urbana				
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	APPs móviles	Toda la red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	Web, APP.	Red de alta capacidad				
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	Red de Transporte ferroviario y multimodal de otros modos públicos y privados de Transporte				

1.3.1.9 Intercambio de información

Tabla 11. Progreso general en el Intercambio de información. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT, DGC	DATEX II, XML y ficheros de texto	Toda la red de carreteras interurbana				
Grandes ciudades (Madrid, Castellón, Sevilla, Bilbao, Vitoria, León, ...)	APIs, Sistemas de Open Data, XML, IDE en la nube	Toda la red viaria				
Proveedores públicos y privados de servicios ITS	APPs móviles	Toda la red de carreteras interurbana y parte de la urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas, MITMA, SEITT, Delegación Nacional de Autopistas de Peaje)	DATEX II	Red de alta capacidad				

1.3.2 Gestión del tráfico y de la movilidad

1.3.2.1 Gestión de velocidad variable

Tabla 12. Progreso general en la Gestión de velocidad variable. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT	PMVs, Servidores web	Secciones específicas de la red interurbana y peri urbana				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid)	PMVs, Servidores web	Red de alta capacidad				
Operadores de peaje	PMVs, Servidores web	Secciones específicas de la red peri urbana				

1.3.2.2 Prohibición de adelantamiento entre camiones

Tabla 13. Progreso general en la Prohibición de adelantamiento entre camiones. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, DT	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Secciones específicas de la red interurbana				
Operadores de peaje	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Secciones específicas de la red interurbana				

1.3.2.3 Implementación de carriles reversibles

Tabla 14. Progreso general en la Implementación de carriles reversibles. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Secciones específicas de la red interurbana				

1.3.2.4 Uso del arcén

Tabla 15. Progreso general en el Uso del arcén. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMVs	Secciones específicas de la red interurbana				

1.3.2.5 Gestión de carriles de alta ocupación

Tabla 16. Progreso general en la Gestión de carriles de alta ocupación. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Tramo de 20 km en Madrid en la vía de alta capacidad de A- 6.				
SCT	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Proyecto de Carril de Alta Ocupación en C-58 terminado (Octubre 2012: HOV+3; Marzo 2013 HOV+2; Septiembre 2014 HOV +2 (1+1 trazado).				

1.3.2.6 Ramp metering

Tabla 17. Progreso general en Ramp metering. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Autovías peri urbanas de Madrid A-5 y A-1 Evaluación M-40				
Grandes ciudades (p.ej. accesos a Sevilla)	Sistema de Gestión de Tráfico SIT 3	Red viaria urbana				
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. Kapsch)	Servicios V2X	AP-7 (C-Roads)				

1.3.2.7 Gestión dinámica de las restricciones en grandes movimientos de personas y/o en condiciones meteorológicas

Tabla 18. Progreso general en la Gestión dinámica de las restricciones en grandes movimientos de personas y/o en condiciones meteorológicas. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMVs, Servidores web, Nuevos canales NAP	Red interurbana y circunvalaciones de las áreas metropolitanas de grandes ciudades: Madrid y Barcelona				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid y Barcelona)	PMVs, Servidores web, Nuevos canales NAP	Toda la red viaria				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. Terrassa)	PMVs	Zona de Bajas Emisiones en episodios de contaminación				

1.3.2.8 Gestión de túneles

Tabla 19. Progreso general en la Gestión de túneles. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGC	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Túneles de la red urbana e interurbana				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid y Barcelona)	PMVs, Servidores web, Nuevos canales	Túneles de la red urbana e interurbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	HORUS	Red de alta capacidad				

1.3.2.9 Planes de gestión de tráfico

Tabla 20. Progreso general en los Planes de gestión de tráfico. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	Algoritmos de NS, condiciones de tráfico, DAI y tiempos de recorrido. PMVs, Servidores web, Nuevos canales y APPs móviles	En todos los Centros de Gestión de Tráfico, la red de carreteras interurbanas de España				
Grandes ciudades (Madrid, Castellón, Valladolid, Sevilla, Bilbao, Vitoria, Lleida, León, ...)	Sistemas de gestión SDCTU, SIT3, Optimus, APPs, Servidores web	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Aranjuez, Terrassa, ...)	Sistemas de gestión de tráfico	Red viaria urbana				
INECO	Modelo de transportes	Toda la red interurbana				

1.3.2.10 Gestión dinámica de los planes de tráfico urbanos

Tabla 21. Progreso general en la Gestión dinámica de los planes de tráfico urbanos. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (Madrid, Sevilla, Lleida, León, ...)	Sistemas de gestión SDCTU, Optimus, Cruces centralizados, Sistema adaptativo ITACA	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Aranjuez, Terrassa, ...)	Software en Centro de Control Cruces centralizados Modificación de Planes de Trabajo de semáforos	Red viaria urbana				

1.3.2.11 Sistemas de prioridad de semáforos para el transporte público

Tabla 22. Progreso general en los Sistemas de prioridad de semáforos para el transporte público. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (Madrid, Málaga, Castellón, San Sebastián, Vitoria, Lleida, León, ...)	Software en Centro de Control Semáforos específicos para el TP	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Terrassa, ...)	Software en Centro de Control Intersecciones semafóricas específicas con prioridad BUS	Red viaria urbana				

1.3.2.12 Transporte público a demanda

Tabla 23. Progreso general en el Transporte público a demanda. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (Madrid, Sevilla, San Sebastián, Vitoria, Lleida, ...)	Equipamiento a bordo como ayuda para la explotación, pantallas de información, centro de reservas, herramientas para la realización de reservas (APP, web, SMS, teléfono)	Transporte público urbano				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, El Ejido, Molina de Segura, ...)	Servicio de reservas vía APP y telefónica	Transporte público urbano				

1.3.2.13 Gestión de los servicios públicos de bicicletas

Tabla 24. Progreso general en la Gestión de los servicios públicos de bicicletas. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (Madrid, Castellón, León, San Sebastián, ...)	Estaciones equipadas – bastidores para bicicletas– bicicletas convencionales y eléctricas; Tarjeta sin contacto; Intermodalidad con otros modos de transporte público; Servidores web; Canales de noticias: portales web; APPs	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Gijón, Molina de Segura, ...)	Servidores web; Canales de noticias: portales web; APPs	Red viaria urbana				

1.3.2.14 Car-pooling y car-sharing

Tabla 25. Progreso general en Car-pooling. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, DT	PMV, Servidores web y APPs móviles	Tramos específicos de la red vial interurbana				
Proveedores privados de servicios con información proporcionada por la Administración u otros servidores	APPs móviles	Toda la red viaria				

Tabla 26. Progreso general en Car-sharing. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (p.ej. Madrid)	Portales web y APPs móviles	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. Molina de Segura)	En estudio	Red viaria urbana				
Proveedores privados de servicios con información proporcionada por la Administración u otros servidores	APPs móviles	Toda la red viaria				

1.3.2.15 Control de peso

Tabla 27. Progreso general en Control de peso. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT, DGC	Sistema control de restricciones a vehículos con MMA > 7.500 kg	Toda la red viaria				
Grandes ciudades (p.ej. Sevilla)	Sistema de control de MMA no autorizado en RUN	Red viaria urbana				

1.3.3 Seguridad y gestión de emergencias

1.3.3.1 eCall o gestión de incidencias

Tabla 28. Progreso general en eCall o gestión de incidencias. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
112 PSAPs, DGT, MNO (Operadores de redes móviles)	Red móvil de comunicación, PSAP (Puntos de respuesta de seguridad pública) y protocolos de intercambio de información	Toda la red viaria				
DGT, SCT, DT	NAP, PMVs, CCTVs, Servidores web, APPs, RRSS	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, Vitoria, ...)	NAP, Portales web y APPs móviles	Red viaria urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	Web, APP.	Red de alta capacidad				
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	Red de Transporte ferroviario y multimodal de otros modos públicos y privados de Transporte				

1.3.3.2 ADAS

Tabla 29. Progreso general en los ADAS. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, Ayuntamiento de Barcelona	Proyectos piloto (p.ej. Autonomous Ready)	Red viaria urbana e interurbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	Vehículos de la flota	Red de alta capacidad				

1.3.3.3 Diagnóstico remoto

Tabla 30. Progreso general en el Diagnóstico remoto. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	Sistema de gestión de alarmas y fallos de comunicación	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid)	Sistema de gestión de alarmas y fallos de comunicación	Red viaria urbana e interurbana				

1.3.3.4 Usuarios vulnerables

Tabla 31. Progreso general en relación a los Usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	Múltiples proyectos focalizados en mejorar la Seguridad Vial de los ciclistas, motoristas y peatones. (Señalización dinámica con detectores de presencia, dispositivos para mejorar la visibilidad de usuarios vulnerables, etc.)	Accesos y circunvalaciones de grandes ciudades. Algunas secciones de la red de carreteras interurbana más representativa.				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, San Sebastián)	Tarjeta de estacionamiento para personas con movilidad reducida. Flota de autobuses accesibles. Accesibilidad de estaciones de metro y cercanías.	Red viaria urbana e interurbana				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Renfe Servicios	Servicio de vehículos especiales para personas con diversidad funcional	Red ferroviaria				

1.3.4 Vigilancia (cumplimiento)

1.3.4.1 Control de velocidad

Tabla 32. Progreso general en el Control de velocidad. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	Dispositivos de control de velocidad. Controles de velocidad media.	Áreas específicas por razones de seguridad. Tramos de riesgos específicos como túneles o viaductos.				
Grandes ciudades (Madrid, San Sebastián, Vitoria, Lleida, León ...)	Cinemómetros multicarril, radares educativos, aplicaciones software, En4sys	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Gijón, Ciudad Real, Sant Boi de Llobregat, Arganda del Rey, ...)	Cinemómetros fijos y radares móviles	Red viaria urbana				

1.3.4.2 Control de semáforos en rojo

Tabla 33. Progreso general en el Control de semáforos en rojo. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, DT	Cámara, sensores de tráfico y meteorológicos y unidades semafóricas	Red interurbana con condiciones meteorológicas adversas frecuentes				
Grandes ciudades (Madrid, Valladolid, Sevilla, Vitoria, Lleida, León ...)	Sistemas de Foto-Rojo, OCR/LPR, aplicaciones software, En4sys	Red viaria urbana				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Ciudad Real, Terrassa, Sant Boi de Llobregat, Arganda del Rey, ...)	Sistemas de Foto-Rojo, OCR/LPR, aplicaciones software, En4sys	Red viaria urbana				

1.3.4.3 Control de accesos

Tabla 34. Progreso general en el control de accesos. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	PMVs y LPR	Zonas fijadas según el protocolo de contaminación - protección de la calidad del aire. Accesos restringidos en zonas de alta ocupación. Restricciones de circulación a ciertas vías.				
Grandes ciudades (Madrid, Barcelona, Málaga, Sevilla, Vitoria, San Sebastián, Ciudad Real, León ...)	Sistemas de Foto-Rojo, OCR, aplicaciones software, SACAP	Red viaria urbana				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (Albacete, Ciudad Real, Terrassa, Sant Boi de Llobregat, ...)	OCR/LPR, Pilonas con control remoto	Red viaria urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	PMVs y LPR	Red de alta capacidad				

1.3.4.4 Tacógrafo digital

Tabla 35. Progreso general en el Tacógrafo digital. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT (Dirección General de Transporte Terrestre), DT	Tacógrafo digital	Todos los vehículos con un peso mayor a 3,5 toneladas o que puedan transportar a 9 o más personas (incluido el conductor y salvo ciertas excepciones) y que sean matriculados por primera vez				

1.3.4.5 Sistema de videovigilancia en el transporte público

Tabla 36. Progreso general en el Sistema de videovigilancia en el transporte público. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (Madrid, Vitoria, San Sebastián, ...)	Cámaras de videovigilancia embarcadas en los propios vehículos, centros de control, sistemas de soporte a la operación	Transporte público urbano e interurbano regional				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. Albacete)	Cámaras de videovigilancia embarcadas en los propios vehículos	Transporte público urbano				

1.3.5 Pago telemático y cobro electrónico de peaje (ETC - Electronic Toll Collection)

1.3.5.1 EFC (Electronic Fee Collection) y tarificación de las carreteras

Tabla 37. Progreso general en el EFC y en la tarificación de las carreteras. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT, Delegación Nacional de Autopistas de Peaje, SEITT	LPR/OCR, EETS (European Electronic Toll Service)	Todas las autopistas de peaje españolas				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	LPR/OCR, EETS	Red de alta capacidad				

1.3.5.2 Cumplimiento ETC

Tabla 38. Progreso general en el Cumplimiento ETC. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	Antenas DSRC en peajes, EETS, dispositivos de a bordo, CCTVs, LPRs	Todas las autopistas de peaje españolas				

1.3.5.3 Infracciones ETC

Tabla 39. Progreso general en las Infracciones ETC. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT	Cámara, sensor de infracción, ETC, DVIT y dispositivo de infracción automática Integración con el Centro Nacional de Gestión de Multas (Centro ESTRADA)	Todas las autopistas de peaje españolas				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)						

1.3.5.4 Pago a través del teléfono móvil y verificación por medio de tarjeta en el transporte público

Tabla 40. Progreso general en el Pago a través del teléfono móvil y verificación por medio de tarjeta en el transporte público. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (Madrid, San Sebastián, ...)	Pago con tarjeta bancaria sin contacto EMV, APPs móviles, pago con tarjeta de crédito	Transporte público urbano e interurbano regional				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	Awai	Red de alta capacidad				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Renfe Servicios	APP móvil	Red de Transporte ferroviario y multimodal de otros modos públicos y privados de Transporte				

1.3.5.5 Aplicación ETC

Tabla 41. Progreso general en la Aplicación ETC. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	EETS	Todas las autopistas de peaje españolas				

1.3.5.6 Peaje en sombra

Tabla 42. Progreso general en el Peaje en sombra. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas), Delegación Nacional de Autopistas de Peaje, SEITT, DGC	Equipamientos en pórticos viarios, CCTVs, LPRs	Todas las autopistas de peaje en sombra españolas				

1.3.6 Carga y flota

1.3.6.1 Servicios de información y reserva en aparcamientos seguros para camiones

Tabla 43. Progreso general en los Servicios de información y reserva en aparcamientos seguros para camiones. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Repsol Security Parkings, Áreas Logísticas, áreas de servicio verificadas, etc., DGC	Servicio de reservas vía web y telefónica	Aparcamientos definidos en la Plataforma Nacional de Aparcamientos Seguro y Protegidos				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	PMVs, Servicio de reservas vía web y telefónica	AP-7 Truckpark Montseny – Porta Barcelona				

1.3.6.2 Gestión del tráfico de mercancías peligrosas

Tabla 44. Progreso general en la Gestión del tráfico de mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT, SCT, DT	PMVs, LPRs, Servidores web	Red viaria interurbana				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, Barcelona, ...)	PMVs, LPRs, Servidores web (Sometido a permisos y a pago de tasas)	Red viaria urbana e interurbana				

1.3.6.3 Monitorización de mercancías peligrosas

Tabla 45. Progreso general en la Monitorización de mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT	PMVs, Servidores web	Todos los túneles nacionales de la red de carreteras dependientes del Estado				

1.3.6.4 Gestión de transportes especiales

Tabla 46. Progreso general en la Gestión de transportes especiales. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	Aplicación web "TRAZA" para autorizaciones de transporte de tamaño/peso anormales	Toda la red viaria competencia de DGT				
SCT	Aplicación web "TRESA" para autorizaciones de transporte de tamaño/peso anormales	Toda la red viaria competencia de SCT				
DT	Aplicación Autorizaciones Complementarias de Circulación (ACC)	Toda la red viaria competencia de DT				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, Sevilla, ...)	PMVs, LPRs, Servidores web (Sometido a permisos y a pago de tasas)	Red viaria urbana				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	GETE	Red de alta capacidad				

1.3.6.5 Logística urbana e interurbana

Tabla 47. Progreso general en la Logística urbana e interurbana. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT	Departamento técnico	Red de carreteras a nivel nacional				
Grandes ciudades (p.ej. San Sebastián, Sevilla, ...)	Proyecto City Changer Cargo Bike. DUM público /privado	Red viaria urbana				

1.3.6.6 Logística eficaz y ecológica

Tabla 48. Progreso general en la Logística eficaz y ecológica. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT	Creación de plataforma logística	Red de carreteras a nivel nacional				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, San Sebastián, Sevilla, ...)	Ordenanza de Movilidad Sostenible	Red viaria urbana				

1.3.7 Servicios de Transporte

1.3.7.1 Estudios de despliegue y demanda de ITS (Catálogo electrónico de la oferta de productos de ITS, Plan de acción de ITS)

Tabla 49. Progreso general en los Estudios de despliegue y demanda ITS. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	Plan ITS	Toda la red de carreteras interurbana				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid)	Proyectos de urbanización y ordenación	Toda la red viaria				

1.3.7.2 Sistemas de ayuda a la explotación (SAE)

Tabla 50. Progreso general en los Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE). Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (Madrid, Vitoria, San Sebastián, Sevilla, León, ...)	Seguimiento y control de la flota mediante geolocalización (GPS) y comunicación inalámbrica de voz / datos con unidades móviles. Control de sistemas de embarque. Interfaz de ayuda del controlador. Centro de control de operaciones: servidores de comunicación y base de datos, posiciones de clientes, información geográfica y sinóptica.	Transporte público urbano e interurbano				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. Albacete, El Ejido, Terrassa, ...)	Servidores web, Seguimiento y control de la flota mediante GPS y comunicación inalámbrica de voz / datos con unidades móviles. Sistema de predicción de paradas	Transporte público urbano				
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. INDRA)	Proyecto HARMONY	Flotas de autobuses del Norte de Madrid				

1.3.7.3 Planificación de viajes (incluyendo el planificador puerta a puerta)

Tabla 51. Progreso general en la Planificación de viajes (incluyendo el planificador puerta a puerta). Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT	Portal SITRANBUS	Transporte público interurbano nacional				
DGT y otros proveedores de servicios (basados en fuentes DGT)	Planificación de viajes por todo el país (incluidos el clima, las incidencias, las restricciones y el NS de tráfico) a través de APPs móviles	Toda la red de carreteras				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, San Sebastián, Sevilla, León, ...)	Servicio web y APPs móviles	Transporte público urbano e interurbano				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. Albacete, El Ejido, Terrassa, ...)	APP móvil, Portal web, Integración de la información del servicio en Google Transit	Transporte público urbano				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. INDRA)	APP móvil o Portal web	Realizado dentro de proyectos de I+D en el programa Shift2Rail-IP4: Attractive, Co-Active, Connective, Cohesive, MaaSive, de los que Indra es socio. Complementado por proyecto Open Call Shift2MaaS, con el que Indra colabora, en el que se probarán los desarrollos en entornos reales				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	APP móvil o Portal web	Red de alta capacidad				
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	El proyecto RaaS incluye un planificador intermodal de cobertura nacional. En fase piloto áreas urbanas de Madrid y Barcelona y tren AV entre ambas				

1.3.7.4 Gestión del transporte intermodal

Tabla 52. Progreso en la Gestión del transporte intermodal. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	Difusión de información de viajes por carretera de largo alcance en todo el país para acceder a los puertos (niveles de tráfico, ocupación de puertos, tiempos estimados de salidas, áreas de descanso en ruta, etc.)	Intermodalidad Estacional Carretera-Mar				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, León, ...)	Introducción de una tarjeta de transporte única. Sistemas de armonización de tickets electrónicos de diferentes operadores. Centro de control y compensación para hacer una distribución entre los operadores. APPs para poder realizar la gestión y seguimiento del transporte intermodal (SGRAF, GEIS, SGIP Intermodal, etc.)	Transporte público urbano e interurbano				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. El Ejido)	Integración del Transporte Urbano en el Consorcio de Transportes Metropolitano de Almería.	Transporte público urbano				
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. INDRA)	APP móvil o Portal web	Realizado dentro de proyectos de I+D en el programa Shift2Rail-IP4: Attractive, Co-Active, Connective, Cohesive, MaaSive, de los que Indra es socio. Complementado por proyecto Open Call Shift2MaaS, con el que Indra colabora, en el que se probarán los desarrollos en entornos reales				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	El proyecto RaaS incluye un planificador intermodal de cobertura nacional. En fase piloto áreas urbanas de Madrid y Barcelona y tren de AV entre ambas.				

1.3.7.5 E-ticketing

Tabla 53. Progreso general en el E-ticketing. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGTT	SIRDE	Transporte público interurbano nacional				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, San Sebastián, León, ...)	Tecnología sin contacto. Sistema de venta. Sistema de control de uso de tarjeta, centro de control y gestión de tickets electrónicos. Pago con códigos QR (p.ej. E-MOBASK)	Transporte público urbano e interurbano regional				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. El Ejido, Molina de Segura, Terrassa, ...)	Tarjetas con tecnología sin contacto	Transporte público urbano				
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. INDRA)	APP móvil o Portal web	Realizado dentro de proyectos de I+D en el programa Shift2Rail-IP4: Attractive, Co-Active, Connective, Cohesive, MaaSive, de los que Indra es socio. Complementado por proyecto Open Call Shift2MaaS, con el que Indra colabora, en el que se probarán los desarrollos en entornos reales				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	El proyecto RaaS incluye E-tickets para diversos modos de transporte				

1.3.7.6 Transbordo

Tabla 54. Progreso general en Transbordo. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (p.ej. San Sebastián, Vitoria, León, ...)	Transbordos definidos por líneas y zonas, APPs y servidores de información multimodal y tarjeta sin contacto para permitir transbordo gratuito en un plazo de tiempo determinado	Transporte público urbano				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. Ciudad Real, Albacete, El Ejido, Molina de Segura, Terrassa, ...)	Transbordos definidos por líneas y zonas y tarjeta sin contacto para permitir transbordo gratuito en un plazo de tiempo determinado	Transporte público urbano				
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. INDRA)	APP móvil o Portal web	Realizado dentro de proyectos de I+D en el programa Shift2Rail-IP4: Attractive, Co-Active, Connective, Cohesive, MaaSive, de los que Indra es socio. Complementado por proyecto Open Call Shift2MaaS, con el que Indra colabora, en el que se probarán los desarrollos en entornos reales				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	El proyecto RaaS incluye un planificador intermodal de cobertura nacional.				

1.3.7.7 Integración de datos e información en una sola arquitectura

Tabla 55. Progreso general en la Integración de datos e información en una sola arquitectura. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
DGT	INTERCENTROS y DATEX II	Toda la red de carreteras				
Grandes ciudades (p.ej. Madrid)	Bases de datos consolidadas a tiempo real, Portal de Open Data, Portal web para desarrolladores basado en tecnologías software Open Source y Open Standards	Toda la red viaria				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. El Ejido, Molina de Segura, Terrassa, ...)	Servidores web y exportación de datos en formato estándar internacional	Transporte público urbano				
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. INDRA)	APP móvil o Portal web	Realizado dentro de proyectos de I+D en el programa Shift2Rail-IP4: Attractive, Co-Active, Connective, Cohesive, MaaSive, de los que Indra es socio. Complementado por proyecto Open Call Shift2MaaS, con el que Indra colabora, en el que se probarán los desarrollos en entornos reales				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	El proyecto RaaS incluye un planificador intermodal de cobertura nacional.				

1.3.7.8 Información al pasajero

Tabla 56. Progreso general en la Información al pasajero. Fuente: Elaboración propia

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Grandes ciudades (p.ej. Madrid, Sevilla, San Sebastián, Vitoria, León, ...)	Sistema para personas con discapacidad visual en el interior del autobús. Comunicación inalámbrica entre el centro de control (SAE) y las pantallas de información en tiempo real. Aplicaciones y páginas web para la difusión de información para los usuarios	Transporte público urbano e interurbano regional				
Algunos municipios de más de 50.000 habitantes (p.ej. Ciudad Real, Albacete, El Ejido, Molina de Segura, Terrassa, ...)	SAE, Servidor web, APPs móviles, etc.	Transporte público urbano				
Operadores de peaje (p.ej. Autopistas)	APP móvil o Portal web	Red de alta capacidad				

QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	2011	2014	2017	2020
Integradoras, instaladoras y mantenedoras (p.ej. INDRA)	APP móvil o Portal web	Realizado dentro de proyectos de I+D en el programa Shift2Rail-IP4: Attractive, Co-Active, Connective, Cohesive, MaaSive, de los que Indra es socio. Complementado por proyecto Open Call Shift2MaaS, con el que Indra colabora, en el que se probarán los desarrollos en entornos reales				
Renfe Servicios	APP y plataforma de movilidad	El proyecto RaaS incluye un planificador intermodal de cobertura nacional. En fase piloto áreas urbanas de Madrid y Barcelona y tren de AV entre ambas.				



Ilustración 5. Seguridad Peatonal. Fuente: [Revista DGT](#)

1.4 Información de contacto

1.4.1 Reglamento delegado (UE) 2017/1926 con respecto al suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales en toda la Unión Europea (acción prioritaria a)

Datos de contacto del Punto de Acceso Nacional

Nombre: Francisco Javier Alejandro Mínguez
Organización: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
Email: nap@fomento.es ; fjalejandro@mitma.es
Número de teléfono: +34 91 597 7161

Datos de contacto de las autoridades competentes encargadas de la evaluación del cumplimiento

Nombre: Rocío Báguena Rodríguez
Organización: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
Email: nap@fomento.es ; rbaquena@mitma.es
Número de teléfono: +34 91 597 5320

1.4.2 Reglamento delegado (UE) 2015/962 con respecto al suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real en toda la Unión Europea (acción prioritaria b)

Datos de contacto del Punto de Acceso Nacional

Nombre: Ana Isabel Blanco Bergareche
Organización: Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior
Email: sistemas.telematica@dgt.es
Número de teléfono: +34 91 301 82 80

Datos de contacto de las autoridades competentes encargadas de la evaluación del cumplimiento

Nombre: Ana Isabel Blanco Bergareche
Organización: Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior
Email: sgmovilidad@dgt.es
Número de teléfono: +34 91 301 82 80

1.4.3 Reglamento delegado (UE) 886/2013 con respecto los datos y procedimientos para facilitar, cuando sea posible, información mínima universal sobre el tráfico en relación a la seguridad vial, con carácter gratuito para el usuario (acción prioritaria c)

Datos de contacto del Punto de Acceso Nacional

Nombre: Ana Isabel Blanco Bergareche
Organización: Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior
Email: sistemas.telematica@dgt.es
Número de teléfono: +34 91 301 82 80

Datos de contacto de las autoridades competentes encargadas de la evaluación del cumplimiento

Nombre: Ana Isabel Blanco Bergareche
Organización: Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior
Email: sgmovilidad@dgt.es
Número de teléfono: +34 91 301 82 80

1.4.4 Reglamento delegado (UE) 885/2013 con respecto al suministro de servicios de información sobre zonas de estacionamiento seguras y protegidas para los camiones y los vehículos comerciales (acción prioritaria e)

Datos de contacto del Punto de Acceso Nacional

Nombre: Luis Gómez Díez-Madroño
Organización: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
Email: dgc.aparc.seguros@mitma.es
Número de teléfono: +34 91 597 77 83

Datos de contacto de las autoridades competentes encargadas de la evaluación del cumplimiento

Nombre: Subdirección General de Explotación
Organización: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
Email: dgc.explotacion@mitma.es
Número de teléfono: +34 91 597 81 19

2 Proyectos, actividades e iniciativas

En las siguientes secciones, se describen las iniciativas y progresos más significativos y se clasifican en las distintas áreas prioritarias como muestra la siguiente imagen.



Ilustración 6. Proyectos, actividades e iniciativas. Fuente: Elaboración propia

En función de la temática de las actividades, éstas son clasificadas en relación con las acciones prioritarias de acuerdo con las áreas prioritarias y en cumplimiento con la Directiva 2010/40/UE.

2.1 Área prioritaria I. Utilización óptima de los datos sobre la red viaria, el tráfico y los desplazamientos

El objetivo de los proyectos de esta área prioritaria se centra principalmente en la mejora de la provisión de servicios de información sobre el tráfico y los desplazamientos, con el fin de proporcionar viajes más precisos y confiables en relación al tráfico previo al viaje y durante el viaje con la información que puede llegar a los smartphones, dispositivos de navegación o unidades a bordo de los automóviles y camiones de los usuarios.

Esta información incluye obras viales planificadas, eventos deportivos, hora prevista de llegada y advertencias sobre condiciones meteorológicas peligrosas o condiciones particulares a lo largo de la ruta.

2.1.1 Descripción de las actividades y proyectos nacionales

En los proyectos ITS tiene gran repercusión el uso óptimo de los datos de tráfico, de la carretera y de los desplazamientos. Estos proyectos pueden dividirse en tres (3) acciones prioritarias diferentes:

- Acción prioritaria (a): Servicios de Información sobre desplazamientos Multi Modales.
- Acción prioritaria (b): Servicios de Información sobre Tráfico en Tiempo Real.
- Acción prioritaria (c): Información sobre Tráfico Universal en relación con la Seguridad Vial.

Por otro lado, existen otras actividades e iniciativas asociadas con estos temas que no quedan enmarcadas dentro de ninguna de estas acciones prioritarias.

ÁREA PRIORITARIA I

UTILIZACIÓN ÓPTIMA DE LOS DATOS SOBRE LA RED VIARIA, EL TRÁFICO Y LOS DESPLAZAMIENTOS

Progreso desde 2017

- Desarrollo del Modelo Nacional de Transportes
- Renfe as a Service
- Operación Especial Paso del Estrecho
- SIRDE
- CITRAM
- SAEs del Consorcio de Transportes de Madrid
- APARCA-T
- GEIS
- CCTV Multimodal
- SGPI Multimodal
- Planificador de viajes de la Comunidad de Madrid
- Portal OPEN DATA del Consorcio Regional de Transportes de Madrid
- Portal de Datos Abiertos 3 Estrellas del Consorcio Regional de Transportes de Madrid
- Servicios para la Obtención y Tratamiento de Datos de Movilidad Real en la Ciudad de Madrid
- Web de movilidad del Ayuntamiento de Madrid
- Sistema Integral de la Movilidad en el Ayuntamiento de Valladolid
- INFORMO
- Alicante Se Mueve: Being Smart
- FCD - Colaboración WAZE - DGT
- Geotrafic
- Smart routing - tiempos de recorrido
- Sistema de prioridad semafórica
- Prioridad de paso del tranvía en intersecciones
- Carriles BUS-VAO
- Carriles reversibles
- Gestión de accesos en los Lagos de Covadonga
- Geolocalización de la señalización vertical y horizontal
- Red de Paneles de Mensaje Variable
- Aplicaciones de movilidad
- Planes de Control Semafórico
- Despliegue de la infraestructura de Datos Espaciales para información de tráfico
- Control del tráfico pesado en la Ronda Urbana Norte de Sevilla
- Medición de la Calidad de la Circulación en el ámbito de Sevilla y coordinación semafórica
- Sistema de Ayuda a la Explotación de la empresa pública de transportes TUSSAM
- SITUAME
- Transforming Transport
- Servicio de transporte público a demanda
- Pide Tu Bus
- Actualización tecnológica de la Ciudad de Palencia
- Sistema automático de control de accesos de vehículos al Casco Viejo de Bilbao
- Proyecto piloto para la elaboración de Matrices O/D de Bilbao
- Sistemas de información al pasajero
- DGTult
- Twitter de Trafikoa
- Twitter del Servei Català de Trànsit
- Sistema de Ayuda a la difusión de información de tráfico a través de Twitter
- Aplicación móvil de la Dirección de Tráfico - Gobierno Vasco
- Módulo Predictive Analytics (PAM)
- Estudio de la demanda de viajeros en Corredores
- Sistema de protección antiniebla en la A-8
- Desvío automatizado A-8 por condiciones meteorológicas adversas
- Balizas detectoras para la mejora de la SV en condiciones adversas de niebla
- Sistema de detección de niebla e implantación de protocolo de corte de autopista en caso de muy mala visibilidad
- Desvíos automatizados en infraestructuras singulares
- Cruces inteligentes
- Detección de usuarios vulnerables en arcén
- Detección automática de animales en calzada
- Sistema de Control y Gestión de accesos en vías con medidas excepcionales de circulación
- Tramos con avisadores de incumplimiento del límite de velocidad mostrando matrícula
- Tramos que muestran advertencia tras detección del incumplimiento de distancia de seguridad
- PHAROS
- Data Task Force
- Ronin

a) Servicio de Información sobre desplazamientos Multi Modales (MMTIS)

- Punto de Acceso Nacional de Transporte Intermodal

b) Servicio de Información sobre tráfico en tiempo real (RTTI)

- Punto de Acceso Nacional (NAP)
- LINCE
- ARCO
- Cuadro de Mando de Vialidad Invernal (CMVI)
- Cuadro de Mando de Carreteras cortadas
- RENO
- IGLÚ
- VIGIA
- Mapa de movilidad
- Infocar - eTraffic
- MeteoRuta
- Eventos deportivos y restricciones
- Proyecto HARMONY

c) Información sobre Tráfico universal en relación con la Seguridad Vial (SRTI)

- Punto de Acceso Nacional (NAP)
- Infocar - eTraffic
- DGT 3.0
- Número de emergencia 112
- RENO
- AEMET
- Mapa de Movilidad
- LINCE

Ilustración 7. Área Prioritaria I. Proyectos, actividades e iniciativas. Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Progreso desde 2017

2.1.2.1 Desarrollo del Modelo Nacional de Transportes

En 2019, MITMA inició el desarrollo del Modelo Nacional de Transportes (MNT), herramienta de planificación a nivel nacional, a través del encargo realizado a INECO. Esta herramienta se basa en un modelo, para pasajeros y mercancías, que permitirá la identificación de cuellos de botella y conexiones necesarias, selección de acciones, análisis de tráfico prospectivo y la obtención de datos necesarios para el análisis de coste-beneficio.

El MNT se concibe como un modelo de 4 etapas centrado en la movilidad interprovincial, tanto de viajeros como de mercancías. La modelización toma 2017 como año base de calibración. Para el caso de viajeros se modelizarán los modos: vehículo privado, ferrocarril, autobús,

marítimo y aéreo. Por su parte, los modos de transporte modelizados para mercancías serán: carretera, ferrocarril, marítimo y aéreo.

Destaca la utilización de datos de telefonía móvil para la estimación de la demanda de pasajeros en el año base.

2.1.2.2 *Renfe as a Service*

El proyecto Piloto de RaaS (Renfe as a Service), es plataforma de Movilidad como Servicio de Renfe que ofrece un servicio intermodal puerta a puerta. El objetivo de este proyecto es integrar el ferrocarril (de larga, media distancia y Cercanías), y múltiples modos de transporte públicos y privados, como taxi, VTC, car-sharing, car-pooling, bicicleta compartida, patinetes de alquiler, autobús, metro, servicio de parkings para vehículo privado, parkings disuasorios, etc.

Permite, en una sola APP, planificar el trayecto, reservar medios de transporte, adquirir títulos de transporte, efectuar el pago, y acceder a los servicios. Además, proporciona información al viajero y tiene interfaz de atención al cliente.



Ilustración 8. Renfe as a Service: Fuente: [Sala de prensa de Renfe](#)

En una primera fase se realiza una prueba piloto del servicio integrando el AVE Madrid-Barcelona y servicios de transporte urbanos en ambas ciudades con una inversión de 230.000€.

La fase comercial integrará más modos de transporte de los mencionados e irá adquiriendo progresivamente mayor cobertura con objetivo de proporcionar soluciones de movilidad de ámbito nacional.

En 2019 se lanzó la Fase Prueba de concepto que avanza según lo previsto. Se seleccionó e invitó a los usuarios participantes en la prueba (500). La APP y la plataforma están dando servicio a usuarios desde el 15 de noviembre 2019. Se está trabajando en mejoras de la APP y para integrar nuevos modos y servicios en la plataforma, extendiendo el plazo y el número de usuarios participantes hasta 3.000.

Por otra parte, continúan los trabajos para el desarrollo de la plataforma comercial.

2.1.2.3 Operación Especial “Paso del Estrecho”

La Dirección General de Tráfico proporciona información y asistencia a los usuarios en sus viajes a través de las principales rutas en España a los puertos de salida hacia el Norte de África. Esta operación implica que más de 760.000 vehículos cruzan la frontera entre Francia y España (Irún y La Jonquera) y utilizan estos corredores para llegar al destino final.

Esta operación especial comprende áreas de descanso, puntos de información, áreas de emergencia y paneles de mensaje variable ubicados en los dos principales corredores nacionales: el Corredor Central y el Corredor del Mediterráneo.



Ilustración 9. Localización de LPRs y CCTV para monitorización de la OPE. Fuente: DGT

El sistema de información y gestión del tráfico se basa en el monitoreo de las principales fronteras de España con Francia a través de Paneles de Mensaje Variable que proporcionan, entre otras cosas, información sobre la tasa de ocupación y el tiempo de espera desde los puertos de salida. Además, el sistema cuenta con más de cincuenta (50) lectores de matrícula y otros medios en los puertos de embarque hacia el Norte de África que permiten dar una información actualizada sobre los desplazamientos y una prognosis en la entrada de tráfico a los puertos. Adicionalmente, el sistema ofrece recomendaciones sobre la compra de los billetes de embarque.

En situaciones de emergencia, los paneles son utilizados, además, para dar avisos y recomendaciones al ciudadano.

Con el objetivo de conocer de manera precisa las intensidades de vehículos que atraviesan las fronteras de Irún y La Jonquera, el sistema cuenta con un SIF (Sistema de Información de

Frontera) para la integración de cuantos datos sean necesarios para cálculos y estimaciones de movimiento agrupados. Este sistema permite leer e identificar las nacionalidades de los vehículos en los pasos de frontera obteniendo automáticamente el aforo vehicular. Los datos que suministra el SIF, se agrupan de manera horaria pudiendo obtener una evolución horaria en los puestos fronterizos.

En los últimos años, la Dirección General de Tráfico ha mejorado la calidad de sus equipos, contando así con dispositivos de última generación para ofrecer información de máxima calidad a sus usuarios.

Durante la campaña de la Operación Paso del Estrecho, se incluye en la página web de la DGT un tríptico informativo con consejos, recomendaciones e indicación de la localización de las áreas de descanso y de los puntos de información habilitados.

Ilustración 10. Ejemplo de la página principal del tríptico. Fuente: DGT

Ilustración 11. Ejemplo de la página trasera del tríptico. Fuente: DGT

Además de toda esa información, en la [página web de la DGT](#), se publican otros datos de interés como teléfonos de emergencia, información de siniestralidad de años anteriores, etc., todo ello, en cuatro idiomas: español, inglés, francés y árabe.

2.1.2.4 SIRDE

En 2016, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana desarrolló una aplicación denominada “SIRDE” (Sistema de Información de Registro de Datos de Explotación) para la mejora de la gestión de las concesiones de transporte de viajeros por carretera, responsabilidad de la Administración General del Estado.

Esta aplicación se puede descargar de forma gratuita en un dispositivo ubicado en los propios autobuses. SIRDE recopila los datos de explotación de las concesiones leyendo un código QR impreso en los tickets. Al mismo tiempo, se registra el posicionamiento de los autobuses. Todos los datos y rutas de estos pasajeros se envían a tiempo real a un almacén de datos del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, donde se gestionan y analizan para el desarrollo de matrices O/D (Origen y Destino).

Para la aprobación de este sistema, el Ministerio realizó numerosas pruebas en algunas rutas, con la colaboración de diversas empresas concesionarias. Actualmente más de la tercera parte de las concesiones dependientes de Ministerio tienen instalado el SIRDE.

2.1.2.5 CITRAM

El centro de gestión del transporte público del Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CITRAM) supervisa en tiempo real el sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid. Inaugurado en agosto de 2013 supervisa en tiempo real el sistema de transporte público de toda la región. Un proyecto en el que colaboran los 179 municipios de la Comunidad de Madrid y más de 40 empresas para mejorar la coordinación y apoyar la toma de decisiones. La información se presenta de forma unificada a disposición de los 5 millones de clientes del transporte público. Para gestionarla, el Consorcio Regional de Transportes de Madrid ha desarrollado herramientas tecnológicas “a medida”, que integran los datos de cada modo de transporte en una misma plataforma permitiendo actuar con un enfoque global del sistema. El papel de CITRAM adquiere especial relevancia en circunstancias excepcionales como grandes eventos e incidencias.

La creación de CITRAM ha modificado el concepto de autoridad de transporte público parando de ser meros observadora a agentes activos en la gestión en tiempo real. En este nuevo marco de trabajo se pueden conseguir objetivos tales como una nueva aproximación al cliente dándole información homogénea, actualizada y de calidad sobre todo el sistema de transporte público para optimizar sus viajes y el impulso de la capacidad de compartir recursos entre operadores optimizando la gestión. Esto también hace posible poner en manos de desarrolladores y otros agentes información sobre el sistema que permita la creación de nuevos servicios que den valor añadido al sistema de transporte

Desde 2017 los avances y progresos que se han realizado en CITRAM son los siguientes:

- Seguimiento y gestión en tiempo real y a través de las plataformas tecnológicas existentes de eventos multimodales
- Integración de las cámaras embarcadas de los autobuses interurbanos y del Ayuntamiento de Madrid dentro de la aplicación de CCTV existente en CITRAM

- Desarrollo de un piloto de punto de acceso público para la descarga de ficheros GTFS estático y en tiempo real de transporte público de la Comunidad de Madrid. Durante el piloto se llevaron a cabo con éxito pruebas de accesos concurrentes de 100 usuarios por segundo.
- Mejora de aplicaciones operativas de CITRAM para optimizar la operación diaria de los operadores de sala. Entre ellos cabe destacar desarrollos relacionados con la mejora del SGIP (servicio de información al pasajero), localización de vehículos en el SGRAF (supervisor gráfico) o la actualización de la herramienta de contaminantes para adaptarla a las nuevas reglas de activación de escenarios aprobadas en el Ayuntamiento de Madrid.
- Desarrollo de una plataforma de servicios de datos abiertos de demanda, una base de datos consolidada de tiempo real con datos de oferta y ocupación de todos los modos de transporte de la Comunidad de Madrid
- Durante la segunda mitad del 2019 se produjo la adjudicación del contrato para la implantación de un nuevo centro de control del CRTM en el Intercambiador de Avenida de América (Centro de Respaldo de CITRAM) con el objetivo de tener un duplicado exacto del centro para que en caso de incidencia grave en las actuales dependencias el centro siga funcionando con las mismas características que el principal garantizando así la correcta gestión en tiempo real del sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid.

2.1.2.6 SAEs del Consorcio de Transportes de Madrid

Esta aplicación, integrada en el Centro de Gestión del Transporte Público de la Comunidad de Madrid (CITRAM), muestra información en tiempo real de los vehículos en circulación. Se muestra en forma de termómetros, mostrando la posición real de todos los vehículos en funcionamiento en ese momento.

Esta aplicación, además de la ubicación de los vehículos, aporta información muy diversa acerca de los vehículos en funcionamiento. Existen distintos modelos de SAE, dependiendo del modo de transporte, que en función del tipo de vehículo ofrece diferente información.

- SAE Metros Ligeros (ML1, MLO)
 - Posición. Muestra información de la posición de los vehículos
 - Horario. Indica el desfase horario del vehículo, horario real respecto a su horario teórico
 - Intervalo. Indica el intervalo entre vehículos, es decir, el tiempo respecto a los vehículos anterior y posterior
 - Identificación. Aporta datos del número del vehículo, del servicio que está realizando y del conductor que está realizando el servicio
- SAE Interurbanos (INDRA, GMV, ETRALUX)
 - Posición. Muestra información de la posición de los vehículos
 - Horario. Indica el desfase horario del vehículo, horario real respecto a su horario teórico
 - Intervalo de frecuencia. Indica el intervalo entre vehículos, es decir, el tiempo respecto a los vehículos anterior y posterior
 - Identificación. Aporta datos del número del autobús, la línea que está realizando, la matrícula, el conductor que está realizando el servicio
 - CCTV. Permite visualizar las cámaras del interior de los autobuses

- Informes. Aporta diferentes tipos de informes, teniendo un histórico, pudiendo obtener informes diarios, mensuales, por número de autobús, por línea, por operador... Algunos informes muestran las expediciones realizadas, ocupación, tiempo del trayecto...
- Emergencias. Recoge las alarmas accionados por el conductor.
- También permite realizar un seguimiento a un autobús determinado, con los mapas que la propia aplicación contiene

2.1.2.7 APARCA-T

De la mano del Consorcio de Transportes de Madrid, el Plan APARCA-T va a crear una red de aparcamientos disuasorios en el entorno de estaciones de tren Cercanías e intercambiadores de la Comunidad de Madrid para fomentar el uso del transporte público, potenciando el intercambio modal y aliviando la presión del tráfico particular en los accesos a la capital.



Ilustración 12. Aparcamiento Aparca-T. Fuente: [Comunidad de Madrid](#)

En enero de 2020 se lanzó la primera prueba piloto del plan de aparcamientos de disuasión poniendo a disposición de los usuarios de transporte público las primeras 1.470 plazas de aparcamiento en el parking junto a la estación de tren de Cercanías del municipio de Colmenar Viejo. Los resultados de este piloto servirán para acabar de definir la configuración definitiva de la red regional de parking de disuasión.

Todos los datos obtenidos se volcarán en una plataforma tecnológica de integración que posibilitará la gestión integral de los diferentes aparcamientos compuesta por una APP de usuario que permitirá ver la lista de aparcamientos, su ubicación, cómo llegar a ellos y su ocupación en tiempo real. La aplicación posibilitará el registro de usuario, incluyendo el identificador de tarjeta de transporte, los datos de los vehículos que vaya a utilizar y establecer un método de pago.

La plataforma enviará la ocupación en tiempo real al Centro de Gestión del Transporte de la Comunidad de Madrid (CITRAM) que lo difundirá por diversos canales (paneles de información, páginas web, etc.).

2.1.2.8 GEIS

Gestión de incidencias en la explotación (GEIS), es una aplicación para registrar todo tipo de incidentes que se producen en el sistema de transportes de la Comunidad de Madrid integrada dentro del Centro de Gestión del Transporte Público de la Comunidad de Madrid (CITRAM). De esta manera, contempla los incidentes que han sucedido y los que se prevé que vayan a generarse, como en el caso de cortes programados.

Esta aplicación incluye todos los elementos y modos de transporte que se contemplan en el sistema de transportes de la Comunidad de Madrid, como los autobuses urbanos de los diferentes municipios de la Comunidad, autobuses interurbanos, metro, metros ligeros, cercanías, intercambiadores, las paradas de autobuses. De esta manera, los más de 40 operadores de transporte público de la Comunidad de Madrid tienen acceso a una misma plataforma donde registrar el estado de su red. Cada uno de ellos tiene únicamente acceso a la visualización y registro de incidencias relacionadas con su empresa y toda esa información se recibe de manera global en CITRAM (como parte de la autoridad de transporte público de la Comunidad de Madrid) de modo que dentro de una misma aplicación se tiene conocimiento del estado global del sistema de transporte público de la región en tiempo real.

En 2019 se registraron en la aplicación cerca de 19.000 incidencias y 48.000 afecciones de todo el sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid.

2.1.2.9 CCTV Multimodal

Aplicación para visualizar las cámaras de los diferentes modos integrados en CITRAM, que forman parte del sistema de transportes de la Comunidad de Madrid.

Es una aplicación intermodal ya que desde la misma aplicación se pueden visualizar las cámaras de los diferentes intercambiadores, de metro, de los metros ligeros, de las principales carreteras de Madrid (DGT), cámaras del Ayuntamiento de Madrid, cámaras embarcadas de autobuses interurbanos, cámaras embarcadas autobuses de la EMT, centralizando el acceso a las diversas cámaras existentes en los diferentes modos de transporte.

Se pueden estructurar diferentes formatos de visualización, pudiendo ver una cámara (1x1), cuatro (2x2), nueve (3x3) y hasta 17 cámaras en un formato especial. La aplicación permite crear rondas con las cámaras que se desee, pudiendo elegir ver una cámara o una ronda en cada uno de los cuadros habilitados para tal efecto.

Es una herramienta muy útil para gestionar un incidente, ya que permite visualizar en la misma aplicación el estado de los modos de transporte que transitan por la zona de afección del incidente, para ayudar en la toma de decisiones y recomendar al usuario el modo de transporte más adecuado.

Se pueden visualizar también otros árboles de cámaras de fuentes externas al sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid.

En total el sistema cuenta con más de 10.500 cámaras integradas (capacidad para 15.000) dentro de una misma aplicación que permiten tener una visión global del sistema de transporte de la Comunidad de Madrid.

2.1.2.10 SGIP Multimodal

Este desarrollo tiene dos entornos distintos de acceso o consulta:

1. La página web que ofrece la integración de los SGIP de los distintos operadores de transporte interurbano de la Comunidad de Madrid. Integra tanto información en tiempo real del estado de los paneles de información al viajero, como el histórico de estado de los mismos.

Dispone de cuatro opciones de menú:

- Paneles en fallo: listado de paneles que se encuentran en fallo en el momento de la consulta, con datos de los mismos, así como el número de días que llevan sin comunicar
 - Paneles: consulta del listado de paneles con posibilidad de filtrar por un municipio o por una empresa
 - Informe de funcionamiento: informe de estado de paneles por empresa, con número y porcentaje de paneles en funcionamiento, en fallo y pendientes de conexión
 - Histórico de estados: consulta del histórico del estado de los paneles con posibilidad de filtrar por un municipio, por una empresa y por fecha de inicio y fin
2. La aplicación de información al usuario: Mediante esta aplicación se envía información de interés para el usuario a los diferentes paneles distribuidos por la red de transportes de la Comunidad de Madrid y a los paneles interiores de los autobuses interurbanos.

Esta aplicación da la posibilidad de ofrecer al usuario información de los próximos servicios y de las siguientes paradas, además de poder avisarle en tiempo real de alguna afección que se esté produciendo en cualquier punto del sistema de transporte de la Comunidad de Madrid, ofreciendo la posibilidad al viajero de elegir el modo óptimo de transporte para llegar a su destino, incluso antes de comenzar el trayecto.

Integrada en CITRAM a través de ella se tiene acceso a más de 6.000 paneles de información existentes en el sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid.

2.1.2.11 Planificador de viajes de la Comunidad de Madrid

En el mes de mayo de 2019, el Consorcio Regional de Transportes, publicó el piloto del Planificador Multimodal de Transporte Público dentro del ámbito de toda la Comunidad de Madrid. Entre otras funciones, permite al viajero planificar sus desplazamientos mediante el cálculo de itinerarios personalizados, según sus preferencias, modos de transporte disponibles, día y hora.

Los cálculos de rutas se realizan incluyendo todos los modos de transporte público existentes en la Comunidad de Madrid: metro, metro ligero y tranvía de Parla, autobuses urbanos de Madrid (EMT) y de otros municipios, interurbanos y Renfe Cercanías. El usuario puede personalizar su búsqueda seleccionando el modo de transporte que más le interese utilizar, la fecha y la hora de su viaje. El sistema es especialmente útil a la hora de realizar trayectos que no son los habituales y para los turistas que visitan la región.

Además, en la aplicación se ha reducido al máximo de número de pasos necesarios para acceder a la información, se ha diseñado un entorno atractivo y de fácil comprensión, amigable

y fácil de usar, y se han incorporado herramientas para la navegación en el mapa (zoom, scroll, etc.) y selección de diferentes fondos cartográficos para facilitar su acceso y comprensión.

El sistema también permite al usuario acceder a otros contenidos de su interés, como el recorrido de las líneas existentes en cada modo de transporte. También se ha completado la búsqueda por callejero con la búsqueda de paradas y estaciones de los distintos modos de transporte, lo que permite personalizar la búsqueda en función del criterio del usuario.

Este proyecto piloto se ha diseñado en varias fases. En una primera fase, la aplicación del planificador multimodal estaba limitado a un número determinado de usuarios, para posteriormente irse incrementando a medida que se evaluaba el rendimiento del sistema. Esta primera fase incluía una versión web y una versión para dispositivos móviles Android. A principios del año 2020 se publicó la versión para dispositivos móviles iOS. A lo largo de la duración de este proyecto piloto se han ido incorporando mejoras y nuevas funcionalidades.

2.1.2.12 Portal OPEN DATA del Consorcio Regional de Transportes de Madrid

En el año 2016 el Consorcio Regional de Transportes de Madrid lanzó <https://datos.crtm.es>, su nuevo portal de Datos Abiertos. Con este nuevo portal Open Data del Sistema Integrado de Transporte Público de la Comunidad de Madrid, el CRTM se ha enfrentado a un gran reto que implica también a los más de 40 operadores de transporte público y privado de la región. De este modo, el CRTM ha conseguido integrar toda la información disponible, hacerla homogénea, reutilizable y estandarizada para facilitar su utilización y difusión.

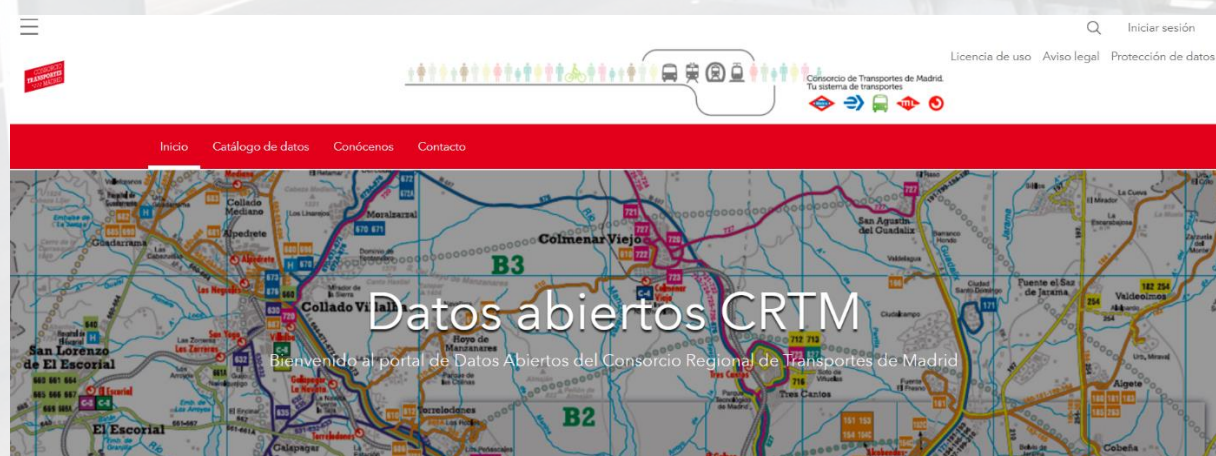


Ilustración 13. Datos abiertos CRTM. Fuente: [Portal de Datos Abiertos CRTM](https://datos.crtm.es)

Entre los contenidos que se pueden encontrar en el Portal Open Data de CRTM destacan:

- Red de Transporte Público
 - Red de metro: líneas, estaciones, accesos, andenes y vestíbulos. Horarios planificados.
 - Red de autobuses urbanos del municipio de Madrid (EMT): líneas y paradas. Horarios planificados.
 - Red de autobuses urbanos de la Comunidad de Madrid: líneas y paradas. Horarios planificados.
 - Red de autobuses interurbanos de la Comunidad de Madrid: líneas y paradas. Horarios planificados.

- Red de metro ligero / tranvía: líneas, estaciones, accesos, andenes y vestíbulos. Horarios planificados.
- Red de cercanías: líneas, estaciones, accesos, andenes y vestíbulos. Horarios planificados.
- Tarjeta Transporte Público
 - Oficinas de gestión Tarjeta Transporte Público
 - Red de carga: ubicaciones de los cajeros, estancos y otros puntos de venta autorizados de la recarga.
- Movilidad
 - Aparcamientos de disuasión
 - Rutas Verdes
 - Consulta de resultados de la EDM2018
 - Todos los sistemas de bicicletas públicas de la Comunidad de Madrid
 - Red de estacionamientos de bicicletas en estaciones de Metro y Cercanías y en marquesinas o estaciones de autobús interurbano de municipios de la Comunidad

Todos estos datos están disponibles para su descarga en varios formatos: GTFS, SHP o KML para aplicaciones SIG, CSV para tablas y hojas de cálculo, así como API: GeoJSON y Geoservicios.

2.1.2.13 Portal de Datos Abiertos 3 Estrellas del Consorcio Regional de Transportes de Madrid

El Portal de Datos Abiertos 3 Estrellas del CRTM proveerá una plataforma Open Data de desarrolladores, que garantizará un punto de acceso seguro a los datos estáticos y dinámicos del sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid.

Con la próxima publicación de este portal se alcanzarán los siguientes objetivos:

- Facilitar a usuarios desarrolladores desde un único punto de acceso seguro el consumo de la información del sistema de transporte público, planificada y de tiempo real, que está alojada y/o es suministrada por los diferentes sistemas y herramientas actuales del CRTM.
- Mostrar los diferentes catálogos de datos estáticos y dinámicos de forma visual, descriptiva y estructurada, incluyendo los métodos para poder realizar consultas online sobre diferentes servicios web disponibles y la descarga de datos en formatos estructurados no propietarios. El Portal de Datos Abiertos contiene información de la red transporte público de la Comunidad de Madrid en formato GTFS. Este formato se ha convertido en un estándar de facto para la publicación de datos abiertos de transporte, y se divide en un componente estático que contiene información de horarios, y red de transporte, y un componente en tiempo real que contiene tiempos de paso por parada y avisos de servicio.
- Describir los pasos a seguir y ofrecer documentación para poder obtener los diferentes conjuntos de datos públicos desde aplicaciones externas o de terceros, asegurando información actualizada sobre un entorno seguro y escalable.
- Disponer de una solución de gestión adecuada para el diseño y publicación de APIs (API Management System) a partir de una definición Open API, de forma controlada y segura, para que la información pueda ser consumida desde diferentes canales

estableciendo políticas de disponibilidad, monitorización de tráfico y consumo de servicios.

- Implantar una solución basada en tecnologías software Open Source y Open Standards, con el doble objetivo de estar alineados con la filosofía y cultura del concepto Open Data, por un lado, donde se facilitan datos accesibles, reutilizables y sin restricciones tecnológicas para fomentar la apertura, y por otro, se fomenta la participación y la colaboración de la Comunidad como motor de innovación y crecimiento socioeconómico.
- Disponer de una plataforma preparada para su evolución futura hacia un modelo Open Data de cuatro y cinco estrellas, que sea capaz además de integrar otros servicios de información externos de Open Data de otras organizaciones ligadas al Transporte Público de la Comunidad de Madrid.

2.1.2.14 Servicios para la Obtención y Tratamiento de Datos de Movilidad Real en la Ciudad de Madrid

Este servicio, desarrollado por Kapsch, permite conocer la movilidad real que se produce en la ciudad, así como realizar su posterior tratamiento y elaboración de informes derivados de los movimientos que se generan.

La obtención de datos de tráfico es posible gracias a diferentes dispositivos y fuentes:

- Estaciones permanentes de aforo de vehículos, peatones y bicicletas
- Aforadores portátiles para mediciones puntuales
- Catálogo de datos abiertos de la web municipal como aparcamientos, transporte público, incluso de redes sociales
- Atestados policiales
- Datos de tiempos de recorrido desde Inrix o de terceros

Este servicio consta de las siguientes funcionalidades:

- Visualización integrada de la información desde la consola EcoTrafiX, tanto de la información y nivel de servicio en tiempo real, como perfiles y datos históricos. Permite visualizar en tiempo real, de manera geo-posicionada desde el propio mapa, la información asociada al estado del nivel de servicio de tráfico en la red, datos de tráfico de un punto de medida o datos de tráfico de un tramo de vía.
- Fusión de diversas fuentes de datos, consolida la información en una red de tráfico navegable, que será la del Ayuntamiento de Madrid, y con un sistema de cálculo automático y visualización de perfiles de tráfico.
- Predicción a corto plazo, basado en la tendencia del tráfico en tiempo real y el perfil de tráfico calculado para el día, y mecanismos para la predicción a largo, basado en los perfiles de tráfico calculados.

Además, está permitiendo el uso de las últimas tecnologías de sensorización para la detección de vehículos, peatones y bicicletas.

2.1.2.15 Web de Movilidad del Ayuntamiento de Madrid

En lo referente al tráfico rodado, el Ayuntamiento de Madrid informa a los ciudadanos a través de su página web:

- Grandes eventos en la ciudad y los planes de movilidad definidos al efecto.
- Proyectos con incidencia en la movilidad (remodelaciones urbanas, edificación, alteración en la red de transporte público, etc.). Según el protocolo de contaminación se informa de la restricción de velocidad y de la prohibición de circular según el distintivo del vehículo. El protocolo de contaminación se aplica en base a los valores resultado de la monitorización de la calidad del aire, actividad que se describe en detalle en el apartado 2.5.2.12.

TODO SOBRE MOVILIDAD Y TRANSPORTES

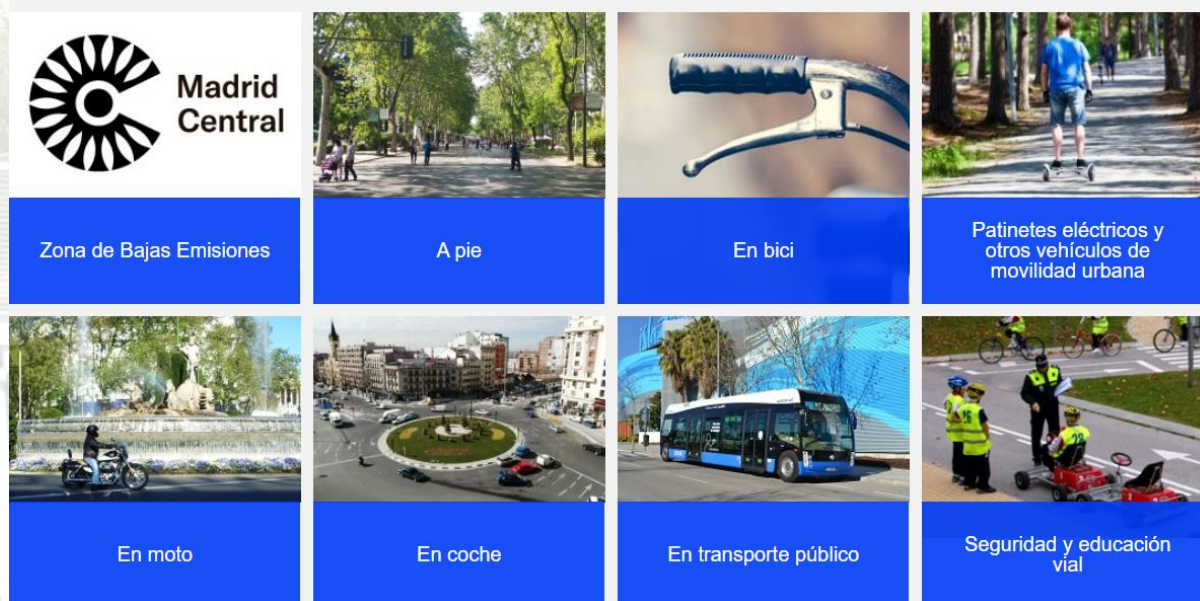


Ilustración 14. Todo sobre movilidad y transportes. Madrid Central. Fuente: [Ayuntamiento de Madrid](#)

2.1.2.16 Sistema Integral de la Movilidad en el Ayuntamiento de Valladolid

En la ciudad de Valladolid, se ha implantado un Sistema Integral de Movilidad, que permite intercomunicar a los distintos agentes involucrados en la movilidad urbana a la vez que se convierte en un punto de información única para usuarios sobre horarios, incidencias e intermodalidad.

El objetivo de este proyecto desarrollado por Kapsch, es impulsar la interacción de un sistema de control de tráfico, con el de gestión de estacionamiento público, aparcamiento regulado y el de transporte público colectivo, de manera que el ciudadano solo tenga que comunicarse con un solo agente, la misma plataforma, desde la cual obtiene toda la información fiable sobre el transporte en su ciudad. Los viajeros dispondrán de la información relevante en los paneles de mensaje variable que el Ayuntamiento de Valladolid ha instalado para tal fin. Basado en el software EcoTrafIX de Kapsch, este sistema permite a los usuarios planificar sus desplazamientos de forma más racional y eficiente al acceder, a través de la web municipal, a información actualizada y fiable sobre el tráfico en la ciudad, analizando la información y el estado de los diferentes transportes públicos para proponer soluciones eficaces y reorganizar el escenario en tiempo real y, así, darle una vía alternativa para desplazarse. Optimizar las condiciones de movilidad del transporte colectivo, disminuyendo la congestión de tráfico en el centro de la ciudad.

La solución permite centralizar tanto la información multimodal como la operación de la movilidad de la ciudad. Incluyen la gestión de eventos e incidentes, gestión de activos, análisis de datos, generación de informes, así como la disposición de los datos en la web municipal.

2.1.2.17 INFORMO

El Ayuntamiento de Madrid cuenta con el sistema Informo (informo.madrid.es), sistema de información al ciudadano en plataforma Web con un sistema geográfico que integra las siguientes informaciones:

- Niveles de servicio
- Intensidad de tráfico (vehículos /hora)
- Información de infraestructura (semáforos, sistemas foto-rojo, avisadores acústicos, etc.)
- Información de accidentes
- Obras en la ciudad
- Información de distintivos ambientales y posibilidad de acceso a Madrid Central a partir de las matrículas

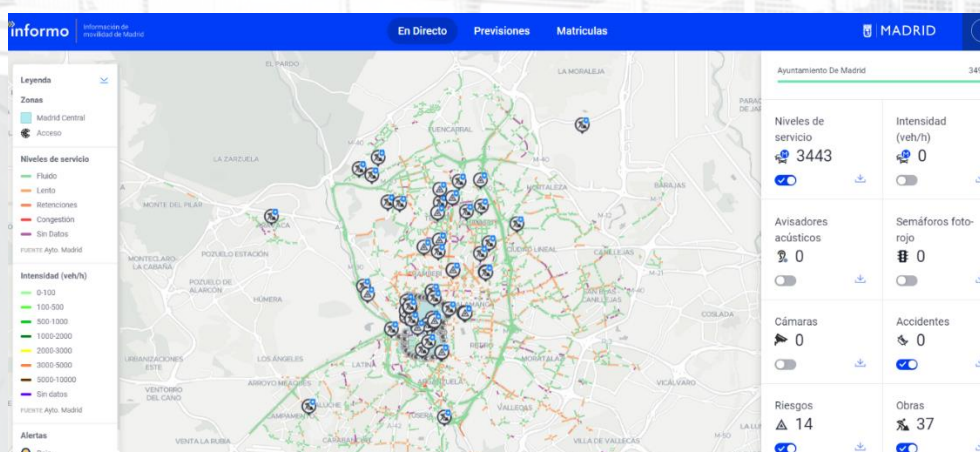


Ilustración 15. Interfaz principal INFORMO Madrid. Fuente: [INFORMO Madrid](http://informo.madrid.es)

2.1.2.18 Alicante Se Mueve: Being Smart

La iniciativa “Alicante Se Mueve: Being Smart”, del Ayuntamiento de Alicante, tiene como principal objetivo diseñar e implementar un sistema global en la ciudad que permita disponer de información estratégica sobre todos los aspectos relacionados con la movilidad.

Esta plataforma permitirá extraer indicadores sectoriales para ser utilizados por terceros y que se centren principalmente en la consecución de beneficios directos para el entorno urbano. Se constituirá, además, como una potente herramienta dinamizadora para todos los sectores que la utilicen.



Ilustración 16: Alicante Se Mueve Logo. Fuente: [Ayuntamiento de Alicante](http://ayuntamiento.dealicante.es)

El proyecto contempla dos grandes actuaciones. La primera de ellas consistirá en la creación de un sistema de tráfico y video que estará compuesto, a su vez, por tres subsistemas:

- Un circuito cerrado de televisión (subsistema CCTV) compuesto por un sistema de cámaras, un sistema de grabación y gestión y un sistema de operación.
- Un subsistema de análisis y sensórica aplicado a matrículas, así como a vías y usos.
- Un subsistema de análisis de tráfico que deberá integrar las cámaras existentes en la actualidad.

La segunda actuación tendrá como objetivo la instalación de un sistema de videowall desde el que controlar y monitorizar la plataforma, así como representar gráficamente de forma geolocalizada sobre planimetría los eventos e información generada por el resto de los subsistemas.

2.1.2.19 FCD – Colaboración WAZE – DGT

Desde principios de 2017, la Dirección General de Tráfico, se ha incorporado al programa “Connected Citizens Program” de Waze, al igual que ya han realizado autoridades de tráfico de todo el mundo como por ejemplo Transport for London, ASFA (Autopistas de Francia), las ciudades de Nueva York, Boston, Los Ángeles, y en España el Ayuntamiento de Barcelona, y el Servei Català de Trànsit.

La iniciativa consiste en el intercambio gratuito de datos de tráfico entre Waze y la DGT para mejorar la gestión del tráfico y la seguridad vial. La aplicación Waze actualmente facilita los desplazamientos en vehículo privado proporcionando información en tiempo real sobre el estado del tráfico, las incidencias meteorológicas, incidentes en la red viaria, y otros peligros.

La DGT, en su compromiso firme por avanzar hacia modelos de gestión del tráfico avanzados de alto valor añadido, incorpora esta nueva fuente de datos anonimizados procedentes de usuarios en tiempo real que enriquece los datos de tráfico disponibles. Gracias a estas nuevas fuentes de datos, se posibilita una gestión más inteligente desde los Centros de Gestión de Tráfico tanto en la detección como en la transmisión de incidentes para mejorar la fluidez y la seguridad de la circulación.



Ilustración 17. Intercambio información WAZE - DGT. Fuente: Revista DGT

2.1.2.20 Geotrafic

Consiste en un sistema de información del estado del tráfico basado fundamentalmente en datos obtenidos mediante la técnica de vehículo flotante. Se muestran las velocidades, la distribución de velocidades y los tiempos de recorrido en tiempo real actualizado cada minuto en toda la red principal de carreteras. También se muestran las incidencias ocurridas en carretera y el estado de los puertos de montaña. Se pueden calcular los tiempos perdidos en retenciones y los costes asociados a ellas. Se muestran mapas de calor diarios de los diferentes corredores que conforman la red de carreteras donde se aprecian de manera gráfica las retenciones, dónde y cuándo empiezan y finalizan, así como la evolución de la longitud de éstas.



Ilustración 18. Starting the use of probe vehicle data for traffic management. Fuente: [Arc Atlantique](#)

2.1.2.21 Smart routing – Tiempos de recorrido

Se trata de un servicio que se presta en distintos puntos a nivel nacional. Se realiza en base a unos cálculos teóricos dados por unas reglas predefinidas insertadas en el sistema, de forma que éste se encarga de comprobar si se cumplen los criterios de tiempos y de enviar un mensaje de forma automática a los PMV asignados para ello.

Un ejemplo de ello es la metodología seguida en el Centro de Gestión del Tráfico del Sureste para el cálculo de los tramos por la A-7 y AP-7.

El criterio determinado para establecer el lanzamiento automático de la señalización en sentido decreciente de la circulación viene dado por la siguiente tabla:

Tabla 57. Tiempos de recorrido A-7 y AP-7. Fuente: DGT

	Tiempo recorrido tramo completo por A-7 (min)	Velocidad media tramo completo por A-7 (km/h)	Tiempo recorrido tramo completo por AP-7 (min)	Velocidad media tramo completo por AP-7 (km/h)	Diferencia A-7 y AP-7
Nivel de servicio "A"	22:50	83,46	15:48	106,45	07:02
Nivel de servicio "E"	25:03	76,12	15:48	106,45	09:15

El parámetro que se considera para lanzar la señalización de forma automática viene dado cuando se alcanza un nivel de servicio "E" en la A-7, es decir, cuando se superan los 25 minutos del tiempo de recorrido en sentido Marbella, en ese momento, la diferencia de tiempos entre A-7 y AP-7 es de 9,15 minutos con una diferencia del 37% en el tiempo de recorrido entre ambas vías.

En la siguiente imagen, se puede ver una captura de un PMV designado para activarse automáticamente en sentido decreciente, el mensaje correspondiente se genera en función de los cálculos realizados por el sistema.

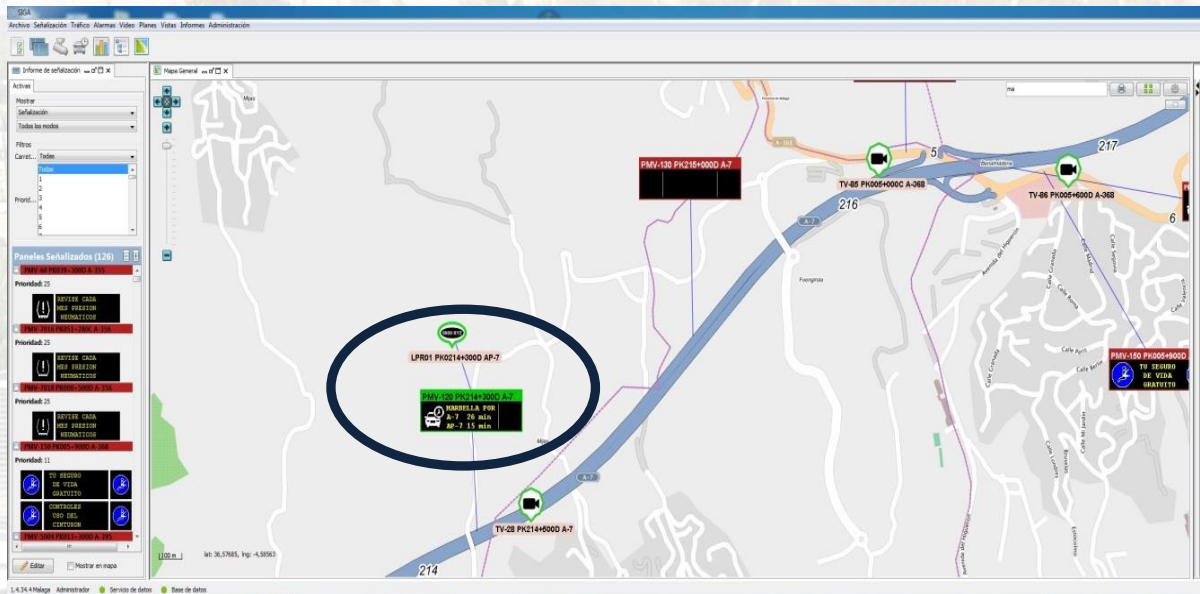


Ilustración 19. Panel en el que se señalizan los tiempos de recorrido en sentido decreciente. Fuente: DGT

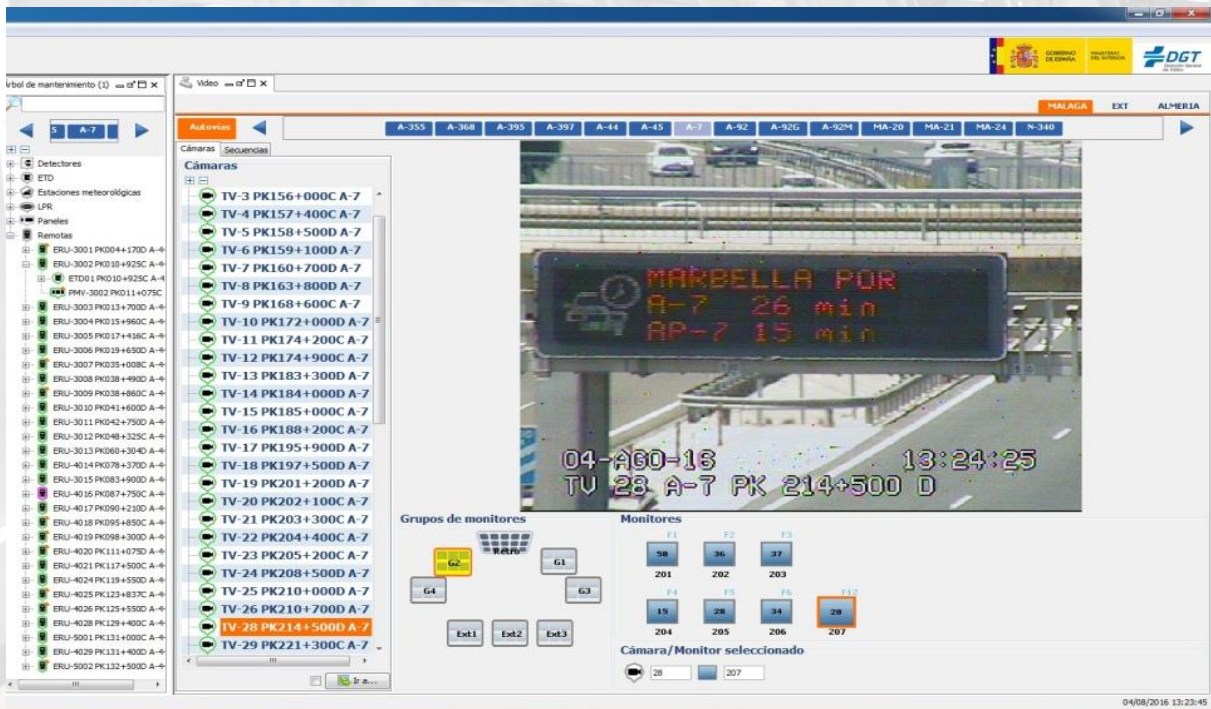


Ilustración 20. Señalización generada automáticamente en sentido decreciente. Fuente: DGT

Esta metodología se aplica tanto en sentido creciente como decreciente, con distintos valores en función de los tiempos de recorrido y puntos de desvío. A continuación, se muestra un esquema del sistema completo en el que se detallan tanto las conexiones entre vías como los PMV que informan sobre el servicio en cuestión.

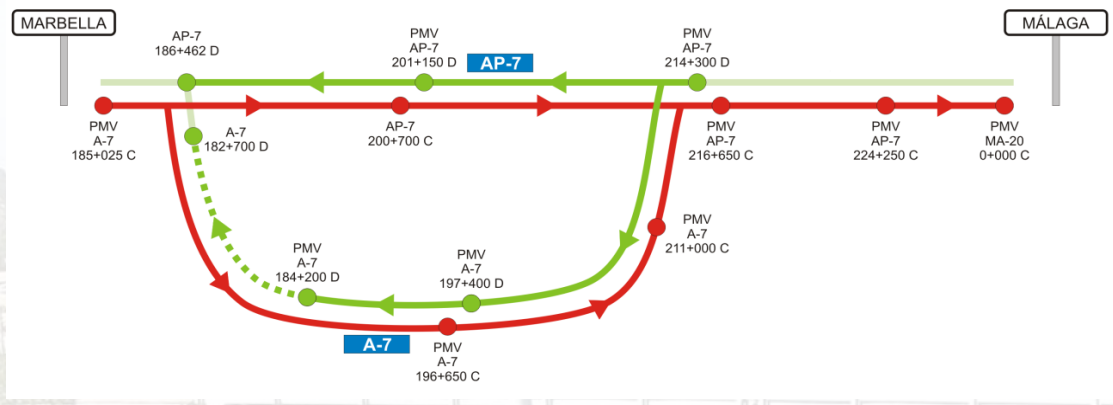


Ilustración 21. Esquema sistema automático de señalización de tiempos de recorrido del CGT Sureste. Fuente: DGT

2.1.2.22 Sistema de prioridad semafórica

Si bien no es un sistema extendido a nivel nacional, existen algunos proyectos en fase de prueba y calibración como es el caso de algunas líneas de transporte público urbano de Zaragoza.

El sistema funciona de la siguiente manera, el vehículo transmite al receptor su posición antes de llegar al semáforo, de manera que le envía su posición basada en parámetros GPS y en un medidor de distancia instalado sobre la calzada (un odómetro). Todo ello permite afinar el momento de la llegada del autobús al semáforo. La posición de los autobuses, a su vez, está basada en el estudio que todos los días hace el sistema mediante la recogida de datos que realizan los propios autobuses a lo largo del tiempo y que se van reconfigurando día a día en las cocheras. Así, los vehículos recogen los datos y el sistema, al día siguiente, recalcula las nuevas curvas de aproximación que tienen.

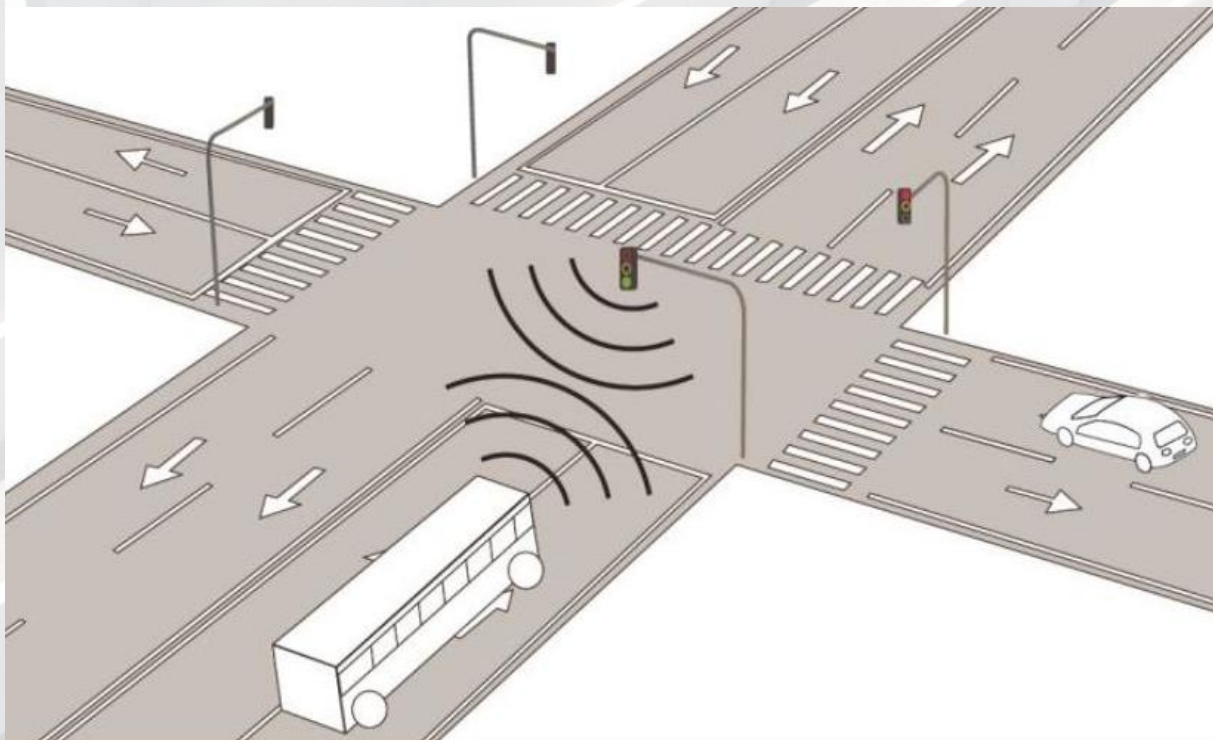


Ilustración 22. Sistema de prioridad semafórica. Fuente: DGT

Del mismo modo, existen proyectos a nivel nacional pendientes de implementación que constituyen una variante del ejemplo anterior en los que la prioridad semafórica está vinculada a vehículos pesados sin distinción por tipología de uso. Para ello la tecnología empleada también difiere, empleándose en este caso un sistema láser de última generación que detecta el volumen y tipología de cada vehículo enviando una orden al semáforo contrario para ponerse en rojo cuando verifica que hay peligro de que se produzca una obstrucción en el tramo que recorre. El objetivo principal del sistema es priorizar la seguridad y la comodidad de los usuarios.

2.1.2.23 Prioridad de paso del tranvía en intersecciones

Con motivo de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz hasta la Universidad, el trazado de esta ampliación se ha dotado con todos los elementos semafóricos necesarios que aseguran la compartición de la calzada entre el tráfico rodado y el tranvía.

De forma análoga, en León, con objeto de integrar el tranvía en la infraestructura actual y garantizar el correcto funcionamiento con el resto de modos de transporte, se ha dotado del equipamiento necesario a la infraestructura a lo largo de todo su trazado.

En este sentido, los trabajos realizados por Kapsch en ambas ciudades aseguran que se dota al tranvía de la prioridad de paso en todos los cruces que atraviesa en el trazado de esta ampliación mediante las siguientes funcionalidades:

- Prioridad de paso del tranvía frente al resto de vehículos en cada uno de los cruces atravesados, minimizando la afeción sobre el tráfico.
- Fiabilidad ante fallos, de forma que, si uno de los detectores de la señalización viaria falla y no se activa con el paso del tranvía, el sistema dispone de la lógica necesaria para desencadenar la prioridad del tranvía en el cruce con el mínimo retardo posible.
- Monitorización de la preferencia del tranvía, pudiendo visualizar en tiempo real la situación de los detectores y reguladores asociados al paso del tranvía. Esta aplicación permite la creación de informes y estadísticas para el control y la mejora de la explotación.

2.1.2.24 Carriles BUS-VAO

El objetivo de este tipo de carriles es descongestionar el tráfico en los accesos y las salidas de las grandes ciudades. De hecho, los carriles Bus-VAO suelen estar separados físicamente del resto de carriles, con barreras permanentes y suelen ser reversibles, para descongestionar el tráfico en sentido salida de la ciudad, o en el acceso, según lo requiera el tráfico.

Por norma general, y tal y como se está aplicando actualmente a nivel nacional, podrán circular por un carril Bus-VAO:

- Vehículos con dos o más ocupantes, incluyendo al conductor.
- Motocicletas de dos o tres ruedas, turismos, vehículos mixtos (furgonetas) y autobuses con más de 3.500 MMA y autobuses articulados.
- Estos mismos vehículos sólo ocupados por el conductor cuando lleven la señal V-15 de movilidad reducida, sean titulares de un permiso de conducción con alguna limitación física acreditada, motocicletas de dos o tres ruedas, autobuses de más de 3.500 kg de MMA, vehículos con etiqueta CERO emisiones de la DGT, taxis y vehículos de carsharing. Estos últimos vehículos deberán llevar el distintivo, que le

identifica como coche compartido, pegado en el ángulo superior izquierdo del parabrisas.

- Vehículos con etiqueta ECO, C y B cuando esté expresamente indicado en los paneles variables de acceso al carril. En ese caso deben ir perfectamente identificados con la pegatina del distintivo situada en el ángulo inferior derecho del parabrisas o, si no tiene, en un lugar visible.
- Vehículos destinados a los servicios públicos como policías, bomberos, protección civil, salvamento, asistencia sanitaria en servicio de urgencia y equipos de mantenimiento de las vías.

En la actualidad, la DGC dispone de carriles Bus-VAO en la calzada central de la carretera A-6 (kms. 6 al 20), en Madrid, el cual funciona también como carril reversible; en los carriles izquierdos de ambos sentidos de la carretera GR-3211 (kms. 0,115 al 1,410, en sentido creciente y 0,105 al 1,530, sentido decreciente), en Granada. No obstante, en el caso de Madrid, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana está estudiando la posibilidad de implementar un nuevo carril Bus-VAO en la A-5 y ha aprobado definitivamente los proyectos para la implantación de este sistema en la A-2. Como principales características del carril Bus-VAO de la A-2, destacar que se busca dotar a la autovía de la infraestructura necesaria para permitir el uso exclusivo del carril izquierdo con esta finalidad, mediante una gestión inteligente de la carretera basada en sistemas ITS.



Ilustración 23. Acceso Bus-VAO A-6. Fuente: DGT

Para ello, no se prevé una separación física entre el carril reservado y el resto de los carriles de la calzada, sino que se proyecta un sistema de información al usuario mediante señalización luminosa variable, apoyada por una señalización fija horizontal y vertical previa, con el objetivo de indicarles el estado y situación del carril reservado y su uso con la máxima cobertura.

A lo largo de la línea de separación de carriles central e izquierdo se colocarán además balizas luminosas embebidas y enrasadas en el firme, que indicarán, en color rojo, los tramos en los que no es posible acceder al carril reservado, y en color verde, los tramos habilitados para ello.

Asimismo, para paliar las posibles perturbaciones en el tráfico producidas por la implantación del carril Bus-VAO, los proyectos incluyen actuaciones puntuales de mejora en la infraestructura existente.

Por último, comentar que la gestión del tráfico de estos carriles Bus-VAO es realizada por la DGT en coordinación con la DGC. Y destacar también, que el SCT dispone de un carril de estas características en la C-58 entre Cerdanyola i Meridiana en Barcelona.

2.1.2.25 Carriles reversibles

Gracias a los ITS se puede hacer un uso más eficiente de los supuestos especiales del sentido de circulación y de la utilización de calzadas, carriles y arcenes con el fin de optimizar la capacidad de la carretera y mejorar la fluidez del tráfico. Algunos ejemplos:

- Carriles Bus-VAO (descrito en el apartado anterior, que a su vez pueden funcionar como reversibles).
- Carriles reversibles: es una versión de los carriles en sentido contrario al habitual pero más orientada a los accesos a ciudades o zonas completamente urbanas. Estos carriles tienen la característica de que se habilitan en uno u otro sentido según las necesidades de circulación. Esto se indica por medio de semáforos o paneles aspa-flecha sobre los carriles, el reversible y carriles anexos, que informan a los conductores del sentido habilitado para la circulación. A ras de suelo, el carril se distingue por sus marcas viales características: una línea discontinua doble a cada lado del carril y las flechas de dos puntas.

En España, además del carril Bus-VAO de la A-6, que como se ha indicado en el apartado anterior, también funciona como carril reversible, destacan:

- El carril reversible del Puente del V Centenario, en Sevilla.
Para decidir en cada momento en qué sentido se ha de abrir el carril reversible, los Operadores del Centro de Gestión del Tráfico disponen de herramientas telemáticas en las que, cada minuto, se reciben los datos de intensidad de circulación -vehículos que quieren atravesar el Puente en cada sentido, así como su velocidad media de circulación y la diferencia porcentual de intensidades por sentido.

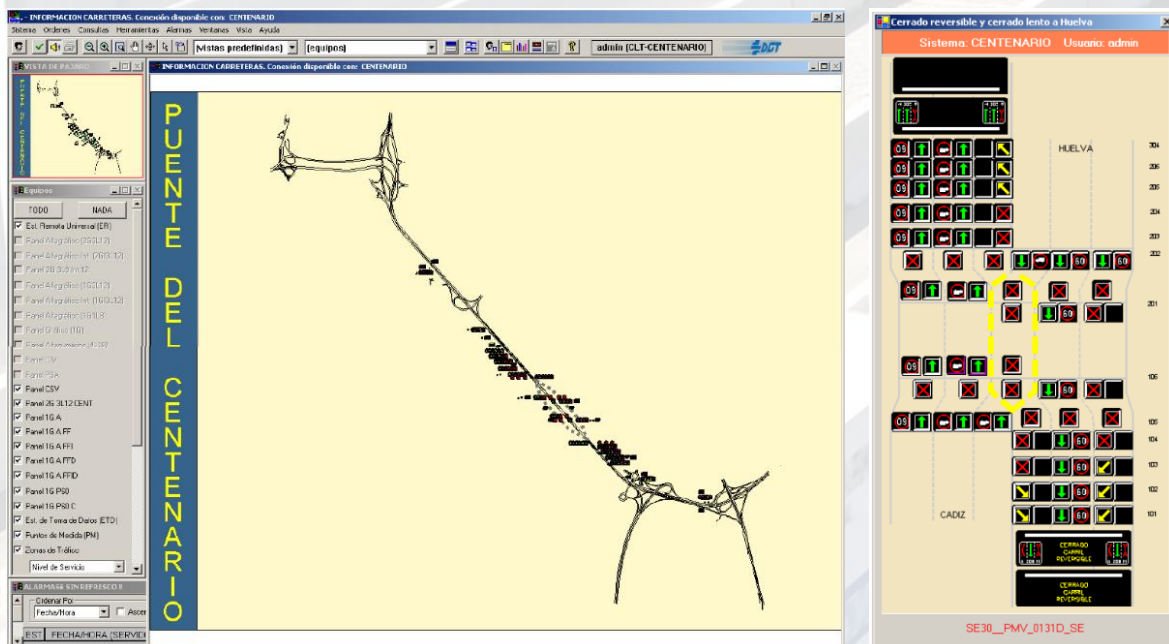


Ilustración 24. Software empleado para la gestión del carril reversible en el Puente del V Centenario de Sevilla. Fuente: DGT

Pero, además de las demandas de paso por el Puente del Centenario, para su operación, se ha de valorar en cada momento, el estado de la circulación en las zonas adyacentes, ya que por ejemplo, no sería una adecuada estrategia de

gestión abrir el carril reversible en sentido Huelva aunque haya más demanda de paso en ese sentido, si 800 metros más adelante zona del Puente Reina Sofía existe una retención, ya que se aportarían más vehículos a una zona con la circulación ya retenida, incrementando la longitud y gravedad de esa retención, con el consiguiente incremento del tiempo de disipación. Por tanto, a la hora de operar el carril reversible se ha de considerar la situación en el propio Puente, y en el resto de la Ronda de Circunvalación SE-30.

Asimismo, significa que en ningún momento puede llegar una cola de retención al carril reversible, ya que, con vehículos parados en el carril reversible, quedaría anulada cualquier posibilidad de operación sobre el mismo, de manera que, por ejemplo, no se podría dar paso a vehículos a ambulancias u otros vehículos en servicio de emergencia en caso necesario, etc.

El cambio de sentido del carril reversible se realiza en aproximadamente 100 segundos, lo que permite adaptar rápidamente la configuración del Puente a las necesidades de la circulación.

Los principales elementos que componen el sistema de señalización son:

- 96 Señales de Carril: dos señales por carril distribuidas en siete pórticos simples (abarcen los carriles de un sólo sentido), y cuatro dobles (abarcen los carriles de ambos sentidos).
- 244 Balizas: delimitan el carril en función del sentido de circulación
- 7 ETDs: que proporcionan información sobre los vehículos que circulan por el mismo
- 10 Estaciones Remotas Universales: que gestionan el resto de equipos



Ilustración 25. Carril reversible Puente del V Centenario. Fuente: DGT

- El carril reversible en el Puente José León de Carranza, en Cádiz.
- El Puente José León de Carranza se configura como uno de los principales accesos a la ciudad de Cádiz, a través de la carretera nacional N-443, y es además el acceso directo desde la autopista AP-4, que conecta Cádiz con Sevilla.
- Este puente, se construyó en el año 1969 y hasta el año 2007, la calzada de circulación estaba configurada por dos carriles, uno para cada sentido de circulación, lo que daba lugar a continuas retenciones consecuencia de la poca capacidad ofrecida por esta vía.
- Para paliar esta falta de capacidad de la infraestructura en las horas de mayor demanda de paso, se instalaba los días laborables, un carril adicional circunstancial con conos, que mejoraba el acceso, pero planteaba problemas por el tiempo que se tardaba en instalar y recoger los conos, y porque no se tenía rapidez para cambiar el sentido en el que se colocaba el carril adicional circunstancial.
- En julio del año 2007, y en coordinación con el titular de la vía –MITMA- se abrió al tráfico un carril reversible de 1.450 metros de longitud, operado desde el Centro de Gestión del Tráfico del Suroeste, con el objetivo de:
- Evitar las retenciones.
 - Disminuir su longitud en caso de producirse.
 - Tener un mayor control de los accesos a Cádiz.
 - Aumentar la capacidad del puente José León de Carranza.
 - Mejorar la eficiencia del tráfico.
 - Aumentar la seguridad de los usuarios de este acceso.
 - Disminución del volumen de contaminación que se produce durante la circulación y retención de vehículos.

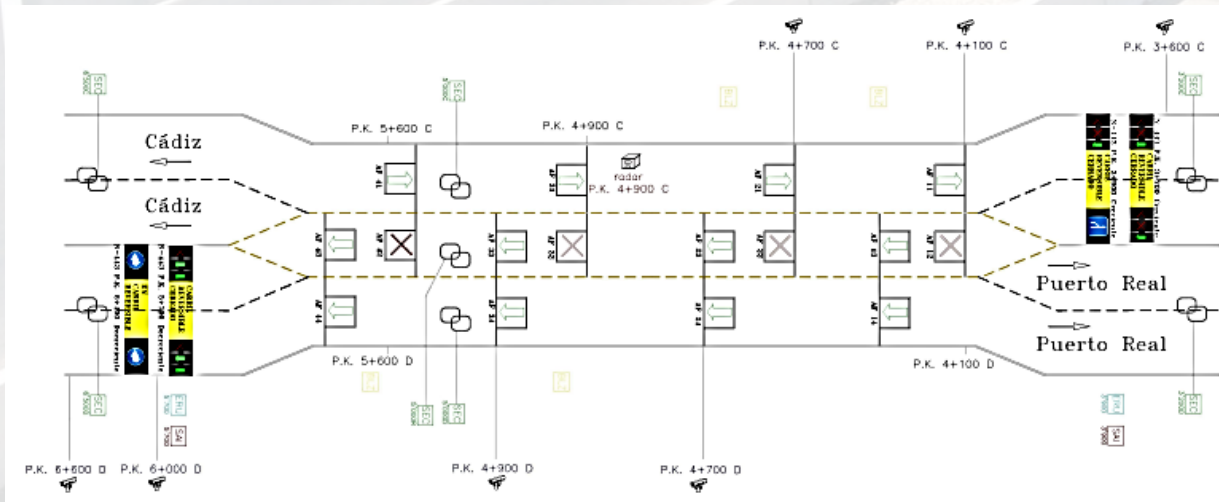


Ilustración 26. Croquis del equipamiento instalado para la gestión del carril reversible en el Puente de Carranza.
Fuente: DGT

Este carril reversible permite una gestión de la capacidad de la infraestructura más dinámica y flexible, adaptado a las necesidades de la circulación de forma casi inmediata, y resulta el fruto de la evolución lógica de la infraestructura, cuya capacidad se optimiza y se aprovecha de manera mucho más eficiente.

Los principales elementos que componen el sistema de señalización son:

- 4 paneles de mensaje variable (PMV): 2 sentido Cádiz y 2 sentido Puerto Real.
- 16 señales aspa-flecha: 4 aspa-flechas sentido Cádiz, 4 aspa-flechas sentido Puerto Real y ocho en el carril reversible.
- 562 balizas luminosas de tecnología led empotradas en el pavimento formando dos líneas y divididas en 4 circuitos.
- 6 estaciones remotas universales (ERU).
- 4 equipos de control de balizas.
- 6 cámaras de televisión, en los pórticos del puente y tres en los accesos al mismo que permiten la visión de las entradas al puente en los dos sentidos de circulación.
- 6 Pórticos de aluminio, visitables.
- 2 Banderolas de aluminio, visitables.
- 2 ETD en carril reversible.

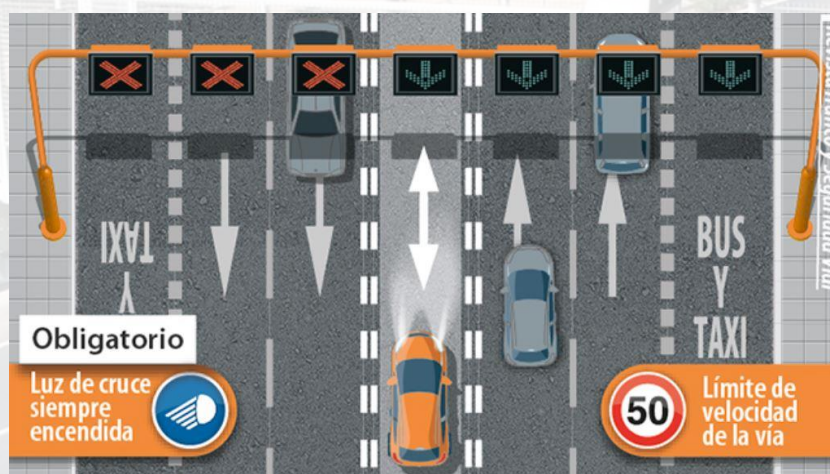


Ilustración 27. Funcionamiento de un carril reversible. Fuente: [Revista DGT](#)

2.1.2.26 Gestión de accesos en los Lagos de Covadonga

La Dirección General de Tráfico, a petición de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno del Principado de Asturias y con la colaboración del Parque Nacional de los Picos de Europa y el Ayuntamiento de Cangas de Onís, ha puesto en marcha un sistema de gestión y control de los accesos a los Lagos de Covadonga.

Con las medidas adoptadas y la ejecución del proyecto, se pretende evitar situaciones de colapso y riesgo vial en el Parque Nacional y sus vías de acceso, mejorar la calidad medioambiental en el Parque Nacional de los Picos de Europa, y permitir una mejor gestión de los espacios naturales y del atractivo turístico del entorno.

Se mejora la seguridad vial, ya que el riesgo de atropello o accidente en el acceso al no permitirse el paso continuo de vehículos a motor y ciclomotores disminuye. Durante los días 6, 7, 8 y 9 de diciembre del año 2018 se puso en marcha en pruebas el sistema de gestión automático. El acceso se encuentra limitado mediante una barrera, que permite acceso a los vehículos autorizados. Se ha desarrollado un aplicativo web por parte de DGT para que los agentes involucrados puedan realizar registros de matrículas autorizadas (similar a los sistemas de gestión de accesos en cascos históricos urbanos), y permitir el acceso a los Lagos de Covadonga a aquellos vehículos autorizados.

La barrera es automática levadiza industrial, abatible para paso de vehículos. La barrera dispone de semáforo doble rojo y alarma acústica sobre el bastidor. Se ubica próxima a la glorieta de acceso, de tal forma que deje espacio suficiente para que un autobús pueda esperar el paso sin interrumpir la circulación en la rotonda.

Del mismo modo, para que el usuario que decide visitar los Lagos durante estos días tenga información actualizada de la regulación y de la ocupación de los aparcamientos, se han dispuesto paneles de mensaje variable informativos, tanto en los accesos a Cangas de Onís, como en la AS-114 desde Benia de Onís y en la carretera AS-262.

El control operativo se realiza en campo por parte del Parque de Picos de Europa y agentes de la autoridad, con el apoyo telemático desde el Centro de Gestión del Tráfico Norte de DGT, con capacidad de accionamiento y señalización de los paneles de mensaje variable. Para ello el sistema dispone de 5 cámaras de videovigilancia ubicadas en cada uno de los aparcamientos habilitados, así como en la rotonda de acceso CO-4.



Ilustración 28. Gestión de accesos a los Lagos de Covadonga. Fuentes: DGT y Fixalia

2.1.2.27 Geolocalización de la señalización vertical y horizontal

El Ayuntamiento de Sevilla ha desarrollado un proyecto cuyo objetivo es el de geolocalizar todos los elementos de señalización vertical y horizontal de la ciudad de Sevilla.

Este hecho no sólo facilita la gestión del inventario y mantenimiento preventivo de toda la señalética de la ciudad, sino que también ayuda a la confección de aplicaciones de valor añadido que se sirvan de dicha información para compartirla con los vehículos en movimiento, tanto en su viaje en tiempo real como en la planificación del mismo ya que, además de disponer de la información de límites de velocidad, prohibiciones de giros, direcciones permitidas, y todo aquello relacionado con las señales verticales de la ciudad, facilita la localización de plazas de vehículos para personas de movilidad reducida, vehículos de carga y descarga, o zonas de aparcamiento regulado en superficie.

2.1.2.28 Red de Paneles de Mensaje Variable

La instalación de paneles de mensaje variable comienza su despliegue en la ciudad de Sevilla a finales de 2018 con el objetivo de presentar en ellos información de incidencias en el tráfico (congestiones, accidentes, calles cortadas, etc.), información de disponibilidad de plazas de aparcamiento e información de interés para los usuarios de la vía pública.

La red de paneles está gestionada por un software desarrollado exprofeso, integrado con el Sistema de Información de Tráfico SIT3 de la Dirección General de Movilidad del Ayuntamiento de Sevilla.



Ilustración 29. Panel de Mensaje Variable en el entorno urbano de Sevilla. Fuente: [Ayuntamiento de Sevilla](#)

La información publicada referente a la disponibilidad de plazas de aparcamientos rotatorios se realiza de forma automática. Por otro lado, la información de estado del tráfico se publica de manera semiautomática, una vez sometida al juicio del operador del Centro de Gestión de la Movilidad. Finalmente, la información de cortes de calle y/o incidencias en el viario, se realiza de forma manual desde el Centro de Gestión de la Movilidad.

Los paneles son tipo LED (RGB) de alta luminosidad con una resolución de 160x80 píxeles (LxA), área de visión 1600x800 mm (LxA), y ángulo de visión 150°-200°.

En la actualidad se han instalado 36. A finales de 2020 se contará con 47 paneles en total.

2.1.2.29 Aplicaciones de Movilidad

Con objeto de proporcionar información a tiempo real relacionada con la ocupación de los aparcamientos, así como la transmisión de las cámaras de CCTV existentes en el entorno urbano de la ciudad de Sevilla, el Ayuntamiento ha implementado una App para la utilización en los smartphones, tanto sistema operativo iOS como ANDROID, donde se dispone de la siguiente información:

- Ubicación de los aparcamientos.
- Niveles de ocupación, descripción e información adicional sobre los aparcamientos.
- Opción de navegar hasta el aparcamiento seleccionado.
- Ubicación de la totalidad de las cámaras de CCTV que dispone el ayuntamiento.
- Selección y visualización de las cámaras de CCTV.



Ilustración 30. Aplicación para el Nivel de Ocupación de los Aparcamientos Públicos y el Estado de la Circulación. Fuente: [Ayuntamiento de Sevilla](#)

Por otro lado, el RACC ha desarrollado una aplicación móvil llamada B2C Infotransit que proporciona al usuario información de tráfico, parkings (ubicación, capacidad, horario y tarifas), ubicación de radares, cámaras (actualización en tiempo real) y gasolineras (proveedor y precios) para todo el territorio español.



Ilustración 31. Infotransit-RACC. Fuente: [RACC](#)

Desde 2017, Infotransit ha incorporado los siguientes servicios:

- Ubicación y disponibilidad de park and ride para las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona a fin de facilitar una intermodalidad más sostenible.
- Funcionalidad de advertencia de sentido prohibido por la que el usuario es informado sonoramente de si se encuentra próximo a otro conductor (en un radio de 10 km) que circula en sentido prohibido por una autovía o autopista o si por error el usuario ha entrado en sentido prohibido en una autovía o autopista. Se trata de una integración del servicio Wrong Way Driver Warning de Bosch. Funciona en todo el territorio español. Su objetivo es aumentar la seguridad vial reduciendo los choques frontales.

Existe otra aplicación del RACC cuya área de aplicación es la ciudad de Barcelona, el proyecto C-MOBILE (Accelerating C-ITS Mobility Innovation and deployment in Europe), cofinanciado por la Unión Europea, cuyo objetivo mejorar la seguridad y la eficiencia de la conducción en las carreteras. Todo ello, usando la aplicación de navegación favorita de cada usuario (Google Maps, Waze, MAPS.ME, etc.). C-MOBILE mostrará avisos por encima de estas aplicaciones únicamente cuando sea necesario.



Ilustración 32. Logotipo proyecto C-Mobile. Fuente: [C-Mobile](#)

En la actualidad los servicios C-ITS desplegados son los siguientes:

- Retenciones
- Aviso de presencia de bicicletas/ motocicletas
- Accidentes
- Vehículos de emergencia
- Estado de carriles reversibles
- Obras
- Paneles de tráfico

2.1.2.30 Planes de Control Semafórico

En la actualidad se está comenzando un proyecto para compartir la información de control de tráfico (ciclo, reparto y desfase) de los 527 cruces controlados desde el Centro de Gestión de la Movilidad del Ayuntamiento de Sevilla. Desde estos cruces se controlan más de 5000 movimientos permitidos para vehículos y 1500 pasos de peatón.

El objetivo es almacenar en la nube el estado actual de los colores presentados en los semáforos, de manera que cualquier operador pueda desarrollar APPs de valor añadido para ayuda a la conducción en la ciudad de Sevilla. Por ejemplo, cuenta atrás para conocer el tiempo estimado de espera en un semáforo determinado o la estimación del tiempo de viaje en combinación con la información de estado del tráfico.

2.1.2.31 Despliegue de la infraestructura de Datos Espaciales para información de tráfico

La Dirección General de Movilidad del Ayuntamiento de Sevilla ha sido pionera en el uso intensivo de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla. En dicha plataforma se dispone en la actualidad:

- Mapa de información geolocalizada relacionada con la instalación semafórica de Sevilla: canalizaciones, arquetas, postes, semáforos de vehículos, semáforos de peatón, acometidas. Dicha información, accesible vía web, está disponible para todos los técnicos relacionados con el Contrato de Mantenimiento de la red semafórica de Sevilla, técnicos municipales o de la empresa adjudicataria del mantenimiento. Además, esta información es de vital importancia a la hora de garantizar la integridad de la instalación de control de tráfico ante la previsión de obras en el viario.
- Mapa de información de ocultaciones de señales de tráfico, básicamente por arboleda. Dicha plataforma es compartida con la Delegación de Parques y Jardines, habiéndose convertido en un elemento básico de información y coordinación para las operaciones de poda.
- Mapas en tiempo real de estado del tráfico e imágenes de cámaras de tráfico.
- Mapa de localización de plazas libres en aparcamientos rotatorios.
- Mapas de la jerarquización del viario y otros estudios de movilidad.
- Mapa de localización de semáforos acústicos para invidentes, en seguimiento continuo con la ONCE.
- Mapas de seguimiento de planes preventivos de la instalación semafórica.

Toda la información se presenta en formato web, con todas las funciones relacionadas con la gestión de mapas y las clásicas operaciones de consultas a base de datos, facilitando la confección de análisis de datos.

2.1.2.32 Control de Tráfico Pesado en la Ronda Urbana Norte de Sevilla

La Ronda Urbana Norte (RUN), registra la IMD más alta de la red viaria urbana de Sevilla con más de 70.000 vehículos día. El viario completa la SE-30 por la zona norte, aunque dentro del ámbito urbano, con lo que el tipo de vehículo que circula por ella es muy variado, local o interprovincial, desde turismos a mercancías de alto tonelaje.

El sistema propuesto trata de detectar el uso indebido de la RUN por unidades que superan el Peso Máximo Permitido (PMA). El sistema combina dos tipos de tecnología, ambas basadas en el procesamiento de imágenes. La secuencia de procesamiento es:

- Excluir el tráfico ligero analizando el tamaño del vehículo por procesamiento de imagen.
- Una vez hecho el cribado, reconocer las matrículas de los vehículos de cierta longitud.
- Contrastar la matrícula con los datos de la Dirección General de Tráfico.
- Caso de no estar permitido su tránsito por la RUN, emitir de forma automática la propuesta de sanción si sobrepasan los PMA máximos establecidos.

El sistema consta de dos componentes: cámaras inteligentes distribuidas por la Ronda Urbana Norte y unidad de procesamiento de la información ubicado en el Centro de Gestión de la Movilidad.

2.1.2.33 Medición de la Calidad de la Circulación en el ámbito urbano de Sevilla y coordinación semafórica

El Ayuntamiento de Sevilla ha desarrollado un sistema de ayuda a la ingeniería, que permite monitorizar las distintas ondas verdes de la ciudad.

El sistema permite:

- Modificar en tiempo real los parámetros de regulación y coordinación (ciclo, repartos y desfase) de las distintas ondas verdes definidas en los viarios de la ciudad. Lo que constituye en sí mismo una herramienta de control de tráfico.
- Conocer las ondas verdes tanto en el momento actual, como para cualquier hora o tipo de día.
- Conocer las velocidades medias registradas entre cruces, lo que ayuda a determinar tramos lentos y con ello una posible mejora de la coordinación.
- Conocer la ubicación de las paradas de los distintos recorridos realizados con vehículo flotante, y de esta manera conocer el tamaño de cola delante de la línea de detención de los semáforos.
- Salvar en el sistema de información de tráfico SIT3, las nuevas ondas verdes revisadas, con idea de que pasen a formar parte de los planes de regulación y coordinación semafórica diaria.

2.1.2.34 Sistema de Ayuda a la Explotación de la empresa pública de transportes TUSSAM

La empresa municipal de transportes de Sevilla cuenta con un sistema SAE desde hace decenios. En este último periodo se ha procedido a la renovación del sistema, mejorando la geolocalización de sus unidades gracias a los nuevos potenciales de las tecnologías de la comunicación.

Esta circunstancia, además de ayudar a la optimización de la gestión de la flota de autobuses en su centro de control, ha permitido la mejora sustancial de información al usuario:

- Pantallas de información instaladas en las marquesinas, con indicación de los tiempos de espera.
- Disponibilidad de una potente APP con toda la información relevante para ayuda al diseño del viaje: posición y tiempo de viaje, planificación de rutas.
- Información precisa y oportuna en su plataforma web.

2.1.2.35 SITUAME

Se trata de una plataforma integral de movilidad urbana que permite a los usuarios acceder a toda la información necesaria para desplazarse por el municipio de El Ejido en autobús. Entre las principales características de este proyecto, destacan:

- La aplicación informática que permite al viajero, desde su dispositivo móvil, consultar toda la información del servicio de transporte urbano de autobuses del municipio, líneas, paradas, horarios, recorridos, etc., de una forma más cómoda y rápida y en tiempo real. E incluso, planificar los trayectos, elegir las paradas que mejor se adaptan a sus necesidades y recibir y generar avisos sobre las incidencias del servicio.
- El ámbito de actuación, que abarca la totalidad del Municipio de El Ejido
- El número de usuarios de la aplicación, que ha sido de 642 consultas diarias (preAlarma COVID-19) y de 298 consultas diarias (durante la Alarma). El número de instalaciones activas es de 1.243.

La plataforma tiene como principales funcionalidades:

- Recibir y generar avisos en tiempo real sobre incidencias conocidas de cada línea, ordenados cronológicamente.
- Permite consultar los horarios y orden de paradas por línea.
- Proporciona una representación visual de los recorridos de cada línea y las paradas más próximas a la misma, según su ubicación.
- Informa de la situación actual del autobús en línea.
- Muestra el tiempo de espera aproximado para la línea y parada seleccionada.
- Se puede consultar las siguientes horas de llegadas.
- Muestra las tarifas de precios de cada trayecto y recorrido. Bonificaciones descuentos y servicios, así como los puntos en los que se pueden adquirir y la documentación necesaria.
- Permite al ciudadano comunicar los incidentes producidos por retrasos del servicio de transporte de autobuses

2.1.2.36 Transforming Transport

El objetivo del proyecto Transforming Transport (2017-2019), desarrollado por Indra, es aplicar tecnologías de Big Data e inteligencia artificial para mejorar la eficiencia del transporte. Dentro de los pilotos desarrollados, Indra desplegó un piloto en el corredor AP7 - N340 para predecir el estado del tráfico a 15, 30, 60 y 120 minutos para mejorar la gestión de ambas carreteras. Se integraron y procesaron datos de la DGT, de la concesionaria (AUSOL) y datos de vehículos (TomTom). El proyecto fue elegido mejor caso de éxito europeo y el premio de la fundación Rafael del Pino y el Paco Mundial por su contribución a los ODS. El proyecto en

total tiene un presupuesto de 18M€. Está cofinanciado por la Comisión Europea e incluye otros 12 pilotos similares en otras zonas de Europa.

2.1.2.37 Servicio de transporte público a demanda

Son varios los Ayuntamientos del territorio español los que han desarrollado servicios de transporte público a demanda para llegar a los lugares en los que la población está muy dispersa.

El Ayuntamiento de Lleida ha implantado en la zona de La Huerta este servicio prestado por taxis ya que el coste de hacer llegar allí el transporte colectivo público convencional resulta de un coste elevado. Además, hay determinados puntos de la zona en los que no se puede acceder en autobús. Se ha ideado una solución de transporte a demanda con paradas predefinidas y rutas preestablecidas. El servicio se activa únicamente en el caso de existir peticiones. Para solicitar este servicio, el usuario interesado debe realizar una llamada telefónica el día anterior al día en el que desea viajar. La forma de pago se realiza a través de una APP. Este servicio se realiza como actividad complementaria a través de la empresa adjudicataria que presta el servicio de transporte colectivo urbano con autobuses. Actualmente el servicio se encuentra en periodo de prueba.

Por otro lado, el Ayuntamiento de San Sebastián, puso en marcha hace algunos años el servicio Taxibús Uliá cuyo servicio debe reservarse con un mínimo de 30 minutos de antelación y un máximo de 7 días, completando un formulario de solicitud o reserva. El sistema de pago es el mismo que en otros servicios de autobús de Dbus, quién presta este servicio (tarjeta MUGI, San Sebastián Card, Basque Card, metálico, etc.).

Adicionalmente, este mismo Ayuntamiento implementó en 2018 un sistema de paradas a demanda para mujeres y personas menores de 18 años en una línea nocturna y en 2019 extendió este sistema a todas las líneas nocturnas de la red. El sistema se puede solicitar en determinados tramos del recorrido entre paradas oficiales.

2.1.2.38 Pide Tu Bus

“Pide Tu Bus” es el primer servicio de “Parada a Demanda” de autobús vía smartphone de la Comunidad de Madrid. Su puesta en marcha se realizó en 2015 en una parada del municipio de Valdemorillo.

Los usuarios de “Pide Tu Bus” informan a los autobuses de que están esperando en la parada para que los recojan. Para ello, pueden escanear un código QR o enviar un SMS, que alertará a los conductores de los vehículos de la necesidad de parar en ese punto, y a su vez el sistema informa a los usuarios del tiempo de espera para que llegue el servicio.

De esta forma, a los 20 servicios diarios de la línea 641 (Valdemorillo - Moncloa) con los que cuenta esta parada se suman otras 25 expediciones de la línea 642 (Colmenar de Arroyo - Madrid) incrementando significativamente la oferta de transporte para los usuarios de esta zona.

2.1.2.39 Actualización tecnológica de la Ciudad de Palencia

El proyecto de actualización tecnológica de la Ciudad de Palencia, dotado con fondos Edusi, se basa en la implantación de un sistema integral de gestión de la movilidad (Ecotrafix de la empresa Kapsch) e incorpora la prioridad de buses al tráfico urbano, ampliación del sistema

de CCTV y la implantación de un sistema automático de control de accesos de vehículos al Centro histórico de la Ciudad de Palencia basado en lectura automática de matrículas permitiendo realizar una política adecuada de gestión de la movilidad.

2.1.2.40 Sistema automático de control de accesos de vehículos al Casco Viejo de Bilbao

El sistema automático de control de accesos permite la regulación del tráfico que accede a la zona controlada mediante la definición de entradas y salidas permitiendo realizar una política adecuada de gestión de la movilidad. Para ello se establecen puntos de control que permiten controlar el acceso y aplicar diferentes políticas de movilidad en función de los perfiles de usuarios identificados.

El proyecto contempla la instalación de 30 cámaras en el perímetro de la Ribera, además de otros puntos de acceso como Esperanza, Askao, Prim, Ronda o Iturribide. Además, la UTE Kapsch - Etra Norte instalará 12 puntos de control adicionales en el entorno de las calles Ledesma, Ercilla, Indautxu y Martzana. El sistema detectará, no solo las entradas y salidas de vehículos, sino que también registrará el tiempo de permanencia, así como los trayectos no autorizados. En caso de que se cometa alguna infracción, ésta quedará registrada en el sistema y se comunicará a la Policía Municipal para la posterior tramitación de la sanción.

Tendrán autorización de paso los residentes, comerciantes y hosteleros para facilitar la carga y descarga, transportistas, servicios públicos y los hoteles podrán solicitar autorizaciones temporales para sus huéspedes. Los usuarios dispondrán de una APP para facilitar la gestión.

A nivel de software, Kapsch suministrará su solución para el Centro de Control así como la APP desde la que los usuarios se podrán comunicar de una manera ágil y sencilla, con los operadores del sistema y con el propio Ayuntamiento.

2.1.2.41 Proyecto piloto para la elaboración de Matrices O/D de Bilbao

El proyecto piloto consiste en elaborar la matriz origen-destino de los desplazamientos en vehículos en cierta área de la ciudad de Bilbao a partir de la información proporcionada por las fuentes de datos municipales.

Las matrices O/D son matrices que muestran el número de viajes que salen de cada origen y llegan a cada destino. Las matrices origen/destino han sido el recurso que tradicionalmente se ha utilizado para optimizar el uso de las infraestructuras urbanas e interurbanas.

Hasta el día de hoy, la obtención de la información necesaria para la confección de estas matrices O/D pasaba por la realización de encuestas de forma directa al ciudadano, para posteriormente realizar costosos estudios estadísticos, que finalmente proporcionaban una información sesgada y normalmente de carácter anual o bianual. Con las nuevas tecnologías de sensorización, estas matrices pueden ser ahora calculadas de forma precisa y menos costosa. Empleándolas, se pueden confeccionar matrices O/D de forma dinámica y adaptada a las necesidades de cada gestor de la movilidad. Obtener matrices O/D de forma diaria e incluso por franjas horarias es una posibilidad ya real que va a permitir una gestión eficiente de las infraestructuras de movilidad y del transporte público con la meta de conseguir una planificación urbana adecuada y ordenada.

Dentro del proyecto piloto, Kapsch realizará las siguientes actividades:

- Recopilar la información AVI disponible en el Ayuntamiento, garantizando la privacidad:
 - Preferentemente, puntos de acceso Wifi.
 - Opcionalmente, y sólo si la información Wifi no fuera aprovechable: sensores adicionales (como LPR ya instaladas)
- Desarrollar un módulo que permita procesar dicha información para calcular y visualizar (en mapas y tablas) la demanda histórica (en forma de matrices O/D y estelas de dispersión) entre distintos orígenes y destinos (detectores o zonas)
- Analizar la posibilidad de discriminar la información por:
 - Peatones y vehículos.
 - Medio de transporte (vehículos particulares, transporte público, ciclistas, ...)
- Desplegar y validar el sistema desarrollado.
- Comparar los resultados del piloto y las matrices O/D previamente calculadas por el Ayuntamiento.

2.1.2.42 Sistemas de información al pasajero

La empresa Dbus, encargada de gestionar el transporte público urbano en la ciudad de San Sebastián, lanzó en 2017 una nueva versión de su aplicación móvil y, en la actualidad, se encuentra trabajando en una nueva actualización de la misma para ofrecer al usuario toda la información necesaria y de gran calidad. En lo referente a los paneles informativos ubicados a pie de calle, el número de éstos ha incrementado estos años alcanzado los 114 paneles en la actualidad. Además, en 2019 se instalaron los dos primeros paneles informativos alimentados con energía solar en el marco del proyecto europeo E-MOBASK. En el marco de este mismo proyecto, se ha mejorado el sistema de aviso de próxima parada en el interior de los autobuses incluyendo audio e imagen en inglés y francés en las principales paradas de la red de Dbus de cara a mejorar la información que se ofrece a las personas que visitan la ciudad. Asimismo, en estos años han continuado las labores de mejora en la página web y redes sociales.

Por su parte, el Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat, a través de la aplicación M7, informa a todos los ciudadanos dados de alta en la aplicación sobre los cortes de calle programados en el municipio. Como indicador, se utiliza el número de lecturas de esa información en la aplicación.

2.1.2.43 DGTuit

Uno de los canales de comunicación más utilizado mundialmente es la red social Twitter. Esta red permite dar de forma rápida y concisa cualquier tipo de información, por lo que la DGT aprovecha esta vía para poder alertar y recomendar a los usuarios.

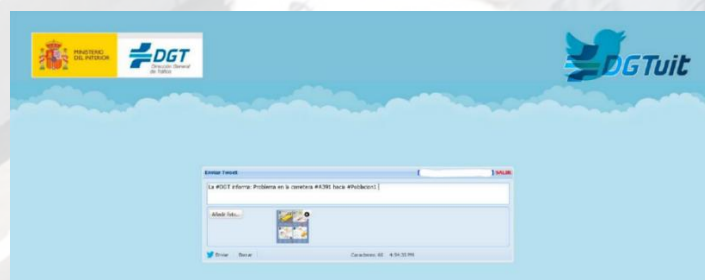


Ilustración 33. Aplicación DGTuit. Fuente: DGT

La DGT ha organizado el uso de 2 cuentas:

- @InformacionDGT: únicamente con información de tráfico. Cuenta con 312.000 de seguidores.
- @DGTes: información de todo tipo relacionado con el mundo de la DGT. Cuenta con 138.000 seguidores.

La DGT para mantener actualizadas las dos cuentas en tiempo real cuenta con un mecanismo automático que genera un tweet para la mayoría de las incidencias de tráfico sobre @InformacionDGT y únicamente de aquellos casos especialmente graves en @DGTes.



Ilustración 34. Perfil oficial de la Dirección General de Tráfico en Twitter. Fuente: Twitter

Además de este mecanismo automático, los gestores de tráfico tienen la posibilidad de publicar tweets para informar de una forma más personalizada de cualquier tipo de problema o recomendación que se desee dar para mejorar la situación del tráfico.

2.1.2.44 Twitter de Trafikoa

De forma análoga al apartado anterior, la Dirección de Tráfico del Gobierno Vasco emplea también la red social Twitter para proporcionar información de tráfico y seguridad vial a los usuarios de las vías de su competencia.



Ilustración 35. Perfil oficial de la Dirección de Tráfico. Eusko Jaurlaritzaren - Gobierno Vasco. Fuente: Twitter

2.1.2.45 Twitter del Servei Català de Trànsit

En línea con los apartados anteriores, el Servei Català de Trànsit dispone de una cuenta genérica de Twitter con más de 220.000 seguidores además de 35 cuentas automáticas correspondientes a información sobre 35 ejes viarios principales.



Il·lustració 36. Perfil oficial del Servei Català de Trànsit en Twitter. Fuente: Twitter

2.1.2.46 Sistema de Ayuda a la difusión de información de tráfico a través de Twitter

En 2018 y 2019, se ha desarrollado un sistema de ayuda a la difusión de información que permite integrar la información de estado de tráfico con la cuenta de Twitter @Trafico_Sevilla. En la actualidad, dicha cuenta es seguida por más de 15.000 usuarios, con una tasa media de envíos al mes de 1.000 tweets.

El sistema ayuda al operador del Centro de Gestión de la Movilidad del Ayuntamiento de Sevilla la confección de tweets de tráfico, proponiendo texto e imágenes según un calendario y horario preestablecido.



Il·lustració 37. Canal Oficial Especializado en Información de tráfico de Sevilla en Twitter. Fuente: Twitter

2.1.2.47 Aplicación móvil de la Dirección de Tráfico – Gobierno Vasco

La Dirección de Tráfico del Gobierno Vasco ha desarrollado en este último periodo una aplicación móvil donde se proporciona la información relacionada con el tráfico en movilidad como son los accidentes, obras, incidencias, retenciones, estado de los puertos de montaña en vialidad invernal, radares, webcams, restricciones a la circulación, etc.



Ilustración 38. App móvil de la Dirección de Tráfico - Gobierno Vasco. Fuente: Dirección de Tráfico

2.1.2.48 Módulo Predictive Analytics (PAM)

Con una duración de un (1) año y habiendo comenzado en 2019, en Valladolid, se han implantado dos proyectos piloto, uno en el ámbito interurbano con la DGT y otro en el ámbito urbano con el Ayuntamiento de Valladolid que consisten en un sistema predictivo del tráfico: ETX - Predictive Analytics Module (PAM).

Estos proyectos consisten en la generación automática de modelos y patrones de tráfico, así como la predicción en tiempo real de parámetros basados en series temporales de datos. Utilizando diversas tecnologías de Inteligencia Artificial, como Machine Learning y Árboles de Decisión, Kapsch ha desarrollado el módulo Predictive Analytics permite modelizar el tráfico en base a los datos históricos procesados y generar patrones que permiten realizar predicciones, a largo y a corto plazo, de la evolución de ciertos parámetros. El módulo permite también la generación automática de alarmas en base tanto a los datos procesados en tiempo real, como a las predicciones a 15 o 30 minutos. Estas alarmas permiten desencadenar uno o varios planes de actuación adaptados para minimizar el impacto de la alarma detectada.

2.1.2.49 Estudio de la demanda de viajeros en Corredores

España, a través de MITMA (INECO), ha desarrollado un sistema para determinar la movilidad de viajeros en diferentes corredores:

- El Corredor Mediterráneo, desde Algeciras hasta la frontera francesa,
- El Corredor Madrid – Segovia
- El Corredor Madrid – Cuenca

Gracias a técnicas big data de tratamiento de datos geocalizados y anonimizados de telefonía móvil y su fusión con otras fuentes de datos el sistema permite obtener:

- Matrices origen/destino de viajes por modo de transporte
- Segmentación por propósito de viaje
- Segmentación por lugar de residencia
- Segmentación por franjas etarias

Adicionalmente, se desarrolla un modelo de transportes alimentado con la información de las matrices origen/destino, para la prognosis de demanda en diferentes horizontes temporales y de infraestructuras futuros.

2.1.2.50 Sistema de protección antiniebla en la Autovía A-8

El Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana adjudicó a finales de 2019 los contratos para la compra pública precomercial para definir el sistema de protección antiniebla en la autovía A-8, con el objetivo de abordar el diseño, la construcción y la experimentación con prototipos de soluciones innovadoras frente a la niebla en un tramo de prueba.

Los contratos han sido adjudicados a siete empresas, a tres el lote 1, para el desarrollo de soluciones innovadoras basadas en sistemas de ayuda a la conducción en situaciones de niebla, y a cuatro el lote 2, para el desarrollo de soluciones innovadoras basadas en sistemas que actúan sobre la niebla mediante su aislamiento, eliminación o desplazamiento.



Ilustración 39. Sistema antiniebla en la A-8. Fuente: DGT

Las tres propuestas correspondientes al lote 1 consisten en:

- Un sistema de balizamiento lateral de la vía con luz láser
- Un sistema de señalización horizontal con tecnología LED proyectada sobre la calzada
- Un sistema basado en el uso de balizas inteligentes

En el caso de las cuatro propuestas correspondientes al lote 2, estas se basan en:

- Un sistema de difusión automático por aspersores de materiales higroscópicos
- Barreras aerodinámicas cortavientos de porosidad variable
- Estructuras de hormigón abovedadas sobre cada calzada con aberturas laterales en toda su longitud
- La combinación de barreras estáticas y barreras dinámicas que emplean dispositivos fluido-mecánicos

De este modo, el Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana abordará el diseño, la construcción y la experimentación con prototipos de soluciones innovadoras frente a la niebla, en un tramo de prueba anexo al tramo de la autovía A-8 entre Mondoñedo y A Xesta, con objeto de validar su futura implantación sobre la carretera para minimizar los efectos adversos producidos sobre el tráfico por la niebla densa.

La compra pública precomercial se desarrollará en competencia por fases temporales con carácter eliminatorio. De esta manera, se irán seleccionando progresivamente las mejores soluciones de cara a resolver la problemática existente.

A tal efecto se contemplan las siguientes fases temporales:

- Fase 1 de demostración de la viabilidad de las soluciones propuestas.
- Fase 2 de construcción y experimentación en campo a escala real con los 4 prototipo seleccionados, con el objeto de verificar el correcto funcionamiento de los desarrollos teóricos en un entorno real en las condiciones de niebla características del tramo de la A-8 entre Mondoñedo y A Xesta.

Una vez validada la tecnología ensayada se procedería a una contratación convencional para la construcción de los sistemas antiniebla seleccionados para resolver la problemática existente.

La compra pública precomercial está cofinanciada en un 80% a través del Programa Innocompra del Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades, mediante el fondo Europea de Desarrollo Regional 2014-2020.

2.1.2.51 Desvío automatizado en la A-8 por condiciones meteorológicas adversas

La DGT ha implementado un desvío automatizado del tráfico ante condiciones meteorológicas adversas en la autovía A-8. Esta autovía tiene una zona muy conflictiva que se encuentra en la parte oeste del trazado, atravesando el municipio de Mondoñedo (Galicia), concretamente entre los puntos kilométricos 545+680 y 549+680 (conocidos como parte alta de O Fiouco).

El principal problema de esta zona es la reducción de la visibilidad. El constante flujo de aire procedente del mar Cantábrico, eleva el aire húmedo sobre las montañas hacia el punto más alto de la autopista (± 700 m), generando una niebla duradera en condiciones anticiclónicas.





Desde su apertura en febrero de 2014, numerosos episodios de niebla intensa tuvieron lugar en la zona, causando importantes colisiones múltiples.

Con el fin de evitar estos hechos, y en particular después del accidente más grave (26 de julio de 2014) en el que se vieron implicados casi 40 vehículos, se elaboró un protocolo de actuación específico para aplicar restricciones de velocidad o incluso cerrar la carretera en función del valor de visibilidad.

Este protocolo establece cuatro rangos de visibilidad coherentes con los Niveles de Servicio (NS) españoles. Para cada nivel se fija una restricción de velocidad, con el objetivo de prevenir situaciones de riesgo y garantizar la seguridad vial. Actualmente existe también un protocolo asociado a niveles de servicio por viento.

A continuación, se muestra una tabla con los parámetros asociados tanto a los distintos niveles como las restricciones aplicadas en cada caso.

Tabla 58. Niveles de servicio y restricciones aplicadas ante condiciones meteorológicas adversas de niebla. Fuente: DGT

NS	RANGO DE VISIBILIDAD (m)	MENSAJE EN PMV	SEÑALIZACIÓN
ADECUADO	250 < Visibilidad < 120	Con niebla modere su velocidad	
CONDICIONADO	120 < Visibilidad < 65	Restricción de velocidad 80 km/h	
ADVERSO	65 < Visibilidad < 40	Restricción de velocidad 60 km/h	
INTRANSITABLE	Visibilidad < 40	Carretera cortada	

Antes de la implementación del desvío automático, y cuando se alcanzaba el peor nivel (visibilidad inferior a 40 metros), el desvío se realizaba de forma manual. El principal inconveniente de esta metodología era el riesgo para los usuarios hasta que el cierre de la carretera fuera efectivo. El tiempo medio entre la detección del hecho y la ejecución del desvío era de aproximadamente una hora, por lo que era evidente que se necesitaba algo más sofisticado para reducir este tiempo y garantizar al máximo la seguridad de los usuarios.

Para la ejecución del desvío automático fue necesario instalar múltiples dispositivos ITS (señales de mensaje variable, balizas, cámaras, semáforos, etc.) para informar y detectar en tiempo real todas las acciones que se están llevando a cabo en la carretera. El siguiente esquema resume la operativa en caso de cierre de la carretera:

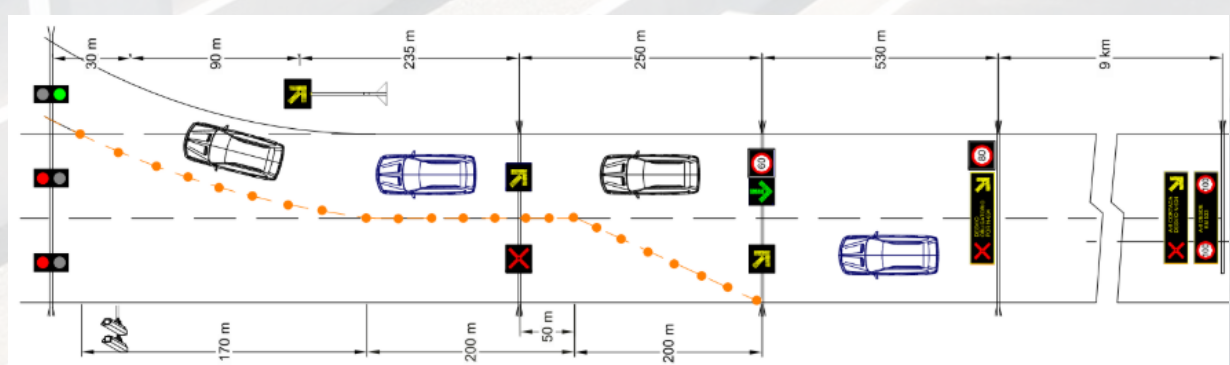


Ilustración 40. Esquema desvío automatizado A-8. Fuente: DGT

Desde su implementación hasta la actualidad se han ido monitorizando distintos tiempos (detección de la visibilidad, señalización de los escenarios, ejecución de cortes, etc.). Estos tiempos se han empleado para múltiples análisis en el marco del proyecto EU EIP, concretamente en la subactividad 4.1 “Determining quality of European ITS services” con el

objeto de definir el grado de calidad de la información de los datos proporcionados a los usuarios, así como el análisis y la búsqueda del punto óptimo de calidad de la información (inversión de equipos vs calidad servicio prestado).

Las conclusiones que se extraen de estos estudios de calidad de datos son muy reveladoras ya que, mediante un simple análisis de medición de tiempos, es posible evaluar el grado de calidad de la información proporcionada a los usuarios de forma muy simple. Resultado de este análisis es posible detectar los puntos débiles en la cadena de información y así poder actuar sobre ellos y proporcionar un servicio de mayor calidad para los usuarios.

Tabla 59. Valores límite para los distintos niveles de calidad asociados al parámetro "timeliness start". Fuente: DGT

PARAMETER	BASIC *	ENHANCED **	ADVANCED ***	****
Timeliness start	-	< 10 minutes	< 5 minutes	< 3 minutes

*Timeliness start: tiempo desde que la estación meteorológica notifica un cambio de visibilidad que provoca un cambio de nivel de servicio hasta que los operadores aceptan ese nivel de visibilidad y ejecutan un cambio de señalización en el PMV

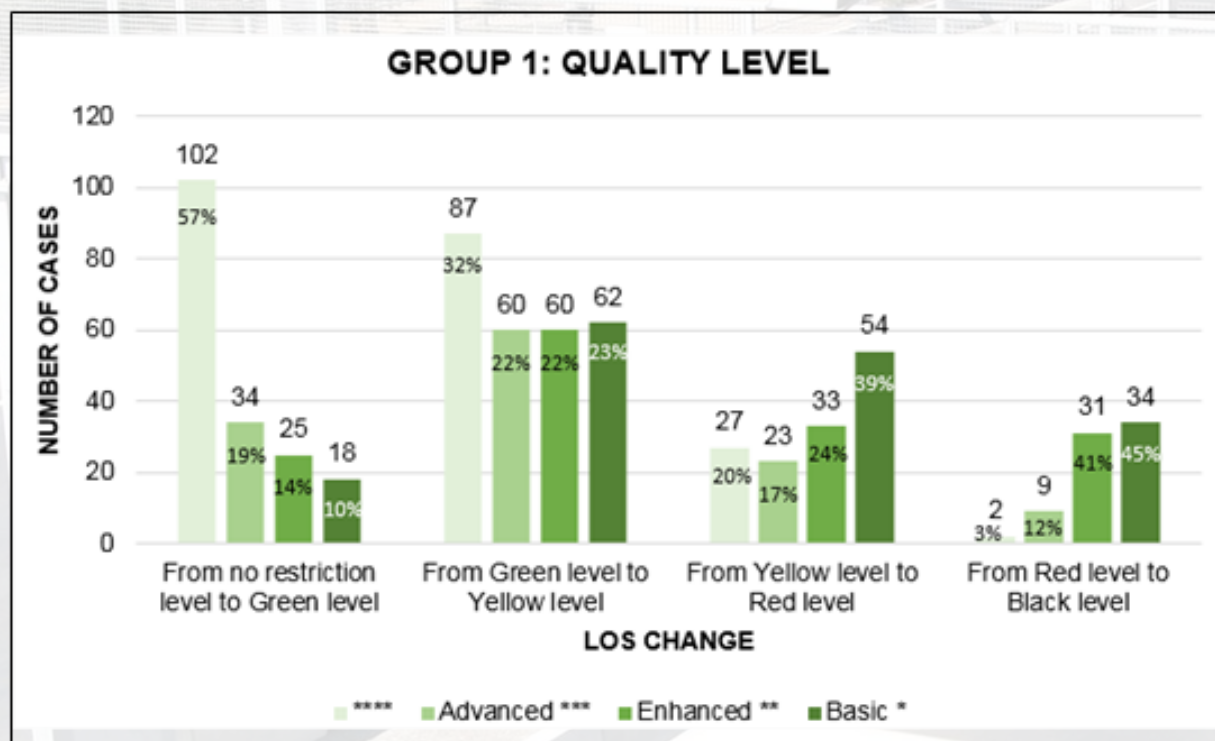


Ilustración 41. Clasificación de número de casos por cambio de NS y nivel de calidad asociado. Fuente: DGT

2.1.2.52 Balizas detectoras para la mejora de la Seguridad Vial en condiciones adversas de niebla

Enlazando con el proyecto anterior, en diciembre de 2016 se puso en funcionamiento el desvío automatizado que optimizó los tiempos de apertura y cierre de la autovía A-8, pasando de hacerlo de forma manual a automatizada, reduciendo notablemente el número de horas de cierre de la misma en periodos de visibilidad por encima de 40 metros de visibilidad.

Durante el primer año de funcionamiento del desvío automatizado la eficiencia de uso pasa a ser del 80%, se duplicó la eficiencia como se ve en la gráfica adjunta.

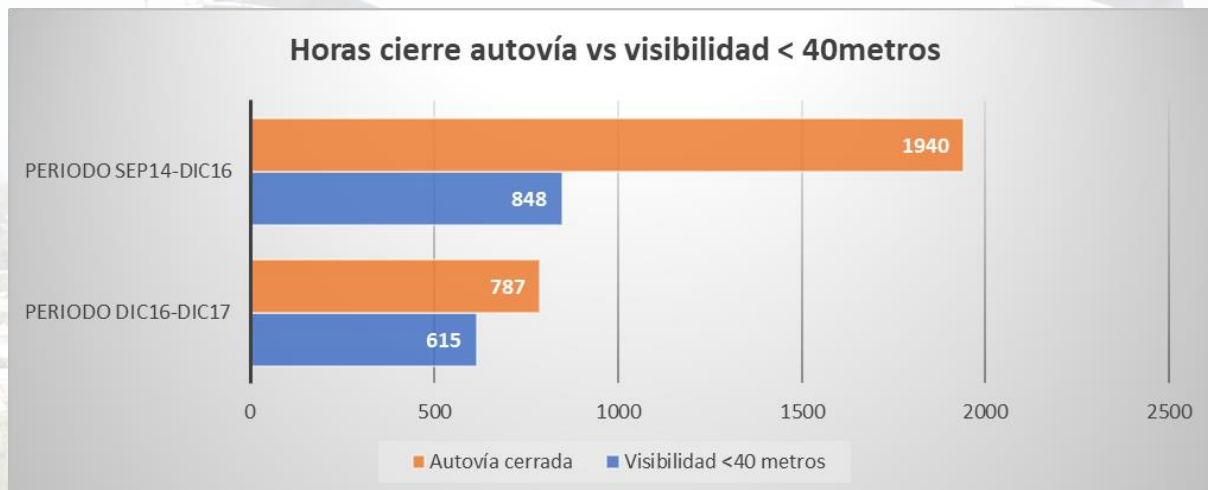


Ilustración 42. Gráfico horas cierre autovía vs visibilidad < 40 metros. Fuente: DGT

Analizando los registros de visibilidad en los últimos tres años y para tener la Autovía A-8 operativa más horas al año en condiciones de Seguridad y minimizar las horas de corte, se pensó en bajar la distancia de visibilidad del corte de 40 metros (distancia obtenida del gráfico de distancia de parada de la norma de trazado de carreteras) a 30 metros, para lo que se vio la necesidad de dotar de un sistema de guiado y aviso de los vehículos que circulan por el citado tramo a los demás usuarios de la vía: el sistema de balizas detectoras.

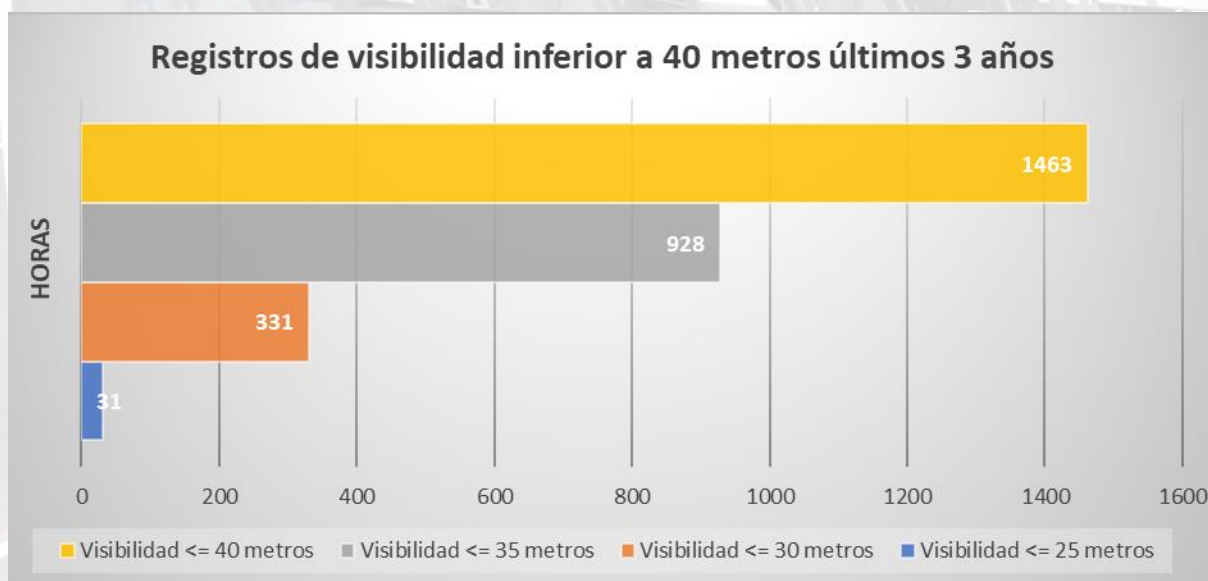


Ilustración 43. Registros de visibilidad inferior a 40 años en los últimos 3 años. Fuente: DGT

La actuación consiste en la instalación de un sistema de balizas dotadas de sensores de detección y alerta de vehículos, en ambos sentidos del tramo comprendido entre los PK 545+500 y PK 549+500 de la Autovía A-8. Cada baliza cuenta con dos ventanas de LEDs, ámbar y roja, con control de luminosidad. La ventana de LEDs ámbar se utiliza en modo guiado de forma convencional y la ventana de LEDs roja se activa cuando se detecta el paso de un vehículo en cualquier situación de visibilidad, tal y como se muestra en la imagen a continuación.

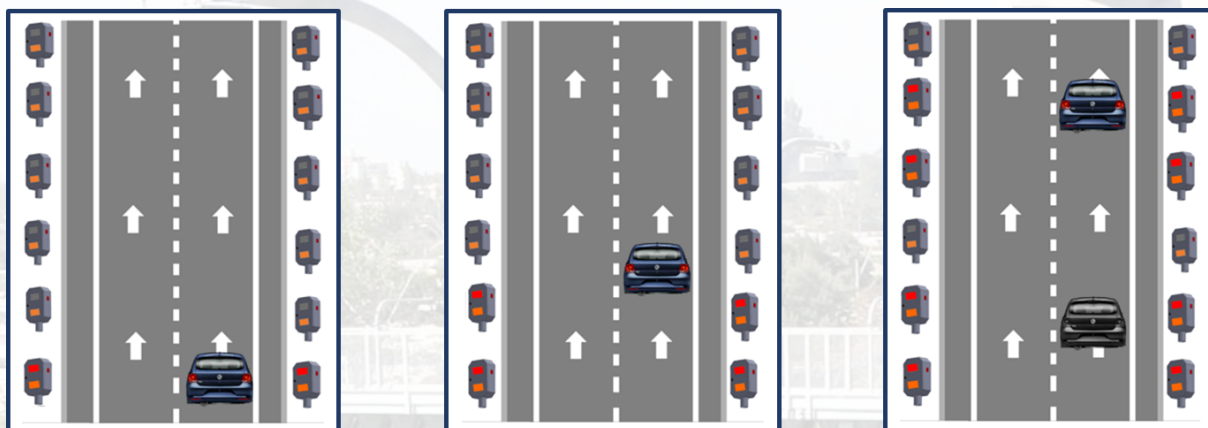


Ilustración 44. Esquema de funcionamiento del sistema de balizas detectoras. Fuente: DGT

Además de la funcionalidad principal que es la detección y alerta de vehículos, la baliza registra el número de vehículos que han pasado, por lo que mediante software se puede hacer un chequeo continuo de correlación de vehículos entre balizas alertando de posibles incidencias. Las parejas de balizas se instalan enfrentadas cada 50 metros aproximadamente sobre un poste de 150 cm de altura anclado a una cimentación de hormigón.



Ilustración 45. Baliza instalada en la autopista A-8. Fuente: DGT

2.1.2.53 Sistema de detección de niebla e implantación de protocolo de corte de autopista en caso de muy mala visibilidad

Entre los meses de noviembre y febrero, es habitual que en los canales de comunicación de Autopistas se informe a cerca de episodios de niebla intensa en la AP-2 (Zaragoza - Mediterráneo), en especial en el tramo de Castellidans (desde el kilómetro 150 al 161, en la provincia de Lleida), que, en función de la intensidad, dificultan la visibilidad de los conductores, afectando a la seguridad del tráfico.

Para gestionar la vialidad durante estos episodios, el Centro de Operaciones y Seguridad Vial (COPSV) de Granollers hace seguimiento de los avisos que emiten los organismos oficiales, dispone de un servicio meteorológico que hace una previsión específica para cada tramo de las autopistas y además en esta zona, dispone de visibilímetros para hacer un seguimiento de la evolución de la intensidad de la niebla en tiempo real, que aportan una información objetiva sobre la distancia máxima que un conductor puede ver a su paso por el tramo. Los equipos de Autopistas que recorren esta vía también velan por el buen estado de la pista y contribuyen a detectar e informar de estas situaciones.

2.1.2.54 Desvíos automatizados en infraestructuras singulares

De forma análoga al desvío automatizado descrito en apartados anteriores, y ante la posibilidad de que se produzcan incidencias en infraestructuras singulares, como por ejemplo los túneles, puentes o viaductos, se han diseñado sistemas de desvíos inteligentes mediante tecnología ITS para este tipo de escenarios.

Puesto que cada escenario es completamente distinto, no es posible definir un esquema tipo específico para este tipo de infraestructuras ya que las propuestas se adaptan a los escenarios en los que se ha de aplicar el servicio.

Un ejemplo de este tipo de desvíos es el sistema implementado en el Puente de los Santos, en la frontera entre Galicia y Asturias. En esta infraestructura son frecuentes los registros de velocidades de viento elevadas que dificultan y que ponen en peligro la circulación de vehículos pesados. De forma análoga al desvío automatizado por condiciones meteorológicas adversas por niebla en O Fiouco, en este caso también se definen unos niveles de servicio asociados a velocidades de viento que, en caso de ser rebasados, llevan asociadas restricciones tanto de velocidad, como de circulación.

En función de la velocidad de viento registrada a través de un anemómetro instalado en el puente, se señalizan unas restricciones de velocidad u otras en los PMVs. Si la velocidad del viento es muy elevada, directamente se señala el desvío por la ruta alternativa destacada en naranja en la siguiente ilustración. En caso de que el viento permita la circulación, se señala en los PMVs la restricción de velocidad a aplicar, la cual será monitorizada por los radares localizados en los accesos al puente.

El esquema asociado a este sistema se muestra a continuación:

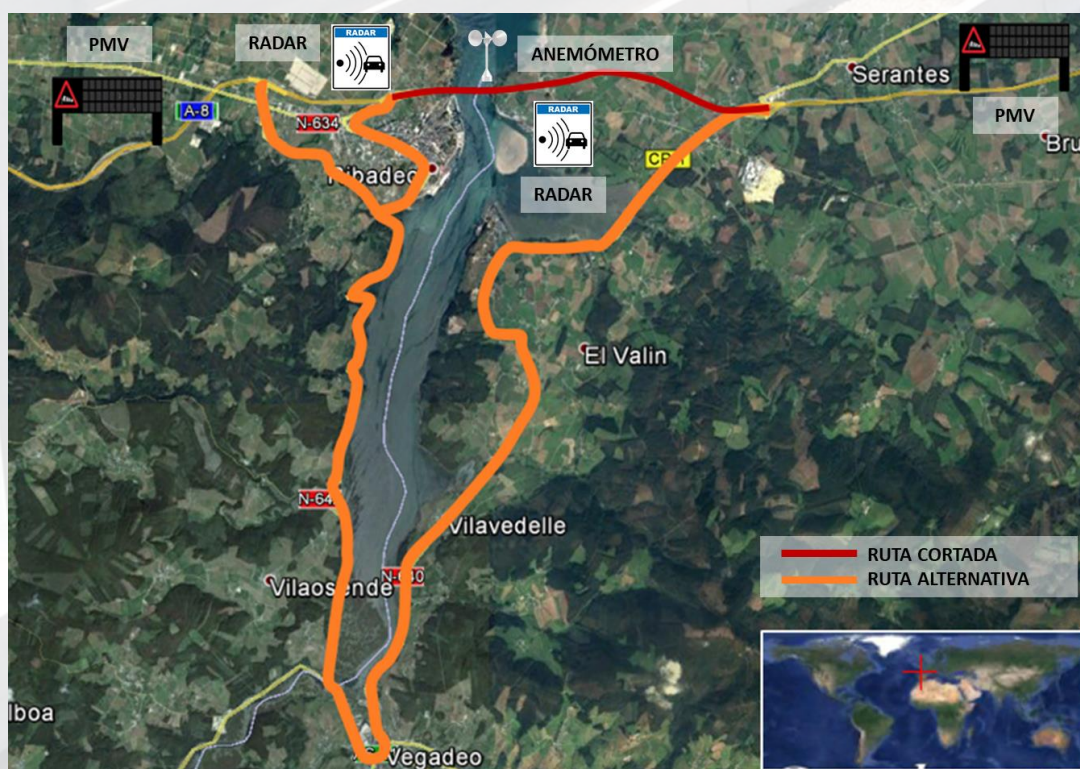


Ilustración 46. Esquema del sistema de desvío en el Puente de los Santos. Fuente: DGT

2.1.2.55 Desvíos automatizados para embalsamientos

Es frecuente que, ante condiciones meteorológicas adversas como episodios de nevadas abundantes, se activen las restricciones para vehículos pesados. Este tipo de restricciones consisten en desviar esta tipología de vehículos hacia aparcamientos seguros. Para agilizar este proceso, la DGT tiene instalados una serie de desvíos automatizados hacia áreas de embalsamiento para camiones, que cuentan con varios paneles de mensaje variable, así como lectores de reconocimiento de matrículas instalados antes y después de dichas áreas de embalsamiento.

Ante episodios de meteorología adversa, se procede a la señalización de la prohibición de circulación de camiones y a la obligatoriedad de su desvío en los distintos paneles de mensaje variable. Tras la activación de las restricciones y el establecimiento de los mensajes correspondientes en los PMV, se inicia el registro de paso de vehículos a través de los puntos de control en los que están ubicados los lectores de matrícula.

Una vez finalizado el periodo de restricciones y el posterior apagado de los mensajes en los PMV, el registro en los LPR finaliza y se procede a elaborar el listado de vehículos detectados por los puntos de control. Este listado se coteja con la base de datos de vehículos que posee la DGT para detectar si algún vehículo con MMA superior a 7.500 kg no ha respetado las restricciones y se elabora la correspondiente denuncia junto con un informe técnico en el que se indican las horas de duración del episodio y horas de señalización de los PMV.

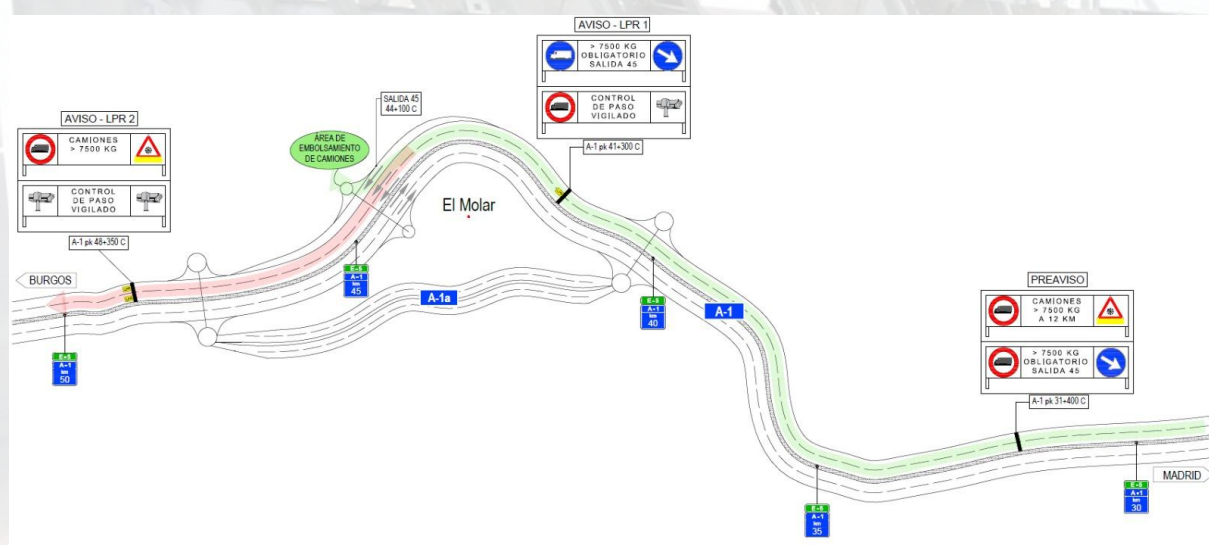


Ilustración 47. Ejemplo de desvío automatizado para un área de embalsamiento. Fuente: DGT

2.1.2.56 Cruces inteligentes

Los Cruces Inteligentes nacen con el espíritu de incrementar la seguridad de la circulación en intersecciones a nivel de vías convencionales de calzada única, basándose en experiencias reales contrastadas y referencias técnicas internacionales, en el marco del concepto de Sistema Seguro.

Partiendo de los importantes avances logrados en los últimos años en materia de seguridad vial, es preciso dar nuevos pasos con un renovado enfoque, en el marco de la Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020, en la que se incluyen diversos objetivos operativos, entre ellos el de “mejorar la seguridad de las carreteras convencionales”.

Desde el punto de vista de equipamiento, esta medida consiste en un refuerzo de la señalización convencional con un sistema de detección-señalización dinámica luminosa de LEDs que la hace más visible y llamativa. En la calzada se disponen sensores de espira inductiva que detectan la aproximación de un vehículo al cruce. Esta información se comunica mediante una señal luminosa, colocada en el arcén, al conductor que circula por la vía principal y le avisa de que se encuentra otro vehículo esperando en el cruce, tal y como se muestra en el siguiente esquema:

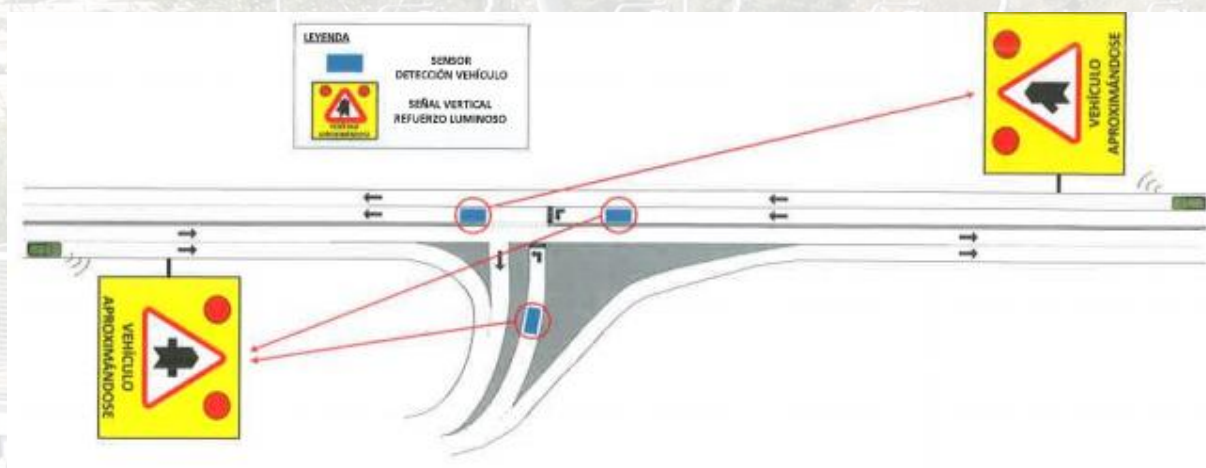


Ilustración 48. Esquema del funcionamiento de un Cruce Inteligente. Fuente: DGT

Este sistema, compuesto por elementos de sensorización, señalización y comunicaciones promueve un uso seguro de la vía que se ajuste a las circunstancias y función de la propia vía, por medio de una señalización más adaptada a cada circunstancia, y por tanto más creíble, que propicia la circulación a una velocidad segura. En efecto, partiendo del compromiso de responsabilidad compartida, desde el factor vía, se pretende proporcionar al usuario de una herramienta adicional al que ya proporcionan el resto de los elementos de seguridad viaria a modo de sistema de ayuda a la conducción.

Desde el año 2016 hasta la actualidad la DGT ha ejecutado y está en proceso de ejecutar un total de 32 Cruces Inteligentes distribuidos por toda la geografía española, los cuales se muestran en el siguiente listado:

Tabla 60. Cruces Inteligentes ejecutados/en proceso de ejecución. Fuente DGT

PROVINCIA	CARRETERA	PUNTO KILOMÉTRICO
A CORUÑA	AC-840	35,600
A CORUÑA	N-634	676,000
ALICANTE	N-340	706,200
ALMERÍA	A-370	7,840
ASTURIAS	N-634	370,860
ÁVILA	N-403	82,980
CÁCERES	EX-370	21,200
CANTABRIA	N-611	171,000
CIUDAD REAL	CM-412	88,500
CUENCA	CM-3201	19,900
CUENCA	CM-3201	2,143
GRANADA	N-432	426,800
GUADALAJARA	N-320	309,900
GUADALAJARA	CM-2028	1,700

PROVINCIA	CARRETERA	PUNTO KILOMÉTRICO
HUELVA	A-474	49,600
JAÉN	N-323A	40,500
LEÓN	N-VI	399,100
LUGO	N-640	60,730
MADRID	N-VI	56,400
MADRID	N-320	324,500
MADRID	M-505	20,030
MÁLAGA	A-7054	3,300
NAVARRA	N-113	78,812
OURENSE	N-525	169,500
PALENCIA	CL-613	7,500
PONTEVEDRA	N-550	105,400
SALAMANCA	CL-517	29,500
SEVILLA	A-474	23,800
SORIA	CL-116	21,500
VALENCIA	CV-50	76,250
VALLADOLID	CL-602	95,500
ZAMORA	N-610	77,100

De igual modo y atendiendo a las distintas geometrías, con objeto de facilitar tanto el diseño como la ejecución de estos sistemas, se ha redactado una instrucción a nivel nacional sobre este asunto: Cruces Inteligentes. [Instrucción 20/TV-110.](#)



Ilustración 49. Ejemplo de Cruce Inteligente en funcionamiento. Fuente: DGT

2.1.2.57 Detección de usuarios vulnerables en arcén

En los últimos años, la tendencia en España en relación a los usuarios vulnerables fallecidos en accidentes de tráfico está aumentando. Es por ello por lo que la DGT ha decidido concentrar esfuerzos en la protección de vulnerables con la implementación de medidas especiales para garantizar o mejorar su seguridad.

Muestra de ello es la implantación de sistemas para la prevención de accidentes con peatones y/o ciclistas involucrados consistente en una señalización capaz de detectar peatones, ciclistas, aislados o en grupo, que circulen por tramos de carretera con escasa visibilidad, como curvas cerradas o cambios de rasante, o ambas circunstancias, y que mediante una señal luminosa que se mantiene encendida durante un tiempo programable avisa a los conductores del mismo sentido que circulan tras ellos por ese tramo de la presencia de usuarios vulnerables.



Ilustración 50. Señalización dinámica en la N-525 PK 248. Fuente: DGT



Ilustración 51. Esquema de funcionamiento de la señalización dinámica de ciclistas y ejemplo de instalación. Fuente: DGT

2.1.2.58 Detección automática de animales en calzada

La irrupción animal es uno de los problemas más graves para el tráfico de zonas rurales por la alta presencia de animales salvajes en las inmediaciones y el alto riesgo de accidente que pueden originar. Es por este motivo que, tanto los servicios territoriales del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana como la DGT, han colaborado en los últimos años para la búsqueda de soluciones o medidas que minimicen o mitiguen el riesgo en caso de accidentes de esta naturaleza.

Uno de los sistemas actualmente ejecutados para ello consiste en los sistemas de advertencia y canalización de animales en la calzada. Son sistemas que se ubican en márgenes de la vía con objetivo de canalizar el paso de fauna salvaje por zonas especialmente señalizadas al efecto y garantizar que en esos tramos los conductores extremen la precaución. Este sistema se puede componer de señalización de advertencia variable o estática, barreras físicas, barreras de olor, y sistemas de detección de presencia.



Ilustración 52. Ejemplo de Sistema de advertencia y canalización de animales en calzada. Fuente: Junta de Castilla y León

2.1.2.59 Tramos con avisadores de incumplimiento del límite de velocidad mostrando matrícula

La aplicación desarrollada para la prestación de este servicio analiza las matrículas, calcula la velocidad media y genera la señalización correspondiente en un tramo que se divide en tres (3) zonas y en el que se dispone de un PMV al final de dicho tramo para señalar el aviso al conductor que supera la velocidad media.

Mediante un proceso intermedio se realiza una comparativa de matrículas entre la zona 1 y la zona 2 detectando aquellos vehículos que han circulado por encima de un umbral establecido. La distancia entre las zonas 1 y 2 se utiliza para calcular la velocidad media de los vehículos en el tramo con la fórmula de la velocidad (velocidad = espacio/tiempo).

En la zona 3 se utiliza el PMV para señalar el aviso. Por ejemplo: Si limitación de velocidad existente en la zona 3 es de 80 Km/h, la señalización propuesta es:

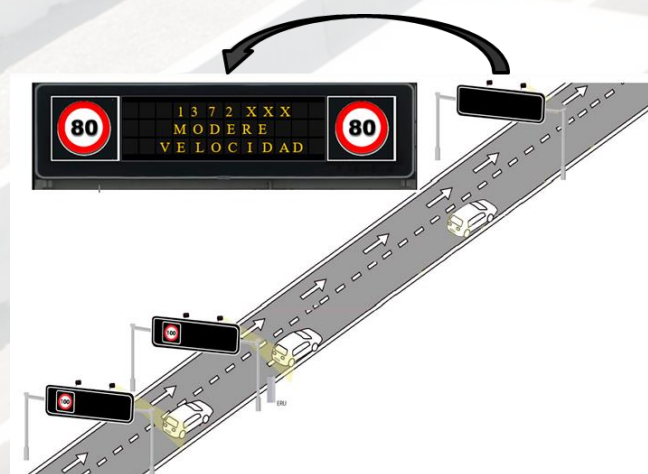


Ilustración 53. Esquema de funcionamiento del sistema de avisadores de incumplimiento del límite de velocidad mostrando matrícula. Fuente: DGT

En la primera línea del PMV se muestra la matrícula concreta del vehículo infractor.

La búsqueda de vehículos infractores se detiene durante el proceso de señalización. Una vez la aplicación ha normalizado el PMV se empieza de nuevo con el cálculo de velocidades medias. La normalización de la señalización mostrada en el PMV de la zona 3 se realiza definiendo un tiempo señalización (calculado en función de la velocidad media del vehículo infractor en el tramo).



Ilustración 54. Ejemplo señalización. Fuente: DGT

2.1.2.60 Tramos que muestran advertencia tras detección del incumplimiento de distancia de seguridad

En este caso, la aplicación desarrollada para la prestación del servicio, de nuevo en el ámbito del CGT de Sevilla, calcula cada 15 minutos y de forma automática, la distancia entre los vehículos que circulan por la A-497 en los tres puntos que se indican a continuación:

- A497 PK 4+300 D;
- A497 PK 6+100 D;
- A497 PK 16+500 D;

Si esta distancia es menor a la establecida por DGT, se muestra un aviso y se ofrece la posibilidad de señalar en el PMV del PK en el que se ha incumplido. La forma de proceder es la siguiente:

1. Cada cuarto de hora vencido, se calcula la distancia de seguridad para cada sección, con la siguiente fórmula:

$$d \text{ seguridad} = V^2/100$$

Donde:

- d seguridad: Distancia de seguridad para cada sección, en metros
 - V: Velocidad media del cuarto de hora para cada sección, en km/h, calculada como la media ponderada de las velocidades medias del cuarto de hora de cada uno de los carriles que componen cada sección.
2. Se calcula la distancia media (d media) del cuarto de hora vencido para cada sección como la media ponderada de las distancias medias de cada uno de los carriles que componen cada sección.

- Para cada sección, cada cuarto de hora vencido se compara la distancia media con la distancia de seguridad.

En el caso de que la distancia media sea inferior en más de un 10% a la distancia de seguridad calculada, se emite un mensaje de aviso para que se contemple esta circunstancia. Es decir, el aviso se emite si se cumple lo siguiente:

$$d \text{ media} < 90 \cdot d \text{ seguridad} / 100$$

La aplicación en estado “sin alarmas”, muestra los tres PKs de medida en verde. Si en alguno se incumple la distancia de seguridad se muestra en color rojo y aparece un mensaje en el que se indica si se quiere señalar de manera automática. Si se pulsa “Si” se envía la señalización al PMV y aparece en el Gestor de Señalización. Si se pulsa “No” no se señalará.

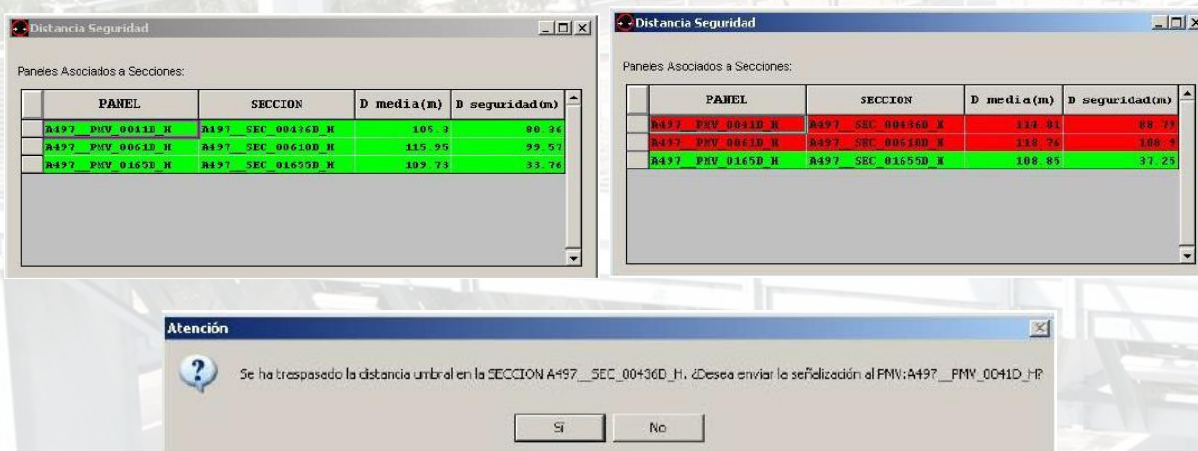


Ilustración 55. Mensaje de advertencia tras detección del incumplimiento de distancia de seguridad e interfaz de aplicación de alarmas. Fuente: DGT

En caso de aceptar la señalización, los PMVs mostrarán la siguiente alternancia:



Ilustración 56. Alternancia de señalización en caso de incumplimiento de distancia de seguridad. Fuente: DGT

2.1.2.61 PHAROS

La concesionaria Autopistas ha desarrollado en los últimos años PHAROS, un sistema para la gestión y registro de incidencias de vialidad. Incorpora un manual de ayuda al Operador para gestionar la distinta casuística y registrar toda la información asociada a ella. PHAROS integra los siguientes sistemas:

- Voz IP
- Gestión de siniestros
- Gestión de obras
- Gestión de accidentes
- Envío de información a plataformas de tráfico
- Exportación de información a la base de datos Reporting Objects

El sistema incluye un mapa detallado de las autopistas y un esquema medioambiental, por lo que detecta automáticamente las singularidades del punto del incidente. Además, permite trabajar sobre un mapa de Google con niveles de tráfico y posibilita una gestión integral de la vialidad incorporando datos GPS de la maquinaria.

2.1.2.62 Data Task Force

Data Task Force es el primer proyecto de la Unión Europea y el proyecto más grande del mundo que se centra en mejorar la seguridad vial mediante el uso a gran escala de los datos de los vehículos. El objetivo de este grupo de trabajo es llegar a un acuerdo entre todas las partes implicadas en la definición e implementación de los modelos de datos e interfaces, que permitan intercambiar información relacionada con Seguridad Vial (Acción prioritaria c, Reglamento Delegado (UE) n° 886/2013 de la Comisión) que sea útil en las plataformas de los Estados Miembros. Los actores participantes son los Estados Miembros, los fabricantes de vehículos y las empresas que generan información adicional sobre los datos originales de los vehículos o distribuyen la información proporcionada por los Estados Miembros.

Datos que se manejan:

Tanto la información gestionada dentro del CAN-BUS, o tecnologías emergentes, como cualquier otro tipo de información generada por los sensores del vehículo será comunicada a la plataforma si se considera de interés para la seguridad vial.

Los siguientes serían ejemplos de información relevante para la seguridad vial que podrá contribuir a la toma de decisiones de la plataforma:

- Carretera temporalmente resbaladiza
- Presencia de animales, personas, obstáculos escombros en la carretera
- Zona de accidentes no protegida
- Obras de corta duración en la carretera
- Visibilidad reducida
- Vehículo en sentido contrario
- Obstrucción no gestionada de una carretera
- Condiciones meteorológicas excepcionales

2.1.2.63 Ronin

El [proyecto Ronin](#), desarrollado por MITMA a través de INECO, es una herramienta para la gestión integral de la seguridad vial. Mediante un software, facilita la toma de decisiones estratégicas en ámbito de seguridad de las infraestructuras; constituyendo una potente herramienta para administraciones y gestores de carreteras, con un notable impacto en los usuarios de uno de los principales medios de transporte. Además, este proyecto, enmarcado en el “ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructuras” ya fue el ganador de la I Edición de los Reconocimientos go!ODS.

2.1.3 Informe con arreglo al Proyecto de Reglamento Delegado con respecto al suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales en toda la Unión Europea (acción prioritaria a)

2.1.3.1 Punto de Acceso Nacional de Transporte Intermodal

De acuerdo con el artículo 4.3.a del Reglamento Delegado (UE) 2017/1926 sobre el suministro de servicios de información sobre desplazamientos multimodales, España, de la mano del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, ha comenzado la implantación de su Punto de Acceso Nacional de Transporte Intermodal.

El objetivo es que el Punto de Acceso Nacional sea realmente un portal de referencia para el sector y para los desarrolladores de aplicaciones ligadas a la movilidad de viajeros, por supuesto en el marco del Reglamento Delegado (UE) 2017/1926. Aun cuando no es posible que dicho portal disponga en el momento de puesta al público de la totalidad de los datos disponibles de servicios multimodales de transporte -entre otras cuestiones, porque no todos los operadores cuentan con información digitalizada y actualizada de sus servicios-, también es cierto que la calidad y cantidad de información que se publique en un primer momento ha de ser tal que este punto de acceso nacional adquiriera desde su inicio una impresión de credibilidad y utilidad que no comprometa su éxito de cara a futuro. De no ser así, se corre el riesgo de no tener la capacidad de corregir esta situación más adelante.

En cuanto a la arquitectura del punto de acceso, ésta se ha construido inicialmente con las funciones básicas y se encuentra de momento en un entorno de preproducción privado, donde simultáneamente se está trabajando en la aplicación de mejoras, que irán siendo implantadas progresivamente.

Está previsto que el Punto Nacional de Acceso cuente con la información de todos los modos de transporte: por carretera, por ferrocarril, aéreo y por barco. Inicialmente se ha puesto el foco en el transporte por carretera programado, dada la combinación que presenta en cuanto a la complejidad de su integración, por la gran cantidad de operadores y gestores existentes en España, y a los beneficios de su capilaridad combinando servicios de largo recorrido, medio y locales. No obstante, se trabaja en paralelo en la incorporación del resto de modos de transporte.

El retraso en la apertura pública del Punto de Acceso Nacional español se debe a las dificultades derivadas de la alimentación de datos de dicho punto y, adicionalmente, a la afección que está suponiendo la crisis generada por el coronavirus en España.

Cabe mencionar, en lo relativo a las dificultades derivadas de la alimentación de datos, que por ejemplo el sector español del transporte de viajeros en autobús se encuentra muy atomizado, y además la Administración General del Estado no tiene competencia sobre el transporte llevado a cabo dentro de las Comunidades Autónomas, ni tampoco sobre el transporte metropolitano o urbano, lo que dificulta la obtención de datos. En todo caso, se han llevado a cabo avances importantes en cuanto a la identificación y contacto con los actores, así como del conocimiento de los datos disponibles en formato digital, y ya se están incorporando datos.

Con objeto de involucrar a todos los agentes implicados, se han celebrado seminarios de trabajo y reuniones con los agentes involucrados y se están llevando a cabo labores de difusión, tanto de forma colectiva como individual —labor que también se ha visto afectada

por la crisis sanitaria del virus COVID-19—. En todo caso, este trabajo ya había empezado a dar sus frutos y confiamos en poder ir incorporando un volumen suficiente de datos. Asimismo, se ha venido trabajando con la confianza de que se cree un efecto cadena o llamada, que facilite la decisión de incorporarse a aquellos operadores que tengan reticencias en el momento en que vean que otros ya lo han hecho.

En relación con la situación generada por la crisis del coronavirus y el establecimiento del estado de alarma en España, cabe señalar que ha tenido un alto impacto en el sector del transporte de viajeros, a la vez que está condicionando las tareas y prioridades del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, que se están dirigiendo fundamentalmente a monitorizar y evaluar la evolución de la movilidad, y garantizar el adecuado funcionamiento de los servicios de transporte de viajeros y mercancías, sector sobre el que ha sido necesario implementar numerosas medidas.

Como se ha indicado, los últimos acontecimientos del COVID-19 y su impacto en España han supuesto un revés en el calendario previsto, de modo que se espera poder hacer público el Punto de Acceso Nacional durante 2020.

2.1.4 Informe con arreglo al Reglamento Delegado (UE) 2015/962 en lo que se refiere al suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real en toda la Unión Europea (acción prioritaria b)

2.1.4.1 Punto de Acceso Nacional (NAP)

La Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de julio de 2010 por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte, incluye entre sus áreas prioritarias el uso óptimo de los datos sobre la red viaria, el tráfico y los desplazamientos. En este sentido, existe una creciente demanda en el uso e implementación de tecnologías de la comunicación en el mundo de la automoción, que respaldará los nuevos servicios y avances tecnológicos en seguridad vial.

Dentro del marco de la Directiva mencionada, así como de sus reglamentos delegados, se debe establecer un punto de acceso común que permita que la información proveniente de diferentes fuentes esté disponible para todos y con un formato estándar.

En cumplimiento de lo anterior, la Dirección General de Tráfico puso en funcionamiento un punto de acceso nacional, como ya se indicó en 2017, para la información de tráfico (de ahora en adelante, NAP) que proporciona información de tráfico en tiempo real de alta calidad.

Con objeto de que el desarrollo e implementación de este Punto de Acceso Nacional cumpla con los requisitos mínimos que garanticen su correcto funcionamiento, así como para estar actualizados de todas las mejoras y avances que se puedan realizar al respecto, la DGT, en el marco del proyecto EU EIP, participa de forma activa en la actividad vinculada a los puntos de acceso nacionales (inicialmente subactividad 4.6 y actualmente actividad 2).

En el NAP (<http://nap.dgt.es>) se recogen publicaciones de información de tráfico de las entidades listadas a continuación:

- Dirección General de Tráfico (DGT): <http://www.dgt.es/>
- Departamento de tráfico del Gobierno Vasco (DT-GV): <http://www.trafikoa.eus/>

- Servei Català de Trànsit (SCT): <http://transit.gencat.cat>
- Ayuntamiento de Madrid: <http://datos.madrid.es/portal/site/egob>
- TOMTOM: <https://www.tomtom.com/>

Punto de Acceso Nacional de Tráfico y Movilidad
(Directiva 2010/40/EU)

Publicaciones

Actualmente en el PAN se recogen publicaciones de información de tráfico de las entidades listadas a continuación.

DGT	Dirección General de Tráfico, información de tráfico de toda la red estatal de carreteras, excepto Cataluña y País Vasco. http://www.dgt.es/
DT-GV	Departamento de Tráfico del Gobierno Vasco, información de tráfico del País Vasco. http://www.trafikoa.eus/
SCT	Servei Català de Trànsit, información de tráfico de Cataluña. http://transit.gencat.cat
Ayuntamiento de Madrid	Información del portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Madrid. http://datos.madrid.es/portal/site/egob
TOMTOM	Empresa TOMTOM. https://www.tomtom.com/

Ilustración 57. Punto de Acceso Nacional de Tráfico y Movilidad. Fuente: [NAP DGT](#)

2.1.4.2 LINCE

LINCE es el acrónimo de “Localizador de INcidencias en las Carreteras de España”, aplicación que contribuye con el NAP. Es un sistema web centralizado, que utiliza la DGT, diseñado para permitir la gestión conjunta de eventos de tráfico y las condiciones de tráfico en todas las carreteras controladas por los distintos Centros de Gestión de Tráfico distribuidos por el territorio nacional. En 2019 se generaron 256.197 LINCES y se recibieron 551.417.

LINCE utiliza VEOS (Visualizador Geolocalizado de Sucesos) para poder ver, representar y buscar información sobre eventos de tráfico en el mapa web en tiempo real.

La aplicación cuenta con 1246 usuarios entre Centros de Gestión de Tráfico, Agrupación de Guardia Civil y Jefaturas Provinciales de Tráfico.

En la actualidad se está trabajando en una evolución de la misma para hacer un mayor énfasis en el problema que se va a encontrar en el conductor en la carretera.

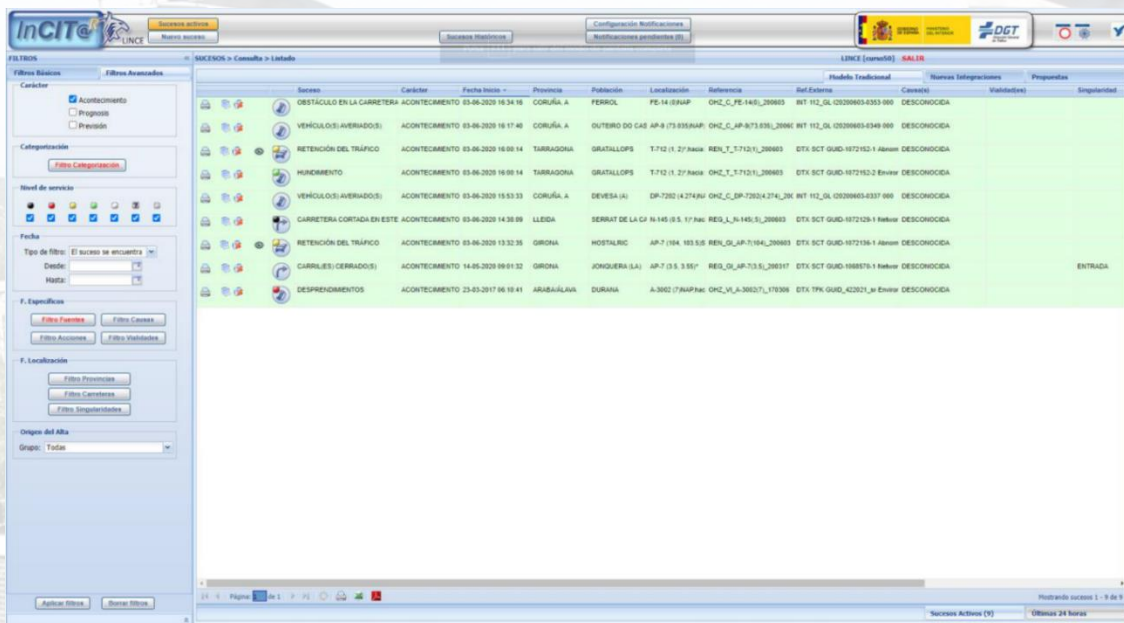


Ilustración 58. Interfaz aplicación LINCe. Fuente: DGT

2.1.4.3 ARCO

A principios de año, la DGT publica en el Boletín Oficial del Estado (BOE) una serie de restricciones a la circulación de unos tipos de vehículos específicos en unos determinados tramos de carretera para unas fechas. Para poder llevar a cabo una gestión especializada de esta información se desarrolla la aplicación ARCO.

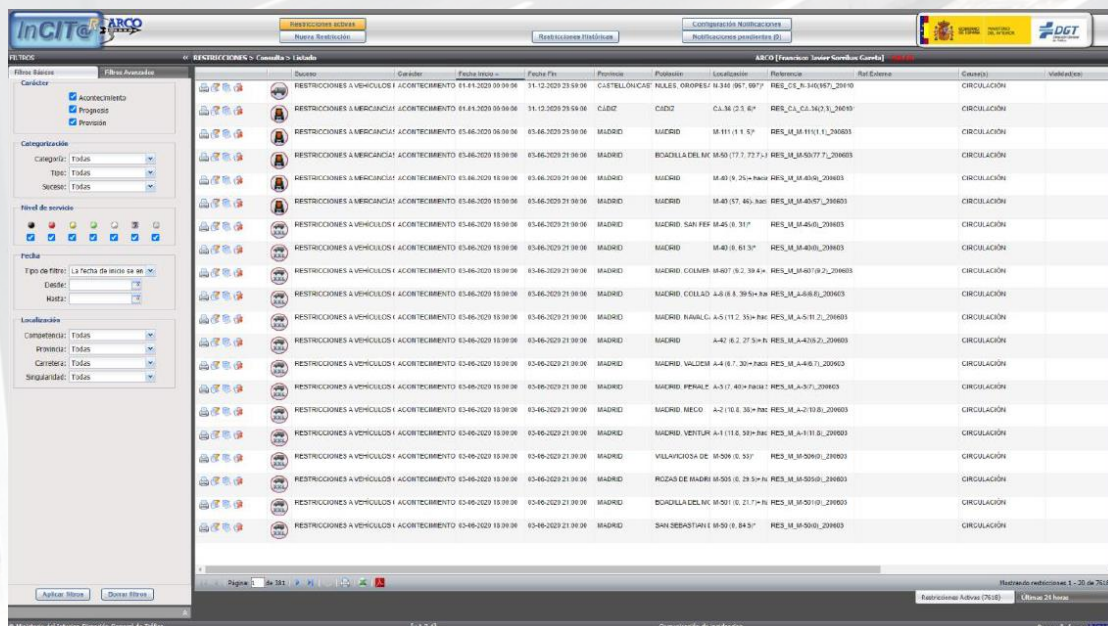


Ilustración 59. Interfaz aplicación ARCO. Fuente: DGT

Con ARCO el gestor de tráfico puede introducir de una forma ágil toda la información que se publica en el BOE. Además, aunque esta información no suele cambiar, puede haber circunstancias excepcionales que hagan que unas determinadas restricciones haya que levantarlas antes de tiempo. Del mismo modo, puede ser necesaria la ampliación de alguna restricción. Todo esto se puede llevar a cabo con ARCO.

En definitiva, el CMVI es un esquema simple, pero de gran valor añadido, ya que aporta la suficiente información como para tomar decisiones y valorar las condiciones de la carretera en episodios meteorológicos adversos.

Esta aplicación de ámbito nacional ha sido desarrollada por la DGT. La DGC y demás titulares de la vía disponen de aplicaciones propias similares pero circunscritas solamente al ámbito local de las redes de carreteras de las que son titulares y que suministran su información a la DGT. La aplicación de la DGT está integrada en el CMVI.

2.1.4.5 Cuadro de mando de carreteras cortadas

Con el objeto de proporcionar información en tiempo real de todos aquellos tramos de carretera por los que no se puede circular, se desarrolló una nueva sección en LINCE denominada "Cuadro de Mando de carreteras cortadas". Esta herramienta es de gran utilidad para el gestor para poder visualizar rápidamente todos estos cortes de carretera.

Permite la exportación a Excel de forma filtrada en función del área Geográfica que interese en ese momento al gestor de tráfico.



Ilustración 62. Aplicación de carreteras cortadas dentro de LINCE. Fuente: DGT

LISTA DE CARRETERAS CORTADAS	COMUNIDAD	PROVINCIA	TIPO VÍA	CARRETERA	TITULAR	PK INI	PK FIN	SENTIDO	LOCALIZACIÓN	CAUSA	CATEGORÍA-TIPO-SUCESO	NIVEL DE SERVICIO	VALIDADE(S)
ANDALUCÍA	ALMERÍA	OTRAS	A-1000	Servicio Provincial de Carreteras en Almería (Junta de Andalucía)	25.0	25.0	AMBOS SENTIDOS	ALBÁÑICHER		INCIDENTE - OBSTACULO FLUO - ACCIDENTE FERROVIARIO	NEGRO	DOS CARRILES CERRADOS	
ANDALUCÍA	ALMERÍA	OTRAS	A-1001	Servicio Provincial de Carreteras en Almería (Junta de Andalucía)	42.0	42.0	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	Málaga		INCIDENTE - ACTIVIDADES DEPORTIVAS - CARRERA POPULAR	NEGRO	CORTE DE UN CARRIL - CORTE ALTERNATIVO DE CARRILES - OBLIGATORIO CADENAS O NEUMÁTICOS DE INVIERNO	
ANDALUCÍA	CÁDIZ	OTRAS	A-2233	Servicio de Carreteras y Agua, Delegación Provincial en Cádiz (Junta de Andalucía)	14.0	14.0	NO APLICA	COMIL DE LA FRONTERA		INCIDENTE - OBSTACULO FLUO - AVISAL DE MARCHANCIAS PELIGROSAS	NEGRO	PROHIBICO CAMIONES Y ARTICULADOS, PONE EN MALAS CONDICIONES	
ANDALUCÍA	GRANADA	OTRAS	A-317	Servicio Provincial de Carreteras en Granada (Junta de Andalucía)	12.0	10.0	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	Puerto geniliso		INCIDENTE - METEOROLÓGICO - HELD	NEGRO	INTRANSTIBABLE	
ARAGÓN	HUESCA	OTRAS	A-132	Serv. Prov. Obras Públicas, US y Transportes de Huesca (GOC)	15.0	20.0	AMBOS SENTIDOS	DESCONOCIDO		INCIDENTE - METEOROLÓGICO - NEVADA	NEGRO	INTRANSTIBABLE	
ARAGÓN	TERUEL	OTRAS	N-330	Unidad de Carreteras del Estado en Teruel	301.0	274.45	AMBOS SENTIDOS	TERUEL		INCIDENTE - METEOROLÓGICO - NEVADA	NEGRO	INTRANSTIBABLE	
CASTILLA-LA MANCHA	CUENCA	AUTOPISTAS (AUTOVÍAS)	A-40	Unidad de Carreteras del Estado en Cuenca	1.0	100.0	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	CUENCA		MEDIDA - REGULACIÓN - ACCESOS CERRADOS	NEGRO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		
CASTILLA-LA MANCHA	TOLEDO	OTRAS	CM-4010a	Ayuntamiento genérico en Toledo	5.0	-	CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN	SEVILLEJA DE LA JARA		MEDIDA - REGULACIÓN - VÍA DE SERVICIO CERRADA	ROJO		

Ilustración 63. Cuadro de mando de carreteras cortadas. Fuente: DGT

Esta aplicación de ámbito nacional ha sido desarrollada por la DGT. La DGC y demás titulares de la vía disponen de aplicaciones propias similares pero circunscritas solamente al ámbito local de las redes de carreteras de las que son titulares y que suministran su información a la DGT.

2.1.4.6 RENO

Uno de los problemas que a menudo se encuentra el conductor en carretera es el de las obras que, si bien es algo inevitable que puede afectar a la circulación, es importante que el conductor esté bien informado antes de que llegue al tramo de carretera afectado y tenga una mayor capacidad de reacción y así evitar un posible accidente. Esto es importante tanto para ese conductor como para los operarios que estén en carretera llevando a cabo esa obra.

Para conseguir esto, nace la aplicación RENO (Ratificación de Expedientes de Obra), que obliga a las conservadoras de carreteras a notificar en tiempo real sus actuaciones sobre toda la red de carreteras.

RENO es una aplicación web sencilla adaptada para móviles, para que los propios operarios puedan informar con precisión de la afección que está teniendo en cada momento la obra sobre la carretera, permitiendo informar del carril o los carriles que se están viendo obligados a cortar. Del mismo modo, permitirá informar del momento en que finalizan los trabajos.

Previo a esto, la conservadora de carretera habrá tenido que solicitar un permiso a la DGT para realizar los trabajos y será el que se utilice en RENO para ir actualizando la información.

Toda la operativa de RENO permite tener una información valiosa y actualizada en la página web de la DGT y que además está puesta a disposición de terceros a través del NAP.

The screenshot shows the RENO application interface. At the top, there are buttons for 'Actualizar', 'Ayuda', and 'Salir'. Below this, the 'Expediente' number is 'OB20200528/005334' and the status is '12 trabajos activos o próximos a iniciar'. A navigation bar shows '1' and '2'. The main content is a list of four work entries, each with a status icon (green checkmark or red X) and the following details:

Trabajo	OBRAS
Carretera	UN SOLO CARRIL CON TRÁFICO ALTERNADO
Carretera	M-505 (CARRETERA)
PK	37.8 - 47.39 CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN
Población	CEREDA (LA) (MADRID)
Fecha	05/06/2020 09:00

Trabajo	OBRAS
Carretera	UN SOLO CARRIL CON TRÁFICO ALTERNADO
Carretera	M-505 (CARRETERA)
PK	47.39 - 37.8 DECRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN
Población	CEREDA (LA) (MADRID)
Fecha	05/06/2020 09:00

Trabajo	OBRAS
Carretera	UN SOLO CARRIL CON TRÁFICO ALTERNADO
Carretera	M-505 (CARRETERA)
PK	37.8 - 47.39 CRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN
Población	CEREDA (LA) (MADRID)
Fecha	08/06/2020 09:00

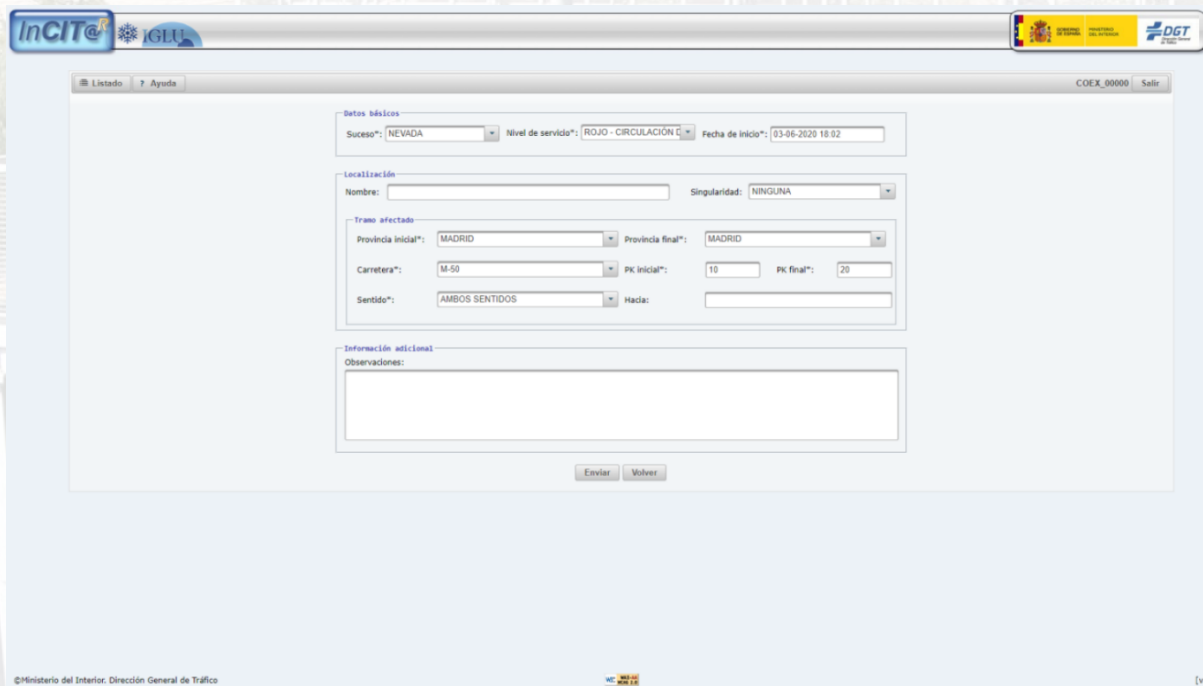
Trabajo	OBRAS
Carretera	UN SOLO CARRIL CON TRÁFICO ALTERNADO
Carretera	M-505 (CARRETERA)
PK	47.39 - 37.8 DECRECIENTE DE LA KILOMETRACIÓN
Población	CEREDA (LA) (MADRID)
Fecha	08/06/2020 09:00

Ilustración 64. Ejemplo de expediente y trabajos activos en la aplicación RENO. Fuente: DGT

Esta aplicación de ámbito nacional ha sido desarrollada por la DGT. La DGC y demás titulares de la vía disponen de aplicaciones propias similares pero circunscritas solamente al ámbito local de las redes de carreteras de las que son titulares y que suministran su información a la DGT.

2.1.4.7 IGLU

El objetivo de IGLU es facilitar a los operadores de carreteras la alimentación directa del NAP con datos en tiempo real de las condiciones de la carretera durante el invierno para proporcionar una información de calidad elevada y facilitar así la gestión del tráfico.



The screenshot shows the main interface of the IGLU application. At the top, there are logos for InCIT@ and IGLU on the left, and the Spanish flag, the DGT logo, and the text 'COEX_0000 Salir' on the right. Below the header, there is a navigation bar with 'Listado' and 'Ayuda'. The main form is divided into several sections:

- Datos básicos:** Includes a dropdown for 'Suceso*' (set to 'NEVADA'), a dropdown for 'Nivel de servicio*' (set to 'ROJO - CIRCULACIÓN C'), and a text field for 'Fecha de inicio*' (set to '03-06-2020 18:02').
- Localización:** Includes a text field for 'Nombre', a dropdown for 'Singularidad' (set to 'NINGUNA'), a dropdown for 'Provincia inicial*' (set to 'MADRID'), a dropdown for 'Provincia final*' (set to 'MADRID'), a dropdown for 'Carretera*' (set to 'M-50'), a text field for 'PK inicial*' (set to '10'), a text field for 'PK final*' (set to '20'), a dropdown for 'Sentido*' (set to 'AMBOS SENTIDOS'), and a text field for 'Hacia:'.
- Información adicional:** Includes a text area for 'Observaciones:'.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Enviar' and 'Volver'. At the very bottom of the page, there is a footer with '©Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico', a small logo, and '[v.1]'.

Ilustración 65. Interfaz principal aplicación IGLU. Fuente: DGT

El siguiente listado muestra las características para cada incidente:

- NS: icono que indica el tipo de incidente y el impacto en la carretera.
- Incidente: describe el tipo de evento, entre los siguientes:
 - Nieve: nieve en la carretera
 - Hielo: riesgo de deslizamiento causado por hielo en la carretera
 - Quitanieves/sal: muestra las máquinas quitanieves que se utilizan para limpiar las carreteras. Este tipo de evento no tiene ningún NS asociado.
- Localización: carretera, intervalo de PKs y sentido en el que se ubica el incidente.
- Provincia: provincia en la que se produjo el incidente.
- Fecha: fecha de la última modificación.
- Singularidad: características especiales de la ubicación del incidente.

IGLU permite a los operadores de carreteras actualizar continuamente la evolución del cualquier incidente.

2.1.4.8 VIGIA

Para completar la información que se da de los problemas de circulación en las carreteras, muchas veces lo más ilustrativo es tener una imagen del estado de la carretera. De esa idea nace el proyecto VIGIA para que el ciudadano pueda ver de forma actualizada el estado de determinadas imágenes de cámaras instaladas en gran parte de las carreteras del territorio español.

La DGT cuenta con 1.744 cámaras de videovigilancia que le sirven para "tener ojos" en aquellos puntos que pueden ser más conflictivos, pero además no solo los gestores de tráfico se pueden beneficiar de estas cámaras si no que el propio ciudadano podrá visualizar imágenes que se irán actualizando cada pocos minutos gracias al sistema VIGIA.

El sistema VIGIA se encarga de realizar un barrido de todas las cámaras, realizando una captura de cada una de ellas y publicándolas en Internet para que sean visibles a través de la página web de la DGT y también de aplicaciones de terceros.

Conviene destacar que existe la posibilidad de no publicar esta información en determinados momentos a voluntad de la DGT con el fin de evitar un mal uso de la imagen que se pueda hacer en situaciones concretas, como pueda ser la de algún accidente de tráfico.

También es importante comentar que este proyecto se va adaptando a los cambios tecnológicos que hay en las instalaciones de las cámaras de la DGT, siendo capaz de realizar capturas de aquellas cámaras instaladas hace más tiempo que funcionan a través de tecnología analógica, como de aquellas más modernas que utilizan tecnología digital.

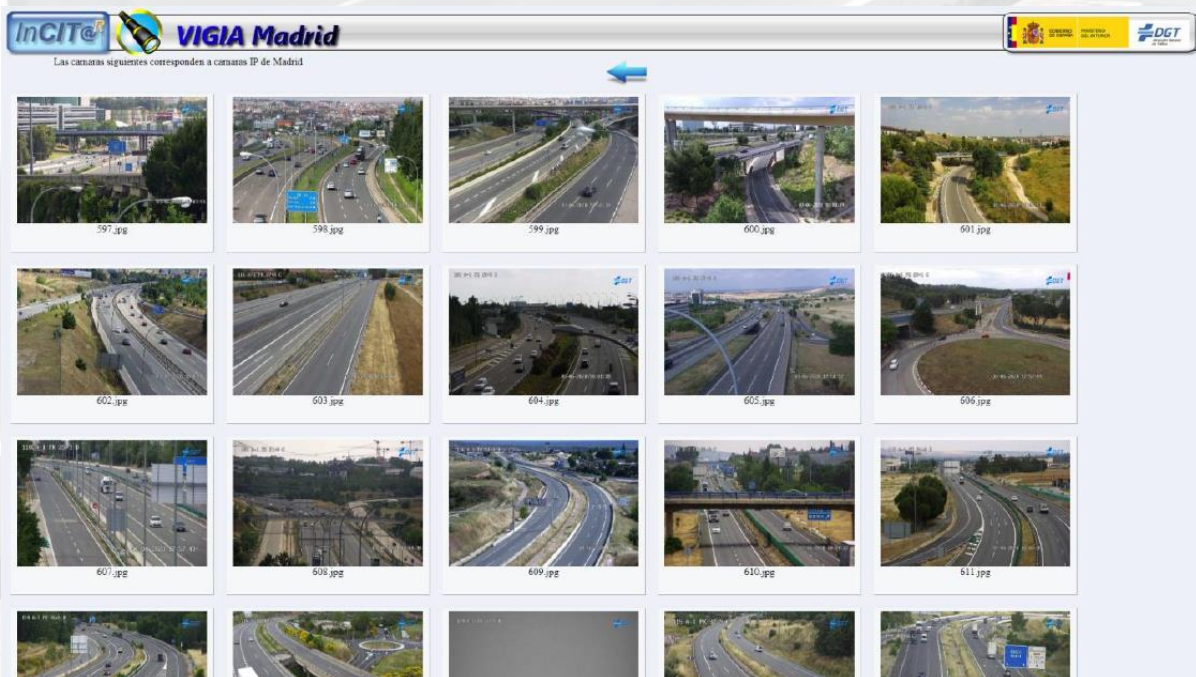


Ilustración 66. Interfaz aplicación VIGIA. Fuente: DGT

2.1.4.9 Mapa de movilidad

El mapa de movilidad es una aplicación web enlazada con el NAP que ofrece información de tráfico estática y dinámica de todas las carreteras españolas (estatales, autonómicas y locales).

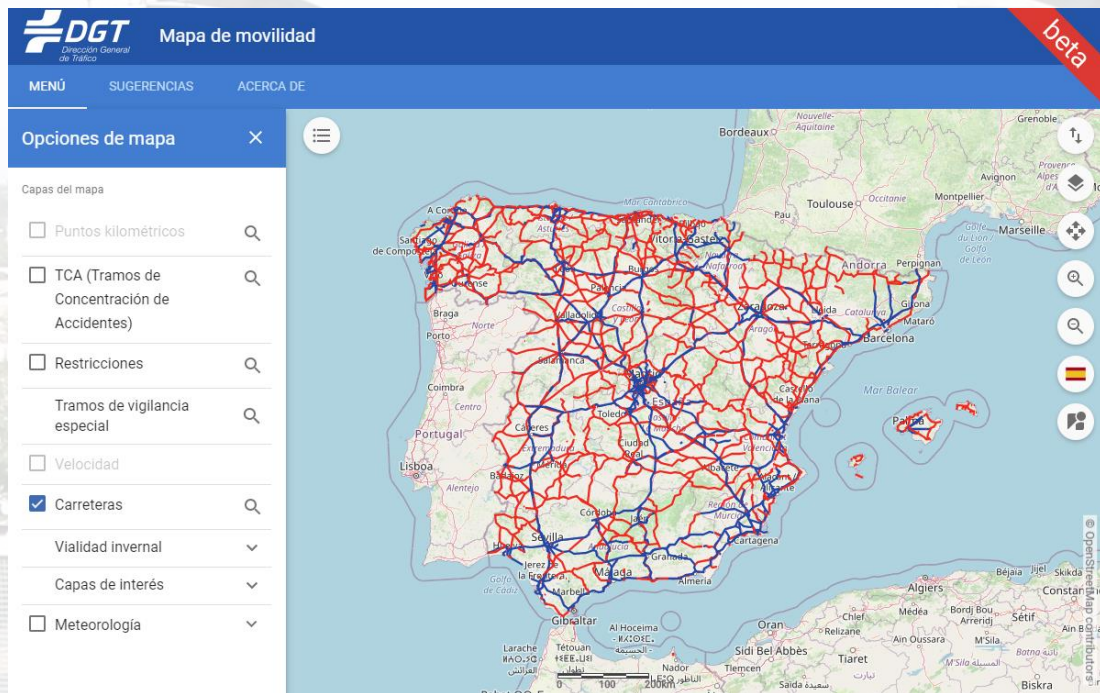


Ilustración 67. Interfaz principal del Mapa de movilidad. Fuente: [Mapa de Movilidad DGT](#)

El Mapa de movilidad proporciona una interfaz interactiva donde los usuarios pueden visualizar la siguiente información:

- Puntos kilométricos
- Tramos de Concentración de Accidentes (TCAs)
- Restricciones
- Áreas de vigilancia especial
- Carreteras
 - Información relacionada con condiciones meteorológicas adversas:
 - Elevación
 - Áreas de embolsamiento
 - Otras capas de interés:
 - Pasos a nivel
 - RIMP (Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas)
 - Rutas ciclistas seguras
 - Rutas ciclistas protegidas
 - Red Transeuropea de Transporte
 - Corredor Atlántico
 - Corredor Mediterráneo
 - Red Básica
 - Red Global
- Meteorología
 - Observación (radar AEMET)
 - Predicción

El mapa de movilidad facilita la búsqueda de información precisa sobre los parámetros anteriormente mencionados.

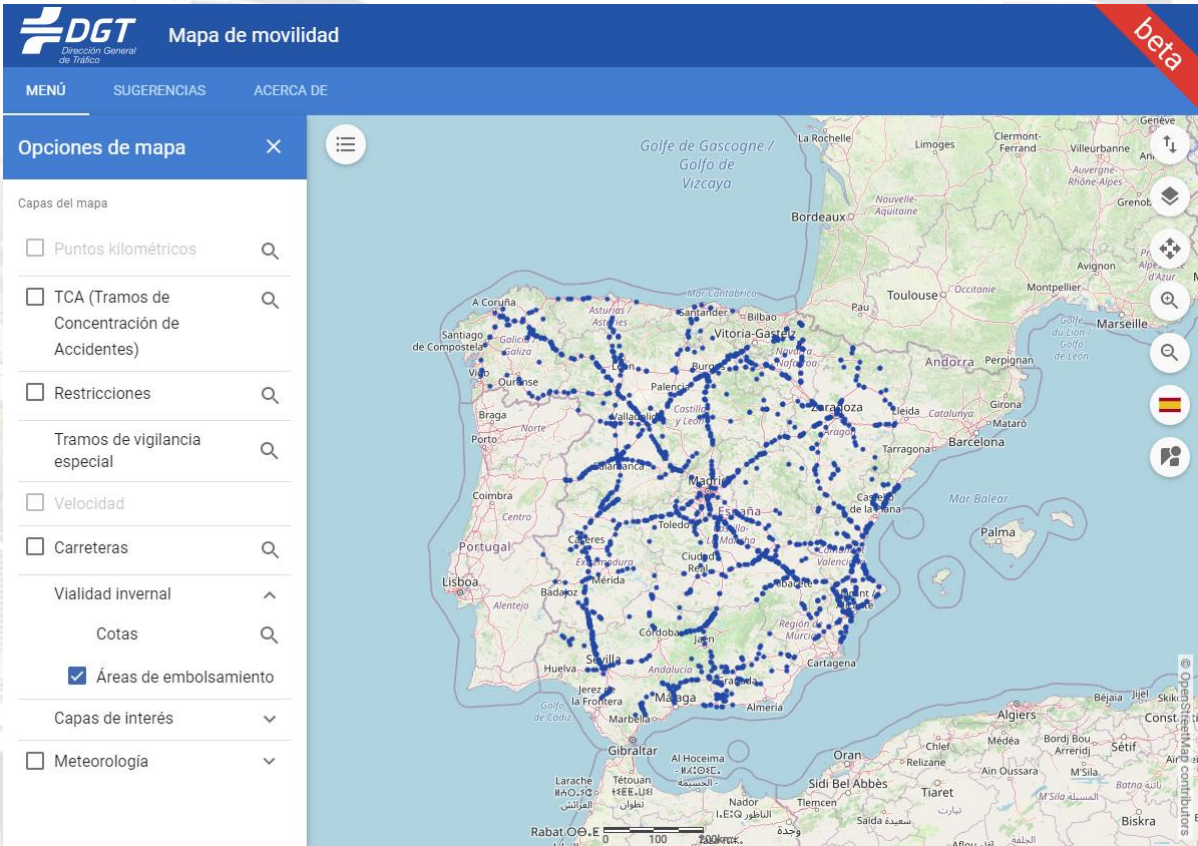


Ilustración 68. Mapa de movilidad - Áreas de embalsamiento. Fuente: [Mapa de Movilidad DGT](#)

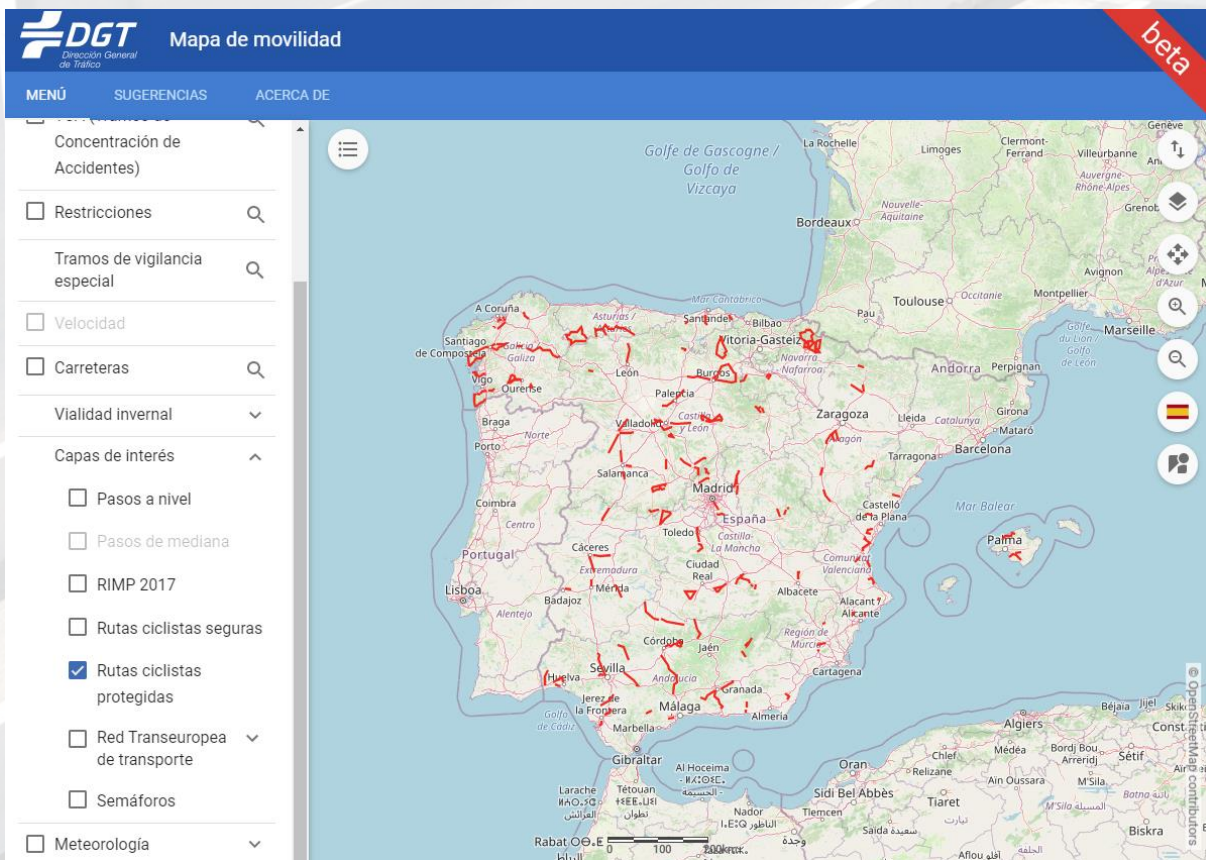


Ilustración 69. Mapa de movilidad - Rutas ciclistas protegidas. Fuente: [Mapa de Movilidad DGT](#)

Esta aplicación de ámbito nacional ha sido desarrollada por la DGT. La DGC y demás titulares de la vía disponen de aplicaciones propias similares pero circunscritas solamente al ámbito local de las redes de carreteras de las que son titulares y que suministran su información a la DGT.

2.1.4.10 Infocar – eTraffic

Este servicio, desarrollado por DGT, es un ejemplo de integración de la información proporcionada por el NAP en un mapa de tráfico. En este mapa es posible visualizar la siguiente información:

- Incidentes actualizados en tiempo real en las carreteras nacionales a partir de la información registrada en el NAP.
- Trabajos y restricciones programadas (altura y masa).
- Datos de tráfico.
- Servicios personalizados:
 - Almacenamiento de zonas de consultas más frecuentes.
 - Personalización de los servicios más relevantes para el usuario (cámaras, paneles, etc.).
 - Elección de cartografía de base en el mapa.

The screenshot shows the 'Previsiones' (Forecast) section of the Infocar application. The top navigation bar includes the logos of the Spanish Government and the DGT (Dirección General de Tráfico). The main interface features a search bar with fields for 'Provincia' (Province), 'Población' (Population), and 'Carretera' (Road), along with a 'P.K.' field and a 'Buscar' (Search) button. Below the search bar, there are three tabs: 'Información de carreteras', 'Previsiones', and 'Mis Consultas'. The 'Previsiones' tab is active, displaying a map of Spain with various traffic icons (green, red, yellow) indicating different traffic levels. A sidebar on the left lists several traffic incidents with details such as road number, start/end times, and locations. The bottom of the interface includes a date selector set to '22/09/2020' and a legend for traffic levels: Interrumpida (black), Difícil (red), Irregular (yellow), and Condicionada (green).

Ilustración 70. Interfaz Infocar - Previsiones. Fuente: [Infocar](#)

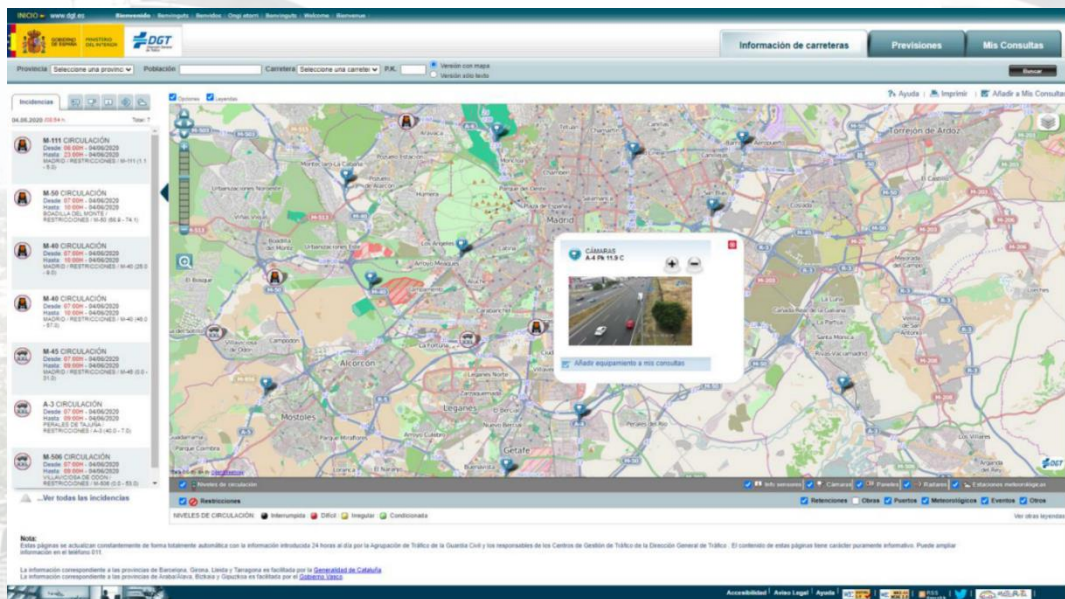


Ilustración 71. Interfaz Infocar - Cámaras. Fuente: [Infocar](#)

2.1.4.11 MeteoRuta

Esta herramienta vincula el tráfico con AEMET y, a través de ella, es posible consultar información relacionada con las variables meteorológicas que pueden afectar a la conducción (lluvia, nieve, viento, baja temperatura) y su evolución temporal durante las siguientes 24 horas.

Consiste en un mapa con un visor interactivo, que muestra las condiciones meteorológicas de las carreteras por medio de una capa de advertencia actualizada conforme AEMET.

Esta información es generada automáticamente mediante el tratamiento estadístico de los resultados de los modelos de predicción numérica.

Es posible visualizar toda la información relacionada con los diferentes fenómenos meteorológicos que definen el estado de la carretera.

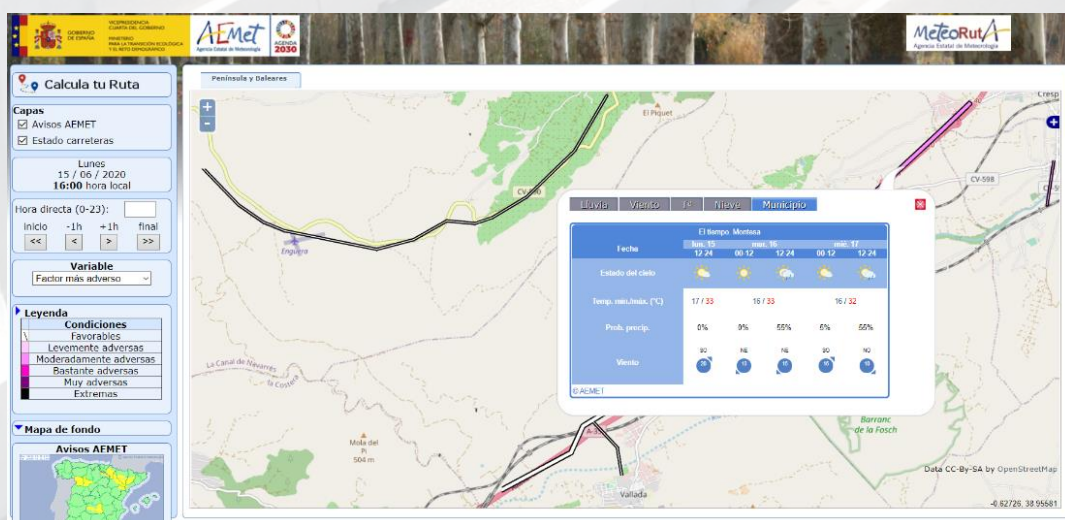


Ilustración 72. MeteoRuta - Detalle Municipio. Fuente: [MeteoRuta](#)

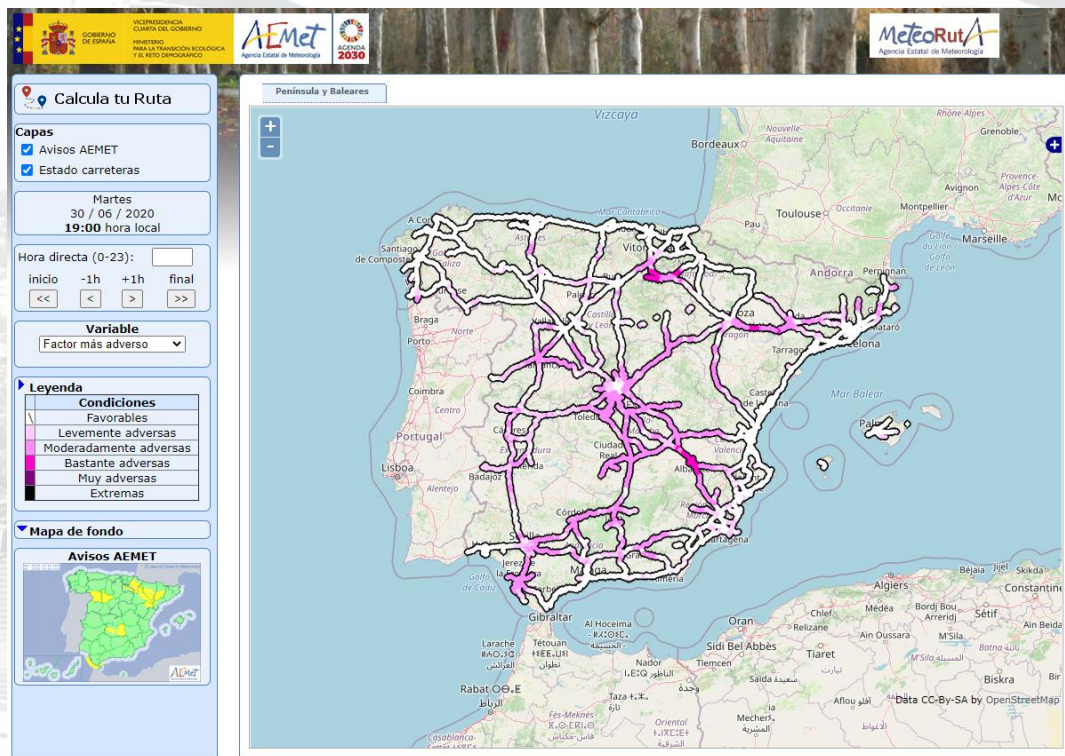


Ilustración 73. MeteoRuta - Interfaz principal. Fuente: [MeteoRuta](https://www.meteoruta.es/)

2.1.4.12 Eventos deportivos y restricciones de tráfico

En caso de que las vías interurbanas se vean afectadas y, de acuerdo con la regulación española, cada evento deportivo debe comunicarse a la DGT, incluyendo la duración del evento y las rutas donde la información de tráfico es de utilidad. Estos datos están disponibles en el NAP para todos los usuarios.

Además, a principios de año, la DGT publica un calendario de eventos deportivos programados que afectan a las carreteras interurbanas.

Desde el año 2014, DGT publica una regulación sobre restricciones de tráfico la cual tiene en cuenta la seguridad vial, la movilidad y la eficiencia durante las fechas en las que el pronóstico de tráfico es más alto, considerando posibles riesgos de vehículos específicos como los pesados. Esta información está disponible a través de Infocar y se está trabajando en su futura ubicación en el NAP.

2.1.4.13 Proyecto HARMONY

El objetivo del proyecto HARMONY (01/11/2015 - 31/12/2018) es promover la intermodalidad y mejorar la gestión de las infraestructuras de transporte mediante la realización de un estudio y el despliegue de soluciones y servicios de transporte multimodales. HARMONY aborda la compatibilidad, interoperabilidad y continuidad de las soluciones ITS en Europa, a través del desarrollo de los estándares y la armonización de los sistemas de información multimodal. El proyecto, en el que participa Indra, contribuye a la armonización y estandarización tanto del uso, como del intercambio de información entre diferentes actores, incluyendo el NAP de la DGT a través del formato DATEX II, y sistemas del ámbito del transporte, involucrando a los ciudadanos como una fuente de información innovadora a tener en cuenta en la gestión de la movilidad.

Estos objetivos han sido desarrollados a través del piloto realizado durante el último cuatrimestre de 2018 en la zona norte de la ciudad de Madrid, donde se ha involucrado a operadores, autoridades de tráfico y usuarios de transporte público en la mejora de los sistemas de información, para la mejora de los servicios de transporte público, la mejora de la seguridad en las carreteras y una mayor eficiencia en la movilidad de la ciudad. El piloto ha involucrado a cerca de 500 usuarios a través de encuestas, alrededor de 15 operadores de la empresa Interbus, y ha creado una APP donde los usuarios han podido participar en el envío de información en tiempo real durante el piloto. La inversión en este piloto supera 1.300.000 euros.

2.1.4.14 Cobertura de los servicios a nivel europeo de información de tráfico en tiempo real en España

Es posible identificar algunas carreteras relevantes que no están incluidas en la Red Global, de acuerdo con el inventario de carreteras transeuropeas reflejado en el "Visualizador de Mapas Interactivos TENtec" de la Comisión Europea³ y que deberían ser cubiertas con los servicios de ITS.

A continuación, se presenta una clasificación de algunas carreteras principales de España que no están incluidas en dicha clasificación; estas especificaciones cubrirán la mayor parte de la red de carreteras españolas, independientemente de su categoría.

En la siguiente tabla se muestran las carreteras españolas no incluidas en la red TEN-T:

Tabla 61. Vías de alta capacidad importantes no incluidas en la Red de carreteras Transeuropea. Fuente: Elaboración propia

TIPOLOGÍA	CARRETERA	ITINERARIO
Autovía	A-1	De Miranda de Ebro (L.P. Burgos) a Treviño oeste (L.P. Burgos)
Autovía	A-1	De Treviño este (L.P. Burgos) a Ziordia (L.P. Navarra)
Autovía	A-1	De Pto. Etxegárate (L.P. Navarra) a San Sebastián (AP-8)
Autovía	A-1	De Ziordia (L.P. Álava) a Pto. Etxegárate (L.P. Guipúzcoa)
Autovía	A-11	Valladolid - Tudela del Duero
Autovía	A-11	El burgo de Osma
Autovía	A-12	Rioja
Autovía	A-12	De Pamplona (A-15) a Viana (L.P. La Rioja)
Autovía	A-13	Rioja
Autovía	A-14	Lleida
Autopista	A-15	De Areso (L.P. Navarra) a Villabona (N-I)
Autopista	A-15	De Noáin (AP-15 y PA-30) a Berriozar (AP-15 y PA-34) (Ronda de Pamplona Oeste)
Autopista	A-15	De Irurtzun (AP-15 y A-10) a Areso (L.P. Guipúzcoa) (Autovía de Leitzarán)
Autovía	A-2	Madrid - Barcelona
Autovía	A-2	Sils (enlace N-II con C-63) - Fornells de la Selva (enlace E-15)
Autovía	A-21	De Noáin (AP-15) a Yesa (N-240 L.P. Zaragoza) (Autovía del Pirineo)
Autovía	A-231	De Osorno (L.P. Palencia) a Villalbilla de Burgos (BU-30)

³ Visualizador de Mapas Interactivos TENtec:

https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/maps_en

TIPOLOGÍA	CARRETERA	ITINERARIO
Autovía	A-231	De Onzonilla (N-630 y A-66r) a Sahagún (L.P. Palencia)
Autovía	A-231	De Sahagún (L.P. León) a Osorno (L.P. Burgos)
Autovía	A-26	Besalú (Enlace N260 con C-66) - Olot
Autovía	A-27	Tarragona
Autovía	A-316	De Úbeda oeste (A-401) a Martos oeste (Autovía del Olivar)
Autovía	A-318	De Lucena (A-45) a Cabra (A-339) (Autovía del Olivar)
Autovía	A-32	Bailén (enlace A-44) - Úbeda (enlace N-322)
Autovía	A-33	Estación de Blanca (A-30) - (enlace N-344)
Autovía	A-334	De Fines a Albox
Autovía	A-357	De Caspalma a Málaga (Autovía del Guadalhorce)
Autovía	A-376	De Montequinto a Utrera norte
Autovía	A-38	Valencia
Autovía	A-381	De Jerez de la Frontera (AP-4) a Los Barrios (A-7) por Medina Sidonia
Autovía	A-382	De Jerez de la Frontera (AP-4) a Arcos de la Frontera (A-384, A-372 y A-393)
Autovía	A-383	De A-7 a La Línea de la Concepción (norte)
Autovía	A-395	De Granada sur (A-44) a túneles del Serrallo (Ronda sur de Granada)
Autovía	A-4	Jerez de la Frontera - Polígono tres caminos
Autovía	A-40	Cuenca – Tarancón - Ocaña
Autovía	A-42	Madrid - Toledo
Autovía	A-45	Antequera (A-92/N-331) - Málaga (A-7)
Autovía	A-45	Málaga
Autovía	A-48	Cádiz (CA-33) - Vejer de la frontera (N-340)
Autovía	A-480	De Sanlúcar de Barrameda (Camino de la Reyerta) a Jerez de la Frontera (N-IV)
Autovía	A-483	De Bollullos del Condado (A-49) a Almonte sur (A-474)
Autovía	A-491	De Base de Rota (P.K 15) a El Puerto de Santa María (A-4)
Autovía	A-497	De Huelva a Punta Umbría (A-5050)
Autovía	A-51	Ávila
Autovía	A-58	Trujillo (E-90) -Cáceres (N521)
Autovía	A-6	Betanzos - A Coruña
Autovía	A-60	Valladolid - León
Autovía	A-601	De Vitoria (L.P. Valladolid) a Segovia (SG-20 y CL-601)
Autovía	A-601	De Valladolid (VA-30) a Vitoria (L.P. Segovia)
Autovía	A-610	De Palencia a Magaz de Pisuerga (N-620)
Autovía	A-66	Onzonilla - Benavente
Autovía	A-67	Aguilar de Campo - Palencia
Autovía	A-68	
Autovía	A-68	Tudela
Autovía	A-68	De Castejón (AP-15 y N-232) a Cortes de Navarra (N-232)
Autovía	A-7	Marbella - Fuengirola
Autovía	A-7	Estepona - Marbella
Autovía	A-7/N-340	Tarragona
Autovía	A-70	San Juan de Alicante - Bonavista
Autovía	A-7056	De A-357 a Parque Tecnológico de Andalucía (A-7054)
Autovía	A-77	Alicante

TIPOLOGÍA	CARRETERA	ITINERARIO
Autovía	A-77A	Alicante
Autovía	A-79	Alicante
Autovía	A-7N	Murcia
Autovía	A-8009	De Sevilla (SE-20) a La Rinconada (A-8004)
Autovía	A-8028	De SE-30 a Torreblanca de los Caños (A-92) (vía borde de "El Pino")
Autovía	A-8062	De Bormujos (A-474) a Gines (A-8076)
Autovía	A-91	Murcia
Autovía	A-92	De Huéneja (L.P. Granada) a Tabernas (N-340a)
Autovía	A-92	De L.P. Málaga a Huéneja (L. P. Almería) por Loja y Granada
Autovía	A-92	De La Roda de Andalucía (L.P. Sevilla) a L.P. Granada por Archidona
Autovía	A-92	De Sevilla (SE-30) a La Roda de Andalucía (L.P. Málaga)
Autovía	A-92G	De Santa Fe (A-92) a Granada (A-44)
Autovía	A-92M	De Estación de Salinas (A-92) a Villanueva de Cauche (A-45)
Autovía	A-92N	De Puerto de El Contador (L.P. Granada) a L.P. Murcia (A-91) por Vélez Rubio
Autovía	A-92N	De Guadix (A-92) a Puerto de El Contador (L.P. Almería) por Baza y Cúllar
Autovía	AC-10	A Coruña
Autovía	AC-11	A Coruña
Autovía	AC-12	A Coruña
Autovía	AC-14	A Coruña
Autovía	AC-14AL	A Coruña
Autovía	AG-11	De Padrón (N-550) a Ribeira (AC-550) (Autovía del Barbanza)
Autovía	AG-13	De O Castelo (VG-1.3) a Coiro (N-VI Km 583,200)
Autovía	AG-31	De San Cibrao das Viñas (A-52) a Celanova sur
Autovía	AG-41	De Curro (AP-9) a Sanxenxo (VG-4.1 y PO-504)
Autovía	AG-51	De Lira (A-52 salida 291 y EP-4102) a Currás (PO-402)
Autovía	AG-53	De Piñor (L.P. Pontevedra) a Barbantes (A-52)
Autovía	AG-53	De Dozón (AP-53) a Piñor (L.P. Ourense)
Autovía	AG-54	De Maside (AG-53) a O Carballiño (N-541)
Autopista	AG-55	De A Coruña (AC-552) a Carballo oeste (AC-552)
Autopista	AG-55	De Carballo oeste (AC-552) a Baio (AC-430 y VG-1.5)
Autopista	AG-55	De Baio norte a Santa Irene (AC-552)
Autovía	AG-56	De Santiago de Compostela sur (SC-20 y AP-9) a Brión (AC-543)
Autopista	AG-57	De Baiona (PO-552) a Vigo sur (VG-20) (Autopista do Val Miñor)
Autopista	AG-57N	De AG-57 a Nigrán
Autovía	AG-58	De Penelas (AG-59 Km 1) a Cacheiras (AC-841)
Autovía	AG-59	De Ostilos (AC-537) a A Ramallosa (AC-841)
Autovía	AG-64	De Ferrol a L.P. Lugo por As Pontes de García Rodríguez (Autovía)
Autovía	AG-64	De L.P. A Coruña a Vilalba (A-8 y LU-861) por Cabreiros (Autovía)
Autopista	AI-81	Avilés
Autopista	AI-82	Avilés
Autopista	AL-14	Almería
Autopista	AP-1	De Etxabarri-Ibiña (N-622 y N-624) a Léniz (L.P. Gipuzkoa)
Autopista	AP-15	De Tudela (AP-68) a Noáin (A-15 y PA-30)
Autopista	AP-15	De Berriozar (A-15 y PA-34) a Irurtzun (A-15 y A-10)

TIPOLOGÍA	CARRETERA	ITINERARIO
Autopista	AP-2	Lleida - Villafranca de Ebro
Autopista	AP-36	Ocaña-La Roda
Autopista	AP-36	Ocaña-La Roda
Autopista	AP-4	Jerez de la Frontera - Sevilla
Autopista	AP-41	Madrid - Toledo
Autopista	AP-46	Puerto de las Pedrizas - Málaga
Autopista	AP-53	Santiago - Dozón
Autopista	AP-61	Segovia - El Espinar
Autopista	AP-66	Campomanes - Rioseco de Tapia
Autopista	AP-71	Astorga - León
Autovía	AP-71	León
Autopista	AP-8	De Bilbao sur (A-8 y BI-631) a Valle de Trápaga (A-8)
Autopista	AP-8	De Behobia (Frontera Francia) a Eibar (L.P. Bizkaia)
Autopista	ARA-A1	De Villafranca de Ebro (N-II) a El Burgo de Ebro (N-232) (Autopista)
Autovía	AS-17	De Posada sur (Pol. Ind. Asipo) a Lugones (AS-266)
Autovía	AS-17	De Meres (A-64) a Riaño (acceso 37)
Autovía	AS-19	Xelaz - Pervera
Autovía	AS-I	De Mieres (A-66) a Gijón por Pola de Siero (Autovía Minera)
Autovía	AS-II	De Oviedo a Gijón (Autovía Industrial)
Autovía	B-22	Barcelona
Autovía	B-23	Barcelona
Autovía	B-23	Barcelona
Autovía	B-24	Barcelona
Autovía	B-30	Barcelona
Autovía	B-40	Barcelona
Autopista	BI-626	De Puente La Salve a (N-637)
Autovía	BU-11	Burgos
Autovía	BU-12	Burgos
Autovía	C-13	De Lleida sur (LL-12) a Els Magraners (C-13B)
Autovía	C-13	De Vilanova de la Barca sur (C-13Z) a Termens sur
Autovía	C-13B	De C-13 y N-240 a LL-11
Autopista	C-16	De Barcelona a Terrassa sur (C-58)
Autopista	C-16	De Terrassa sur (C-58) a Viladecavals
Autopista	C-16	De Viladecavals a Sant Fruitos de Bagès (C-25)
Autovía	C-17	De Centelles sur a Montesquiu (L.P. Girona)
Autovía	C-17	De Montesquiu (L.P. Barcelona) a Ripoll (C-26)
Autovía	C-25	De Ferran (L.P. Lleida) a Manresa (BV-4501)
Autopista	C-31	De Castelldefels (C-32) a L'Hospitalet de Llobregat
Autopista	C-31	De Barcelona (plaza Les Gloriès) a El Masnou (C-32 y B-20)
Autopista	C-31C	Sant Boi de Llobregat (A-16) - El Prat de Llobregat (B-17)
Autopista	C-32	De Cubelles (L.P. Tarragona) a Castelldefels
Autopista	C-32	De Montgat (B-20 y C-31) a Palafolls (N-II)
Autopista	C-32	De Castelldefels a Barcelona (Av. Diagonal)
Autopista	C-32	De El Vendrell (AP-7) a Cubelles (L.P. Barcelona)
Autopista	C-33	De Barcelona (Avda. Río de Janeiro) a Montmeló (A-7)

TIPOLOGÍA	CARRETERA	ITINERARIO
Autovía	C-35	De Maçanet de la Selva (AP-7) a Llagostera (C-65)
Autopista	C-58	De Barcelona (C-33) a Terrassa (C-16)
Autopista	C-60	De Mataró (C-32 y B-40) a La Roca del Vallés (AP-7) (Autovía de La Roca)
Autovía	C-65	De Santa Cristina d'Aro a Llagostera (C-35)
Autovía	CA-31	Cádiz
Autovía	CA-32	Cádiz
Autovía	CA-33	Cádiz
Autovía	CA-34	Cádiz
Autovía	CA-34	San Roque (Cádiz)
Autovía	CA-36	Cádiz
Autovía	CA-37	Puerto Real (Cádiz)
Autovía	CL-631	De Cubillos del Sil a Toreno
Autovía	CM-10	Ronda norte de Guadalajara (de A-2 km 59 a N-320 por Río Henares)
Autovía	CM-40	Ronda suroeste de Toledo (de Bargas (A-40) a Nambroca (CM-42 y N-401))
Autovía	CM-41	De Valmojado (A-5) a Illescas (A-42 y CM-43) (Autovía de la Sagra)
Autovía	CM-42	De Villafranca de los Caballeros (L.P. Toledo) a Villafranca de los Caballeros (L.P. Toledo)
Autovía	CM-42	De Alcázar de San Juan (L.P. Toledo) a Tomelloso (A-43)
Autovía	CM-42	De Toledo (N-401 y A-42) a Herencia (L.P. Ciudad Real)
Autovía	CM-42	De Alcázar de San Juan (L.P. Ciudad Real) a Alcázar de San Juan (L.P. Ciudad Real)
Autovía	CM-43	De Illescas (A-42 y CM-41) a Añover de Tajo (CM-4004)
Autovía	CM-45	De Ciudad Real (A-41 y CM-4111) a Almagro (CM-412)
Autovía	CO-31	Córdoba
Autovía	CO-32	Enlace A-45 - Enlace N437 (Córdoba)
Autovía	CS-22	Castello de la Plana (Castellón)
Autovía	CT-31	Enlace RM-332 - Enlace AP-7 (Cartagena, Murcia)
Autovía	CT-32	Cartagena (Murcia)
Autovía	CT-33	Entre calle paseo del Muelle y N-332 (Cartagena, Murcia)
Autovía	CT-34	Enlace CT-32 - Enlace N-343 (Cartagena, Murcia)
Autovía	CV-30	De V-30 a CV-31 por Ronda Norte de Valencia
Autovía	CV-336	De San Antonio de Benagéber (CV-35) a Bétera
Autovía	CV-35	De Valencia (CV-30) a Casinos por Lliria
Autovía	CV-36	De Valencia (V-30) a Torrent (A-7) por Picanya
Autovía	CV-50	De Alzira (CV-42 y CV-43) a L'Alcúdia (A-7)
Autovía	CV-50	De Benaguasil (CV-364) a Lliria (CV-35)
Autopista	CV-500	De puerto de Valencia (V-30) a El Saler1
Autovía	CV-80	Finaliza en el enlace con A-7. Alicante
Autovía	CV-80	De Sax (A-31) a Castalla norte (CV-806 y CV-815)
Autovía	EL-20	Desde la AP-7. Elx. (Alicante)
Autovía	EL-20	Elx. (Alicante)
Autovía	EX-A1	De Navalmoral de la Mata oeste (A-5) a Moraleja (EX-108)
Autovía	EX-A2	De Miajadas (A-5) a Vivares (L.P. Badajoz)
Autovía	FE-11	Enlace FE-14 - AC-862 (A Coruña)
Autovía	FE-12	Enlace AP-9 - Enlace CP-5401

TIPOLOGÍA	CARRETERA	ITINERARIO
Autovía	FE-13	Enlace FE-14 - Enlace AC-116. (Ferrol, A Coruña)
Autovía	FE-14	Fene - Ferrol (A Coruña)
Autovía	FE-15	Ferrol
Autovía	GC-1	De Las Palmas de Gran Canaria (GC-1 AM) a Arguineguín (GC-200)
Autovía	GC-1 AM	Avda. Marítima Las Palmas de Gran Canaria (Hoya de la Plata (GC-1) a Pza. Belén María)
Autovía	GC-10	De La Garita (rotonda de las Tazas) a Telde (GC-41) (Autovía de Telde)
Autovía	GC-2	De Las Palmas de Gran Canaria (GC-1) a Bañaderos (GC-330)
Autovía	GC-2	De Gáldar (GC-75) a Las Cruces (GC-220 y GC-293)
Autovía	GI-11	De Lasarte (N-I) a San Sebastián (GI-20)
Autopista	GI-20	Variante de San Sebastián (de Erretería (AP-8 a Aritzeta (AP-8))
Autovía	GI-41	De Astigarraga (AP-8) a San Sebastián (Autovía del Urumea)
Autovía	GI-632	De Beasain (N-I) a Urretxu - Legazpi
Autopista	GJ-81	Hasta enlace con A-8 (Gijón, Asturias)
Autovía	GR-14	Enlace A-7 - Enlace N-340 (Motril, Granada)
Autovía	GR-16	Enlace N-340 - A-7 (Motril, Granada)
Autovía	GR-16	Motril (Granada)
Autovía	H30	Desde el enlace con la N-431 (Huelva)
Autovía	H-30	Enlace HU-3101 - Enlace N-442 (Huelva)
Autovía	H-31	Enlace A-49 - Enlace H-30 (Huelva)
Autovía	H-31	Desde enlace H-30 (Huelva)
Autovía	LE-11	Enlace N-630 - Enlace A-231 (León)
Autovía	LE-11	León
Autovía	LE-20	León
Autovía	LE-20	Enlace N-630 - Enlace A-66 (León)
Autovía	LE-30	Enlace LE-20 - Enlace AP-71 (León)
Autovía	LL-11	Enlace LL-12 - Enlace A-2 (Lleida)
Autopista	LL-12	Enlace AP-2 - Enlace LL-11 (Lleida)
Autovía	LO-20	Desde Enlace N-232 (Logroño, Rioja)
Autovía	LU-11	Coincide con la N-6 PK494 a PK 948 (Lugo)
Autovía	LU-12	Lugo
Autovía	M-100	De Alcalá de Henares (M-203 y M-300) a Alcalá de Henares (M-118)
Autovía	M-100	De M-111 y M-106 a A-1 (km 23)
Autovía	M-11	Enlace M-30 - Enlace M-111 (Madrid)
Autovía	M-110	Enlace M-13 (Madrid)
Autopista	M-12	Enlace E-5 - Enlace A-1 (Madrid)
Autopista	M-13	Enlace M-12 - Enlace M-110 (Madrid)
Autopista	M-14	Enlace E-5 - Aeropuerto de Barajas (Madrid)
Autovía	M-21	Enlace M-40 - Enlace A-2
Autopista	M-22	Madrid
Autopista	M-23	Madrid
Autopista	M-31	Enlace M-40 - Enlace M-50 (Madrid)
Autopista	M-40	Enlace A-1. Entero (Madrid)
Autovía	M-407	De Leganés (M-406) a Griñón (M-404 y M-415)
Autovía	M-45	De M-40 (Km 29) a San Fernando de Henares (M-50 y acceso A-2) por Leganés

TIPOLOGÍA	CARRETERA	ITINERARIO
Autopista	M-50	Enlace R-2 (Madrid)
Autopista	M-50	Enlace A-1 - Enlace A-6 (Madrid)
Autovía	M-501	De M-40 (km 36,500) a Navas del Rey (M-855) por Brunete
Autovía	M-503	De Majadahonda (M-50) a Villanueva de la Cañada (M-600)
Autovía	M-607	De Madrid (M-40) a Colmenar Viejo norte (M-609)
Autovía	M-609	De M-607 a Soto del Real (Centro penitenciario)
Autopista	Ma-1	De Cala Major a Peguera
Autovía	Ma-13	De Palma de Mallorca (Ma-20) a Sa Pobla (Ma-2200 y Ma-3420)
Autopista	Ma-19	De Palma de Mallorca (C/ Manuel Azaña) a Lluçmajor
Autovía	MA-20	Málaga
Autovía	Ma-20	Circunvalación de Palma de Mallorca (de Ma-19 a Ma-1)
Autovía	MA-22	Málaga
Autovía	MA-23	Málaga
Autovía	MA-24	Enlace A-7S (Málaga)
Autovía	ML-101	Melilla
Autovía	ML-204	Melilla
Autovía	ML-300	Melilla
Autovía	MU-30	Enlace A-7S - Enlace N-301 (Murcia)
Autovía	MU-31	Enlace MU-30 - Enlace A-30 (Murcia)
Autopista	R-2	Madrid
Autopista	R-3	Madrid
Autopista	R-4	Madrid
Autopista	R-5	Madrid
Autovía	RM-1	De San Javier (AP-7) a Zeneta (RM-F16)
Autovía	RM-11	De Lorca (N-340 enlace 541) a Águilas (RM-333 y RM-D14)
Autovía	RM-15	De Alcantarilla (A-7 y MU-30) a Caravaca de la Cruz (RM-730) (Autovía Río Mula)
Autovía	RM-16	De A-30 (P.K.-161) a Aeropuerto de Corvera
Autovía	RM-17	De los Martínez del Puerto (A-30) a RM-16 y RM-E7
Autovía	RM-19	De Puerto de la Cadena (A-30) a San Javier (AP-7) (Autovía)
Autovía	RM-2	De Alhama de Murcia (A-7) a A-30 (enlace 171 a Torre Pacheco) y RM-F14
Autovía	RM-23	De Alhama de Murcia (RM-2 y RM-603) a Canal del Taibilla (RM-3) (Autovía)
Autovía	RM-3	De Totana (A-7 salida 611) a Mazarrón (RM-332)
Autopista	TF-1	De Santa Cruz de Tenerife (TF-5) a Santiago del Teide (TF-375)
Autovía	TF-11	De Santa Cruz de Tenerife (Dique del Este) a San Andrés
Autopista	TF-5	De Santa Cruz de Tenerife a Los Realejos
Autovía	V-14	De AG-55 a As Rañas (AC-14)
Autopista	Z-40	Zaragoza

2.1.5 Obligación de presentar informes en virtud del Reglamento delegado (UE) Nº 886/2013 sobre datos y procedimientos para proporcionar gratuitamente a los usuarios, cuando sea posible, información mínima universal sobre el tráfico relacionada con la seguridad vial (acción prioritaria c)

2.1.5.1 *Progresos realizados en la puesta en marcha del servicio de información, incluidos los criterios utilizados para definir su nivel de calidad y los medios empleados para vigilar su calidad*

2.1.5.1.1 INFORMACIÓN MÍNIMA UNIVERSAL SOBRE EL TRÁFICO RELACIONADA CON LA SEGURIDAD VIAL, GRATUITA PARA LOS USUARIOS

España proporciona la información utilizando diferentes herramientas teniendo en cuenta la lista de eventos o condiciones relacionados con la seguridad vial que se describen en el Reglamento Delegado de la Comisión (UE) Nº 886/2013. La mayor parte de esta información está disponible en el NAP.

Además, existen otras aplicaciones y sitios web útiles (Infocar) para facilitar el acceso a los usuarios finales y también alimentar el NAP para obtener información relevante.

Por otra parte, la DGT está en proceso de lanzar una nueva plataforma en la que los proveedores de servicios, los usuarios finales u otras plataformas pueden compartir información sobre los sucesos de seguridad ocurridos en la carretera (DGT 3.0).

2.1.5.1.1.1 *CARRETERA TEMPORALMENTE RESBALADIZA*

Este incidente es generalmente reportado por mantenimiento de carreteras. Actualmente, los CGTs están trabajando para obtener esta información a través de otras fuentes; por ejemplo, podría obtenerse por medio de la comunicación cooperativa entre vehículos, datos de automóviles flotantes, etc.

2.1.5.1.1.2 *PRESENCIA DE ANIMALES, PERSONAS, OBSTÁCULOS, ESCOMBROS EN LA CARRETERA*

La información relacionada con la seguridad que involucra a los animales en la carretera, las personas, los obstáculos o los escombros en el camino se comunica generalmente a través del 112 (número de emergencia) o del 011 (número de asistencia al tráfico). Tan pronto como los usuarios identifican que cualquiera de estos problemas puede afectar a la seguridad vial, pueden ponerse en contacto a través de los números descritos y, siguiendo un protocolo nacional de comunicación interna, se notifica a los CGTs sobre el incidente en cuestión.

En la actualidad, también se están desarrollando nuevos sistemas que permiten la detección automática de este tipo de incidentes (animales a través de sensores y cámaras de infrarrojos, IDS -sistemas de detección de intrusiones-, etc.). Dependiendo del tipo de incidente a detectar, la forma de enviar la información difiere, sin embargo, el receptor final de este tipo de información, por el momento, es siempre el CGT. Será desde el CGT donde se verificará y publicará la información para que los usuarios conozcan la situación en el menor tiempo posible.

2.1.5.1.1.3 *ZONA DE ACCIDENTES NO PROTEGIDA*

Hoy en día, la mayor parte de la información relacionada con los accidentes se obtiene a través de cámaras, informes policiales, 112 servicios de emergencia y también algunos

proveedores de servicios alimentan el NAP con eventos relacionados con las averías de los accidentes.

2.1.5.1.1.4 OBRAS DE CORTA DURACIÓN EN LA CARRETERA

Es esencial en términos de seguridad vial que los datos sean precisos y fiables.

La DGT ha desarrollado una aplicación llamada RENO para ser notificada de las obras viales en tiempo real. La empresa de mantenimiento o construcción debe utilizar esta aplicación para comunicar las obras viales programadas, la zona afectada (kilómetros, carriles, arcenes, etc.), el inicio y el final de la obra, incluida la ubicación geográfica. Esta información se carga automáticamente en el NAP (frecuencia de actualización 2 minutos)

2.1.5.1.1.5 VISIBILIDAD REDUCIDA

El fenómeno de la reducción de la visibilidad es crítico para la seguridad vial. En lugares específicos donde este fenómeno es una situación recurrente, se han desplegado algunos ITS. Estos ITS pueden identificar la visibilidad reducida de manera que el CGT pueda decidir el cierre de los carriles afectados, desviar el flujo de tráfico y pronosticar la duración del episodio. Todos estos estados dinámicos de las carreteras se cargan en el NAP.

La DGT está trabajando muy estrechamente con AEMET para integrar en el Mapa de Movilidad la información relacionada con la previsión de visibilidad reducida debido a la niebla, fuertes lluvias, vientos, etc.

2.1.5.1.1.6 VEHÍCULO EN SENTIDO CONTRARIO

Este evento es extremadamente peligroso y la DGT está realmente preocupada por esta situación. Por lo tanto, algunos pilotos han sido llevados a cabo utilizando cámaras de vídeo, espiras o controles de acceso con el fin de identificar a un conductor circulando en sentido contrario al establecido. Desafortunadamente, ninguno de ellos funcionó sin fallos, por lo que se utilizan como advertencias condicionales.

Cuando los detectores envían una alarma de incidente, ésta es validada en el CGT y luego cargada en el NAP.

2.1.5.1.1.7 OBSTRUCCIÓN NO GESTIONADA DE UNA CARRETERA

Esta situación puede ser controlada por las cámaras y los informes de la policía. La responsable de reportar todos los incidentes que ocurren en las diferentes formas del marco español de tráfico es la aplicación de LINCE. Estos informes incluyen situaciones en las que se produce un bloqueo inesperado de la carretera. Además, otros usuarios y proveedores de servicios pueden informar sobre estos eventos a través de LINCE vía NAP.

2.1.5.1.1.8 CONDICIONES METEOROLÓGICAS EXCEPCIONALES

Al igual que en el caso de la visibilidad reducida, la información relacionada con el pronóstico de condiciones meteorológicas excepcionales se incluye en el Mapa de Movilidad y está disponible para los usuarios finales a través del NAP.

2.1.5.1.2 CRITERIOS DE CALIDAD

De manera análoga a la información sobre el tráfico en tiempo real descrita en las secciones anteriores, las "Directrices marco para los requisitos de calidad de datos y servicios" de la Plataforma Europea de ITS se aplican también a la información sobre el tráfico relacionada con la seguridad.

En esta línea de trabajo se están desarrollando estudios a nivel nacional en los que se realizan análisis específicos para evaluar de qué manera sería posible mejorar la calidad de los datos que se ofrecen actualmente en relación con los ITS. Sin embargo, como todavía se están realizando análisis, la DGT tampoco ha establecido todavía objetivos de calidad específicos. Se puede decir que cuando se definan, serán coherentes con la instrucción mencionada en el primer párrafo.

2.1.5.2 Resultados de la evaluación del cumplimiento de los requisitos establecidos en los artículos 3 a 8 del Reglamento delegado (UE) Nº 886/2013

2.1.5.2.1 ARTÍCULO 3: LISTA DE EVENTOS O CONDICIONES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD VIAL

Las categorías de datos (tal como se definen en el Anexo del Reglamento Delegado 886/2013) cubiertas por la Información de Tráfico Relacionada con la Seguridad a nivel nacional se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 62. Categorías de datos cubiertas a nivel nacional en relación a SRTI. Fuente: DGT

CATEGORÍA DE DATO	CUBIERTA X=SI (X)=PARCIALMENTE N/D=NO DISPONIBLE
Eventos o condiciones relacionados con la Seguridad Vial	
a) Carretera temporalmente resbaladiza	X
b) Presencia de animales, personas, obstáculos, escombros en la carretera	X
c) Zona de accidentes no protegida	X
d) Obras de corta duración en la carretera	X
e) Visibilidad reducida	X
f) Vehículo en sentido contrario	X
g) Obstrucción no gestionada de una carretera	X
h) Condiciones meteorológicas excepcionales	X

2.1.5.2.2 ARTÍCULO 4: CONTENIDO DE LA INFORMACIÓN

Para informar al usuario de un evento o incidente detectado en la carretera, se considera de suma importancia (y así es como se hace actualmente a través del NAP) proporcionar:

- La ubicación del evento, proporcionada a través del código de la carretera y su PK o rango de PK
- La categoría del evento. La clasificación más utilizada a nivel nacional es: congestiones, obras viales, meteorología, eventos y otros.
- Advertencia al conductor: Breve descripción de lo que es el incidente, para tomar las medidas adecuadas al volante.

La información proporcionada a través del NAP sigue las especificaciones del formato DATEX II.

Cuando se produce un incidente, hay operadores que lo monitorizan desde el inicio hasta la recuperación del flujo de tráfico e informan sobre los posibles cambios que pueda sufrir el tráfico en relación con el incidente. Dado que los incidentes son acontecimientos aleatorios

tanto a nivel temporal como espacial, su gestión, seguimiento y actualización constituyen una tarea continua en los CGTs españoles.

2.1.5.2.3 ARTÍCULO 5: PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN

Los servicios mínimos universales de información sobre el tráfico relacionados con la seguridad se prestan tanto en la totalidad de la Red TEN-T como a lo largo de la red de carreteras que se enumeran en la tabla Tabla 61.

2.1.5.2.4 ARTÍCULO 6: DETECCIÓN DE INCIDENTES O CIRCUNSTANCIAS Y RECOGIDA DE DATOS

Se están utilizando medios y equipos para la detección de acontecimientos o condiciones particulares en la carretera que podrían dar lugar a cualquier tipo de alteración de la seguridad vial. En particular, a lo largo de este informe se ha explicado cómo se recoge la información mínima de seguridad a nivel nacional.

2.1.5.2.5 ARTÍCULO 7: DISPONIBILIDAD, INTERCAMBIO Y REUTILIZACIÓN DE DATOS

Como ya se ha mencionado, España proporciona la información al usuario mediante diferentes herramientas teniendo en cuenta la lista de eventos o condiciones relacionados con la seguridad vial que se describen en el Reglamento delegado de la Comisión (UE) Nº 886/2013. Esta información está disponible en el NAP utilizando el DATEX II para permitir el intercambio de datos.

Es el mismo NAP que para los servicios de información de tráfico en tiempo real de toda la UE mencionados en la sección del Reglamento Delegado de la Comisión (UE) 2015/962 (RTTI).

Toda la información publicada a través de las diferentes aplicaciones descritas y a través del punto de acceso nacional son datos abiertos que pueden ser reutilizados por cualquier persona o entidad.

Y finalmente, se puede afirmar que las actualizaciones de la información se realizan de forma precisa y regular y que existe un procedimiento de revisión de la información a publicar para que su calidad sea óptima.

2.1.5.2.6 ARTÍCULO 8: DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN

A nivel gubernamental, la seguridad vial es una prioridad sobre otros tipos de información relacionada con el tráfico. Por ello, se considera importante que, al proporcionar la información, se tenga en cuenta la categoría de los datos que se van a compartir, con el fin de garantizar, sobre todo, la seguridad de los usuarios.

Toda la información relacionada con la seguridad vial se transmite a través de las diferentes aplicaciones descritas a lo largo del documento y a través del NAP.

2.2 Área prioritaria II. Continuidad de los servicios ITS para la gestión del tráfico y del transporte de mercancías

El objetivo de los proyectos y actividades descritos en esta área prioritaria, es el de mejorar la continuidad del tráfico y la competitividad y la seguridad del transporte de mercancías por carretera.

2.2.1 Descripción de las actividades y proyectos nacionales

La Directiva ITS establece que las especificaciones y normas para la continuidad e interoperabilidad de la gestión del tráfico y el transporte de mercancías en los servicios deben incluir:

- La definición de las medidas necesarias para el desarrollo de la arquitectura marco de ITS de la Unión Europea.
- La definición de los requisitos mínimos necesarios para la continuidad de los servicios ITS.
- La definición de los requisitos mínimos necesarios para garantizar la continuidad de los servicios ITS para la gestión del transporte de mercancías en los corredores de transporte y en los distintos modos de transporte.
- La definición de las medidas necesarias para la concepción de aplicaciones ITS.
- La definición de las interfaces necesarias para garantizar la interoperabilidad y la compatibilidad entre la arquitectura urbana de ITS y la arquitectura europea de ITS.

A continuación, se muestran las actividades e iniciativas asociadas con estos temas:

ÁREA PRIORITARIA II

CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS ITS PARA LA GESTIÓN DEL TRÁFICO Y DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

- Intercentros
- TRAZA
- Tacógrafo digital
- ACOTRAM
- IMAN
- ROSMIMAN
- Servicios de Intercambio de Información entre Centros de Control de Tráfico
- City Charger Cargo Bike
- Transforming Transport
- CIVITAS ECCENTRIC
- Sistema Copérnico de Mercancías
- Sistema de Control y Seguimiento de Operaciones de Carga y Descarga

Ilustración 74. Área Prioritaria II. Proyectos, actividades e iniciativas. Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Continuidad de los servicios ITS para la gestión del tráfico

2.2.2.1 Centros de Gestión de Tráfico

Los Centros de Gestión de Tráfico (CGTs) son los “ojos” de la Dirección General de Tráfico. En la actualidad, existen ocho centros que cubren el territorio nacional (a excepción de Cataluña y País Vasco, cuyas competencias están transferidas).

Los CGTs son los que se enumeran a continuación:

- CGT Zona Centro, cuya sede se ubica en Madrid
- CGT Noroeste, con sede en A Coruña
- CGT Norte, con sede en Valladolid
- CGT Pirineos – Valle del Ebro, con sede en Zaragoza
- CGT Levante, con sede en Valencia
- CGT Sureste, con sede en Málaga
- CGT Suroeste, con sede en Sevilla
- CGT Baleares, con sede en Palma de Mallorca



Ilustración 75. Centros de Gestión de la Dirección General de Tráfico. Fuente: [DGT](#)

Las principales funciones de los CGTs son:

- La gestión y el control del tráfico
- La mejora de la seguridad vial
- Proporcionar información y asistencia a los usuarios cuando se producen incidencias
- Promover la investigación

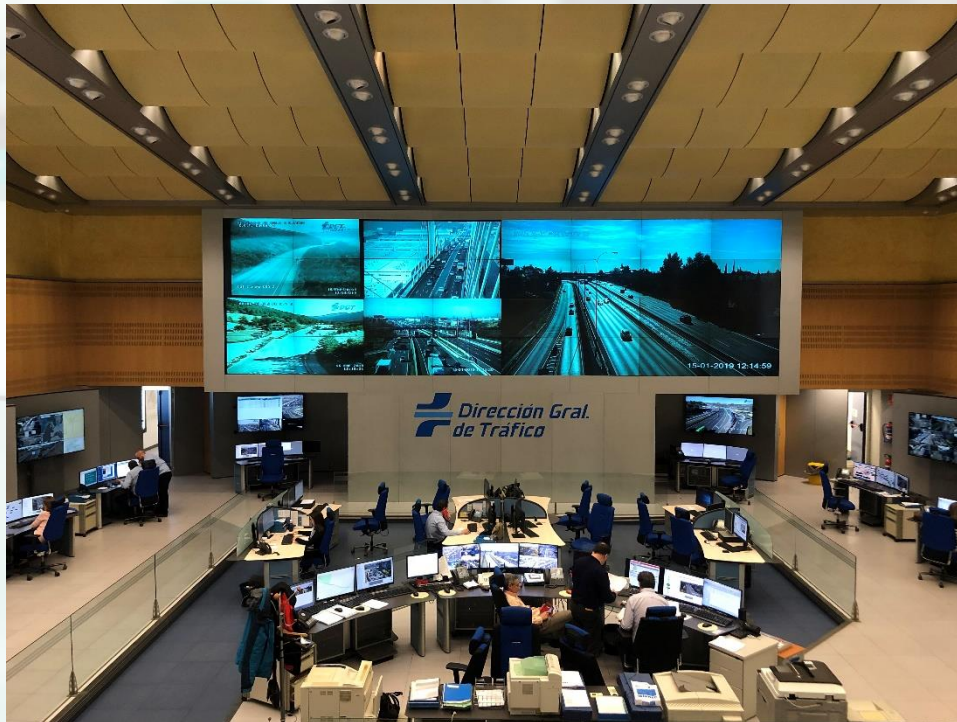


Ilustración 76. Centro de Gestión de Tráfico de Madrid. Fuente: DGT

Para poder realizar estas funciones de una manera precisa, los CGTs reciben continuamente información sobre el tráfico de diversas fuentes: estaciones de toma de datos que miden parámetros de tráfico a pie de vía, sensores atmosféricos, helicópteros, drones, cámaras de vigilancia, lectores de matrícula, plataformas digitales, etc.

Como se ha mencionado anteriormente, las competencias de tráfico en Cataluña y País Vasco están transferidas.

El gestor de tráfico y la seguridad vial en Cataluña es el [Servei Català de Trànsit](#) (SCT), el cual nació en 1997 cuando la Generalitat de Cataluña asumió las competencias en materia de tráfico y circulación de vehículos a motor.



servei català de
Trànsit

Ilustración 77. Logotipo Servei Català de Trànsit. Fuente: SCT

Un total de 295 personas trabajan en el conjunto de la SCT desarrollando las diferentes funciones del organismo. El SCT se organiza mediante los Servicios Centrales y cuatro servicios territoriales (STT): Barcelona, Girona, Lleida y Tarragona. Con el objetivo principal de reducir la siniestralidad en la red viaria en Cataluña, el SCT desarrolla las siguientes funciones:

- Tráfico
- Educación y formación

- Comunicación
- Seguridad Vial
- Legislación
- Otros

Con el objetivo de informar a los usuarios del estado del tráfico, gestionar de manera adecuada los tramos conflictivos de la red viaria catalana y mejorar la seguridad vial de Cataluña, el SCT cuenta con el [Centro de Información Vial de Cataluña](#) (CIVICAT). Para ello, cuenta con el apoyo de los medios aéreos de que dispone el SCT y con dispositivos de cámaras, paneles de mensaje variable, conteo de vehículo, entre otros equipamientos. Inaugurado en el año 2000, el centro de control remodeló totalmente en 2017 y ha incorporado las últimas novedades tecnológicas para proporcionar un mejor servicio al ciudadano. Además, en los últimos años, se ha implantado en este Centro un nuevo software de gestión de todos los sistemas que mejora, entre otras cosas:

- Las funcionalidades existentes de gestión de cámaras, señalización de paneles, cálculos de tiempos de recorridos y representación de escenarios en el videowall de la sala de control.
- La gestión de las vías con velocidad variable dinámica o con planes de velocidades.
- La generación automática de informes, apoyo para el seguimiento de protocolos de incidencias, inclusión de un mapa GIS para la localización y selección de los equipamientos a operar, generación de alertas de tráfico y señalización semiautomática de paneles de mensaje variable, programación de eventos, obras, pruebas deportivas, etc.

Por su parte, el órgano encargado de elaborar y gestionar las políticas de seguridad vial en el País Vasco es la Dirección de Tráfico Vasca (DT).



Ilustración 78. Logotipo Dirección de Tráfico Vasca. Departamento de Seguridad. Fuente: [Trafikoa](#)

Son numerosas las funciones competencia de la DT entre las que destacan:

- Gestión y control del tráfico interurbano
- Planificar, dirigir y coordinar las actuaciones para mejorar la seguridad y fluidez vial en las vías interurbanas
- Elaborar estudios y trabajos de investigación en el ámbito del tráfico y seguridad vial
- Informar a las personas usuarias sobre el estado del tráfico en las vías públicas
- Desarrollar programas de actuación y campañas divulgativas en materia de educación, formación y seguridad vial
- Elaborar informes y análisis de accidentes de tráfico

Los tres organismos (DGT, SCT y DT) trabajan de manera coordinada para garantizar el mejor servicio a los usuarios, independientemente de la vía por la que circulen.

2.2.2.2 Intercentros

La DGT se divide en una serie de Centros de Gestión de Tráfico que gestionan las distintas zonas del país, y son los encargados de operar con todo el equipamiento ITS. Para mantener en una única Base de Datos la información que cada uno de los CGT recoge de los equipos ITS nace la norma UNE de Intercentros.

En dicha norma se define el modelo y la forma de actualización de información que existe para cada uno de los equipos ITS. Esto facilita la publicación de datos en Internet que se pone a disposición de terceros, así como en la propia web de la DGT.

Esta norma sufrió una renovación en 2017 y está en fase de implantación, ya que ha tenido que sufrir modificaciones posteriores.

2.2.3 Continuidad de los servicios ITS para la gestión del transporte de mercancías

2.2.3.1 TRAZA

TRAZA es una aplicación desarrollada por el Ministerio del Interior para la gestión telemática de autorizaciones para el transporte de mercancías que necesitan autorización complementaria para poder circular a través de la red nacional de carreteras y para la gestión de solicitudes de corte por obras.

Gracias a este sistema, se agiliza el proceso administrativo y la comunicación de estos viajes a las autoridades de tráfico en caso de que se requiera escolta o sea obligatorio por normativa. Además, es posible rastrear la posición de las flotas de vehículos especiales (de gran tamaño y con exceso del límite de masa).

2.2.3.2 Tacógrafo digital

De acuerdo con la normativa europea, la implantación en España del tacógrafo digital para vehículos de nueva matriculación, obligados al uso e instalación de este aparato de control comenzó en enero de 2006 y se ha fomentado su inclusión en los vehículos más antiguos.

Los discos del tacógrafo analógico fueron reemplazados por tarjetas inteligentes que, gracias a un chip, almacenan la información de conducción y dan acceso a determinadas funciones según el perfil del usuario (conductor, empresa, cuerpo de control o taller). La información almacenada es la misma en lo que se refiere a tiempos y velocidades que aparecía en los tacógrafos analógicos, pero es prácticamente imposible de manipular.

El dispositivo se instala en el interior de la cabina del conductor, de forma que éste puede visualizarlo. El dispositivo se comunica, mediante un cable, con un sensor instalado en la caja de cambios generalmente. La instalación está sellada para que no pueda ser reemplazada por personas no autorizadas.

En la página web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana existe un [simulador](#) que ofrece la posibilidad de practicar con los nuevos tacógrafos digitales existentes en el mercado. La herramienta consta de un simulador interactivo y unas secuencias guiadas de aprendizaje específicas de cada fabricante.

Esta simulación puede llevarse a cabo bien descargando la aplicación directamente en el ordenador y hacer la simulación off-line, o bien es posible ejecutar la simulación on-line.

2.2.3.3 ACOTRAM

ACOTRAM (Asistente para el Cálculo de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera) es una aplicación de ayuda al cálculo de los costes de explotación de los vehículos de transporte de mercancías por carreteras.

Gracias a esta aplicación, es posible consultar los costes directos de los diferentes tipos de vehículos estudiados en el “Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera” cuyos datos se actualizan de manera trimestral.

La [descarga de la aplicación](#), así como la descarga de los datos de Observatorio, puede efectuarse a través de la página web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

2.2.4 Progreso desde 2017

2.2.4.1 IMAN

La DGT posee equipamiento ITS desplegado por gran parte del territorio del país, por lo que se hace necesario tener una aplicación de inventario, IMAN, que se encargue de tener toda la información de estos equipos actualizada.

IMAN permite a la DGT cumplimentar todas las características del heterogéneo equipamiento que existe, haciendo especial hincapié en la ubicación del mismo que sirve para mostrar el mismo en la página web de la DGT.

La aplicación permite almacenar: acometidas, aforadores móviles, cabinas de cinemómetros, cámaras antivandálicas, cámaras de videovigilancia, cinemómetros, cinemómetros de velocidad media, controladores de baliza, CVT, detectores dobles, detectores simples, estaciones de toma de datos, estaciones meteorológicas, estaciones remotas universales, nodos de comunicación de área, paneles de mensaje variable, postes SOS, secciones, secciones de reconocimiento de matrículas, semáforos, sensores no intrusivos para aforos, unidades de captura e iluminación, unidades de control y zonas.

Hay que destacar que esta aplicación sirve también para controlar la publicación de este equipamiento en Internet, permitiendo que, durante la fase de instalación, mantenimiento o cuando el equipo tenga un mal funcionamiento se marque el equipo como no publicable.

En la aplicación hay un total de 27.363 equipos registrados.

2.2.4.2 ROSMIMAN

El Servei Català de Trànsit dispone de la aplicación ROSMIMAN, la cual se dedica exclusivamente al inventario y gestión de mantenimiento de los equipos ITS de carretera.

La Herramienta Rosmiman, como sistema de gestión documental, aporta mejoras de la eficacia y la eficiencia en la gestión de inventario, incidencias para el mantenimiento de equipamientos, infraestructuras e instalaciones, y proporciona un entorno común, dinámico y transparente de comunicación, colaboración y coordinación que permite planificar, tomar decisiones, controlar y gestionar los datos que de la actividad del servicio se deriven conjuntamente con los organismos involucrados en dichas tareas.

La aplicación permite a los gestores hacer un seguimiento continuo de los trabajos. Con el sistema Rosmiman para la gestión de incidencias y mantenimiento se pueden acometer los siguientes objetivos generales:

- Inventario de Activos Técnicos, Infraestructuras e instalaciones.
- Accesibilidad y disponibilidad para todos de los datos de mantenimiento.
- Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Técnico Legal, Rutas e Inspecciones.
- Mejora de la organización y Optimización de recursos humanos y materiales.
- Análisis en Tiempo Real a partir de los Históricos. Indicadores de mantenimiento y Cuadro de mandos.
- Seguridad de la Información.
- Gestión Técnico-Económica de los Activos y del Mantenimiento.
- Costes de operación, productividad.
- Integración con otros departamentos y aplicaciones informáticas de Gestión General, sistemas SCADA y con empresas subcontratistas de Servicios.
- Adaptación a normativas de La Ley de Prevención de Riesgos Laborales existentes.

2.2.4.3 Servicios de Intercambio de Información entre Centros de Control de Tráfico

Para una mejora continua en la gestión de las infraestructuras es fundamental la coordinación entre Centros de Control. Por ello, se ha desarrollado un proyecto consistente en el desarrollo de diversos servicios software que permitan intercambiar información de movilidad entre, en este caso, el Centro de Control de Tráfico de la ciudad de Vitoria-Gasteiz y el Gobierno Vasco. Para ello se utiliza la plataforma de gestión integral de la movilidad EcoTraffiX de Kapsch, instalada en el Centro de Control de Tráfico. La información intercambiada es la siguiente:

- Datos de inventario de puntos de medida (puntos) y tramos (polilíneas).
- Datos de tráfico (intensidad, ocupación y densidad) por punto de medida o tramo en agrupaciones de 15 minutos entre dos fechas.
- Devuelve el inventario y estado operativo (en caso de estar disponible) de todas las cámaras.
- Devuelve la última imagen disponible (snapshot) de cada cámara en formato jpeg.

2.2.4.4 City Charger Cargo Bike

City Changer Cargo Bike es un proyecto europeo enmarcado en el programa Horizon 2020 cuyo propósito es, por una parte consolidar la DUM mediante bicicletas cargo y del que hubo un desarrollo previo de definición de objetivos con el proyecto Cyclelogistics Ahead en el que la ciudad de Donostia / San Sebastian también participó como ciudad socia y que en esta convocatoria se pretende extender no sólo al ámbito comercial sino también al ámbito privado con el fin de que la ciudadanía pueda ir adquiriendo hábitos saludables también en la distribución privada tanto de bienes como de personas.

El proyecto pretende incidir en la promoción de las bicicletas cargo no sólo acercando su presencia ente la ciudadanía con diferentes campañas de formación y concienciación sino también contribuyendo a establecer marcos normativos en referencia a su uso tanto en la red viaria urbana como interurbana. El proyecto tiene una duración de 36 meses, habiéndose iniciado en septiembre de 2018 y con fin previsto en septiembre 2021.

2.2.4.5 Transforming Transport

El objetivo del proyecto Transforming Transport (2017-2019) es aplicar tecnologías de big data e inteligencia artificial para mejorar la eficiencia del transporte. Dentro de los pilotos desarrollados, Indra ha desarrollado un sistema (DAS) que es capaz de identificar vehículos pesados gracias a la monitorización de la fibra óptica utilizando tecnologías de procesamiento de la imagen e inteligencia artificial.

2.2.4.6 CIVITAS ECCENTRIC

El proyecto CIVITAS ECCENTRIC “Soluciones innovadoras para la movilidad sostenible en áreas periféricas urbanas y distribución urbana de mercancías libre de emisiones” comenzó en septiembre de 2016. Con una duración de 4 años, el objetivo del proyecto es demostrar y probar el potencial y replicabilidad de 50 medidas de movilidad sostenible y planificación urbana integrada, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en áreas urbanas- con un enfoque en las periferias de las ciudades- y en la organización urbana de mercancías de forma limpia.



Ilustración 79. Portal de movilidad multimodal. Fuente: [Portal de Movilidad Multimodal](#)

En concreto, dentro de las medidas implementadas en Madrid, el Consorcio Regional de Transportes (CRTM), ha desarrollado un nuevo portal de movilidad multimodal donde se integra información de los diferentes modos de transporte presentes en la región.

No sólo contiene información de transporte público, sino también sobre movilidad compartida, datos relevantes de los diferentes municipios relacionados con la movilidad etc. Así, en un mismo portal el usuario puede tener acceso a toda la información sobre movilidad de la región.

Del mismo modo, en aquellos casos en los que la información esté en formato abierto (como es el caso de la información sobre transporte público del CRTM) servirá de punto de acceso para desarrolladores que quieran crear sus propias aplicaciones.

Este portal de movilidad se puso en marcha en marzo de 2019 y desde entonces, se ha realizado un proceso de evaluación, seguimiento y medición de indicadores con los siguientes resultados destacados:

- El desarrollo del portal de movilidad regional ha servido de ayuda para la creación y mejora de más de 18 aplicaciones móviles y 9 páginas web que dan información sobre movilidad en la región de Madrid.
- Los usuarios han mostrado su satisfacción con la mejora de la calidad de información sobre transporte público a través de encuestas realizadas una vez la plataforma estuvo en funcionamiento; el grado de satisfacción fue de un 3,8 sobre 5.
- En cuanto a los desarrolladores también lo valoran positivamente con un grado de satisfacción de 3,9 sobre 5.

2.2.4.7 Sistema Copérnico de Mercancías

Renfe Mercancías ha puesto en marcha el Sistema Copérnico (con tecnología GPS) que permite realizar un seguimiento, en tiempo real las 24 horas del día los 365 días del año, de todos los elementos que intervienen en el proceso productivo y comercial, desde el momento en que se programa la circulación de un tren hasta que llega a su destino. Este sistema permite atender los requerimientos de los clientes facilitándoles previsiones de sus circulaciones y el seguimiento exhaustivo de sus tráficos para planificar sus operaciones productivas y logísticas y anticipar soluciones a las incidencias en el curso del transporte.

Renfe Mercancías ha puesto en marcha un Centro de Gestión 24 horas de atención permanente los 365 días del año dotado con el sistema Copérnico de Mercancías.

2.2.4.8 Sistema de Control y Seguimiento de Operaciones de Carga y Descarga

El modelo de carga y descarga se hace muy complejo en varias zonas/barrios de Sevilla, especialmente en su Casco Antiguo. En dichas zonas se concentra una gran actividad de tipo hostelero con grandes necesidades de carga y descarga, y un gran número de proveedores. El espacio es escaso lo que hace necesario evitar la simultaneidad de las operaciones.

El establecimiento de nuevos horarios, la catalogación del tipo de mercancía a servir, el tipo de proveedor y el destino de las mismas, se hace imprescindible para determinar el tiempo necesario en la operación, constituyendo en sí un nuevo modelo de reparto diseñado ad-hoc para cada zona de la ciudad.

El sistema objeto de este proyecto realizará un control y seguimiento de las operaciones de carga y descarga en virtud del modelo de reparto vigente, diseñado para la optimización del reparto de mercancías en cada zona.

Las variables del sistema serán la disponibilidad de plazas en tiempo real, los horarios permitidos, los tipos de mercancías, distribuidores/proveedores, origen/destino de la mercancía y otros factores que ayuden a un uso racional del espacio y del tiempo.

La existencia de este sistema de vigilancia continua ayudará a perseguir el exceso de tiempo de permanencia en las zonas de carga y descarga.

2.3 Área prioritaria III. Aplicaciones ITS para la seguridad y la protección del transporte por carretera

Los avances en el ámbito de la seguridad vial en España han hecho posible reducir un 6% el número de víctimas mortales en accidentes de tráfico respecto al año 2018, registrando 36 muertes en carretera por millón de habitantes en 2019, mientras que la media de la Unión Europea fue de 51 muertes por millón de habitantes en ese mismo año.

No obstante, España sigue trabajando, buscando soluciones e innovando para alcanzar el objetivo de cero muertes en accidentes de tráfico.

En este marco, los ITS tienen un papel clave y, por lo tanto, España está comprometida con el despliegue de estos sistemas que, sin duda, continuarán facilitando los desplazamientos de los ciudadanos de forma segura.

2.3.1 Descripción de las actividades y proyectos nacionales

Esta área prioritaria se centra en la descripción de las especificaciones y normas correspondientes a las aplicaciones ITS sobre seguridad y protección del transporte por carretera. Forman parte de esta área las siguientes acciones prioritarias:

- Acción prioritaria (d): definición de las medidas necesarias para el suministro armonizado de un número de llamada de emergencia (eCall) interoperable en toda la Unión Europea.
- Acción prioritaria (e): definición de las medidas necesarias para el suministro de servicios de información basada en ITS sobre plazas de aparcamiento seguras y protegidas para los camiones y vehículos comerciales, en particular en las zonas de servicio de descanso en la red viaria.

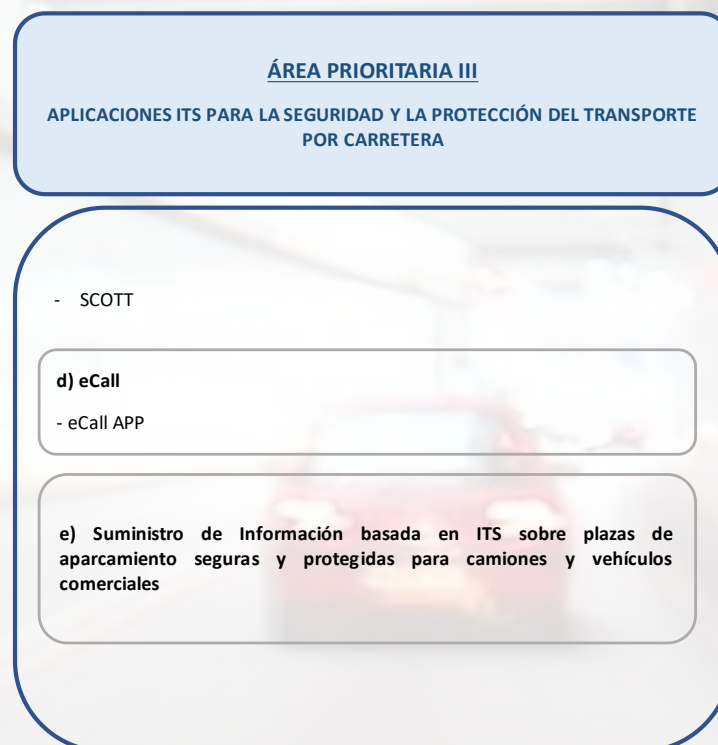


Ilustración 80: Área prioritaria III. Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Progreso desde 2017

2.3.2.1 SCOTT

Indra ha desarrollado un sistema para alertar a los vehículos conectados aproximándose a un paso a nivel ferroviario sobre la presencia de material rodante en la vía para que el vehículo y el conductor puedan realizar la parada segura del vehículo. Se ha ejecutado dentro del proyecto SCOTT (<https://scottproject.eu/>) y se han realizado las pruebas a nivel de laboratorio.

El proyecto es financiado por el Ministerio de Industria y el programa ECSEL (2017 – 2020). La inversión de Indra en este proyecto que aborda también seguridad ferroviaria es de 4M€. La localización para el despliegue del piloto está todavía pendiente de identificación por parte de ADIF.

2.3.3 112 eCall (acción prioritaria d)

Para España, la provisión armonizada de un servicio eCall interoperable en toda la UE constituye una acción prioritaria puesto que comparte la visión de que este servicio contribuiría a la reducción del número de víctimas mortales en la Unión Europea, así como la gravedad de las lesiones causadas por accidentes de tráfico al reducir el tiempo de respuesta de los servicios de emergencia.

En relación al estado actual de despliegue, los diecinueve (19) 112 PSAPs autonómicos (Puntos de Respuesta de Seguridad Pública) cumplen los requisitos de los PSAP eCall incluidos en el Reglamento Delegado (UE) No 305/2013 de 26 de Noviembre 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al suministro armonizado de un número de llamada de emergencia en toda la Unión Europea, sujeto al cumplimiento por parte del resto de entes interesados (operadores de redes móviles, fabricantes de automóviles, ...).

Los 112 PSAPs autonómicos están comprometidos para realizar una autoevaluación de las operaciones de conformidad, de la misma manera que actualmente trabajan con las llamadas de E112.

Los PSAPs eCall se han desplegado en las diecisiete (17) comunidades autónomas.

Toda la infraestructura de estos PSAPs se está actualizando para permitir la correcta recepción y manejo de eCalls (automático y manual) utilizando el número 112.

La cobertura geográfica de cada PSAP eCall incluye el territorio respectivo de la comunidad o ciudad autónoma.

Se ha definido la descripción de las pruebas de conformidad basadas en la parte de la norma de los sistemas de transporte inteligentes -eSafety- Ensayo de conformidad extremo a extremo de la eCall (EN 16454) que relaciona la conformidad de los PSAP con el eCall paneuropeo.

Los procedimientos eCall en España relacionados con la privacidad y protección de datos incluidos en el Reglamento Delegado 305/2013 artículo 6 cumpliendo con la Ley española de Protección de Datos Personales (LOPD) aprobada el 5 de diciembre de 2018, de la misma manera en que trabajan actualmente con el manejo de llamadas E112.

Además, la DGT pone a disposición de las comunidades autónomas y ciudades autónomas un servicio para informar de todas aquellas incidencias relacionadas con el tráfico, entre las que se incluyen las llamadas eCall. Por el momento se están recibiendo estas incidencias desde los 112 de la Comunidad Valenciana y de Galicia, que completan la información que la Agrupación de la Guardia Civil y los Centros de Gestión de Tráfico registra en el sistema LINCE.

2.3.3.1 eCall – App

La compañía Autopistas, responsable de la gestión de autopistas de peaje, en su app de Autopistas en Ruta tiene una funcionalidad de e-Call de manera que, en caso de que una persona tenga un incidente, la app geolocaliza el teléfono móvil y envía una señal al Centro de Operaciones de Granollers, desde donde se gestiona la incidencia. En caso de que la incidencia se produzca fuera de los límites de la autopista, la señal se envía al 112.

2.3.4 Obligación de presentar informes en virtud del Reglamento delegado (UE) Nº 885/2013 relativo a la prestación de servicios de información sobre plazas de aparcamiento seguras y vigiladas para camiones y vehículos comerciales (acción prioritaria e)

El marco que regula el despliegue de los sistemas inteligentes de transporte en las carreteras está constituido por las Directiva 2010/40/UE y 2008/96/CE sobre la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias, por su normativa de desarrollo y por las disposiciones por las que fueron traspuestas al ordenamiento jurídico español: el Real Decreto 662/2012 el Real Decreto 345/2011, respectivamente.

Concretamente, el artículo 3 de la directiva 2010/40/UE en su letra "e" establece como acción prioritaria el suministro de servicios de información sobre plazas de estacionamiento seguras y protegidas para camiones y vehículos comerciales, desarrollándose las especificaciones necesarias para garantizar la compatibilidad, interoperabilidad y continuidad de la implantación y la explotación de estos servicios de información en el Reglamento Delegado (UE) Nº 885/2013.

Las medidas recogidas en esta normativa buscan: evitar el estacionamiento inadecuado, contribuir a la seguridad de los conductores y mercancías, y facilitar el cumplimiento de los periodos de descanso legalmente establecidos para los conductores de estos vehículos.

De conformidad con lo establecido en dicha normativa y amparándose en lo estipulado en los artículos 26 y 27 de la Ley 37/2015, de carreteras, el Director General de Carreteras aprobó una resolución para la creación de un Punto Nacional de Acceso (NAP) en el que se recoja la información sobre las zonas de aparcamiento seguras y protegidas existentes, entendiendo por tales aquellas zonas destinadas a aparcamiento de camiones y otros vehículos comerciales, con instalaciones de protección y seguridad y con acceso a través de la Red Transeuropea de Carreteras, así como al resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

En la actualidad la lista de estacionamientos seguros y protegidos incluidos en el NAP está constituida por 32 aparcamientos seguros con un total de 5.041 plazas.

El acceso a la plataforma se realiza a través de la dirección:

<https://portalweb.fomento.es/VisorGeograficoDGC/AparcamientosSeguros>. Estando la información disponible en español y en inglés.

La información mostrada en relación a estos estacionamientos es la siguiente:

- Nombre de la instalación
- Ubicación
- Vía de acceso
- Coordenadas de longitud/latitud
- Nº de estacionamientos
- Tarifa de estacionamientos
- Niveles de seguridad y servicio LABEL
- Equipamiento de seguridad disponible
- Equipamiento de servicios disponibles
- Número de teléfono
- Sitio web de la instalación

Los propietarios de las instalaciones que deseen que la información de sus áreas de estacionamiento esté accesible en el NAP, pueden solicitarlo por medio de:

- Una declaración jurada
- Formulario de autoevaluación

Para clasificar las instalaciones se ha adoptado un sistema de clasificación dual, Niveles de servicio y Niveles de seguridad, que se establece como parte del proyecto europeo Label.



Ilustración 81. Aparcamientos Seguros. Fuente: [MITMA](#)

2.4 Área prioritaria IV. Conexión del vehículo a las infraestructuras de transporte

El vehículo, a lo largo de su historia, ha incorporado electricidad e informática a su infraestructura y ahora ha añadido una nueva capa: la de las comunicaciones. Gracias a esta nueva capa, el conductor además de ver y oír recibe ayuda a través de otras funciones que le aportan los sistemas del vehículo. Según el informe de “Sociedad Digital en España 2019”, España es líder en infraestructuras de conectividad digital en Europa.

2.4.1 Descripción de las actividades y proyectos nacionales

Esta área prioritaria describe las especificaciones y estándares para vincular los vehículos con la infraestructura de transporte.

Estas especificaciones deben incluir:

- Definición de las medidas necesarias para integrar las distintas aplicaciones de ITS en una plataforma abierta a bordo del vehículo.
- Definición de las medidas necesarias para avanzar en el desarrollo y la aplicación de sistemas cooperativos (de vehículo a vehículo, de vehículo a infraestructura, de infraestructura a infraestructura).



Ilustración 82: Área prioritaria IV. Fuente: Elaboración propia

2.4.1.1 C-ROADS

La plataforma C-Roads es una iniciativa de diferentes Estados Miembros y operadores de carreteras que desean colaborar para lograr el despliegue de los servicios C-ITS armonizados e interoperables en toda Europa. C-Roads es un proyecto cofinanciado por la Unión Europea bajo la convocatoria CEF 2016-ES-TM-0272-S.

España participa en varios proyectos piloto en cinco (5) ámbitos de estudio locales a lo largo de la red central TEN-T en varias áreas españolas (regiones de Galicia, Madrid y las costas

cantábrica y mediterránea), incluyendo parte de los corredores TEN-T Mediterráneo y Atlántico, así como los nodos urbanos.

Los principales objetivos de la plataforma C-Roads son:

- Acelerar el despliegue de C-ITS en España a través de 5 pilotos, priorizando la implementación completa de servicios “Día 1” y “Día 1.5”.
- Proporcionar un marco de actividad coordinado para los stakeholders españoles en el desarrollo de productos y servicios C-ITS, en línea con las iniciativas europeas en este ámbito.
- Participar en la Plataforma Europea C-Roads, contribuyendo de forma activa a los diferentes grupos de trabajo y con presencia en el Steering Committee.
- Garantizar la interoperabilidad y continuidad de servicios C-ITS, promoviendo la cooperación con otros Estados Miembros.
- Estudiar la complementariedad de comunicaciones híbridas (G5 y comunicaciones celulares) para C-ITS.
- Analizar la convergencia de tecnologías relacionadas con el vehículo conectado y automatizado.
- Asegurar la escalabilidad y replicabilidad de resultados con el fin de abordar un despliegue amplio de C-ITS en España.
- Involucrar numerosos partners que cubran la cadena de valor completa: operadores de carretera, empresas de telecomunicaciones, fabricantes de vehículos, proveedores de equipos, proveedores de servicios, gestores de flotas y proveedores de sistemas IT.

2.4.1.2 SISCOGA EXTENDIDO

De los cinco pilotos de C-Roads Spain, el Piloto Siscoga extendido es el más completo en número de demostración de servicios C-ITS, ya que testeará un total de dieciocho (18) servicios:

- Doce (12) servicios de Día 1:
 - Luz de frenado electrónico de emergencia
 - Alerta de retención
 - Vehículo lento o parado
 - Alerta de obras
 - Aproximación de vehículo de emergencia
 - Condiciones meteorológicas
 - Señalización del vehículo
 - Límite de velocidad
 - Vehículo como fuente de datos
 - Atenuación del efecto acordeón
 - Velocidad de señales/seguridad en intersecciones
 - Señalización prioritaria para vehículos designados
- Seis (6) de Día 1,5:
 - Recarga de combustibles alternativos
 - Información de aparcamiento
 - Gestión de aparcamiento
 - Parkings disuasorios

- Navegación cooperativa de entrada/salida de la ciudad
- Optimizador de rutas

Los ensayos se realizarán en zonas urbanas (Vigo) e interurbanas (autopista AP-9 y autovías A-55 y A-52) de Pontevedra, integradas en un corredor inteligente de más de 130 kilómetros utilizado para las pruebas del proyecto cooperativo Siscoga.

En los ensayos intervendrá una flota formada por 30 vehículos particulares, 30 autobuses, 15 taxis y 5 vehículos de emergencias. El Centro Tecnológico de Automoción de Galicia (CTAG), entidad pionera en el campo ITS en España, coordina el piloto, en el que participan otros seis socios.

Además de las pruebas de servicios de Día 1 y Día 1,5 se realizarán otros dos estudios. El primero ensayará las ventajas que aportarán los servicios C-ITS al vehículo autónomo y conectado. Para ello se emplearán cuatro prototipos que probarán funcionalidades y casos de uso, como piloto automático urbano (incluida la tecnología Glosa, que fija la velocidad óptima para encontrar todos los semáforos en verde), servicios urbanos de última milla, chófer de autopista o servicio de corrección GPS. Los casos con intersecciones o de aparcamiento se realizarán en zona urbana, y los de entrada o salida de autopista, parada de emergencia o información de peligro se llevarán a cabo en zonas interurbanas.

El segundo estudio consistirá en un test transfronterizo para evaluar la interoperabilidad del piloto español con el piloto C-Roads Portugal, un requerimiento básico de C-Roads. Como actividades, habrá tests de interoperabilidad de servicios Día 1 y Día 1,5 y de servicios C-ITS interurbanos para conducción automática. Los ensayos se realizarán en la autovía española A-55 y en las lusas A27 y A28.

2.4.1.3 CONCORDA

El objetivo del proyecto CONCORDA (CONnected CORridor Driving Automation) promovido por EATA (European Automotive Telecom Alliance), es mejorar y actualizar el entorno para proyectos piloto existentes para tres casos de uso principales:

- Conductor autónomo para autopistas
- Platooning de camiones
- Funcionalidades automáticas para evitar colisiones



Ilustración 83. Logotipo proyecto CONCORDA. Fuente: [Amsterdam Practical Trial](#)

Este proyecto, lanzado en 2017 y financiado por el Mecanismo Conectar Europa, contribuirá a la preparación de las autopistas europeas para la conducción conectada y automatizada y la distribución de camiones de gran volumen. Esto ayudará a superar la fragmentación y garantizar la interoperabilidad hacia atrás entre los servicios Cooperative-ITS y los servicios armonizados por C-ROADS en situaciones de tráfico real.

2.4.1.4 SCOOP

SCOOP es un proyecto para el despliegue de sistemas de transporte inteligentes cooperativos, es decir, sistemas que se basan en el intercambio de información entre vehículos (V2V) y entre vehículos y carreteras (V2I/I2V)). Los vehículos están equipados con sensores que detectan eventos como frenado de emergencia, carretera resbaladiza, etc. y con unidades a bordo capaces de transmitir la información a los vehículos que van detrás y al operador de la carretera a través de las unidades laterales de la carretera (RSUs). El operador de la carretera también puede enviar información a los vehículos a través de sus unidades de a bordo.



Ilustración 84. Logotipo proyecto SCOOP. Fuente: [Intercor Project](#)

El objetivo principal de SCOOP es mejorar la seguridad de las carreteras, pero también la seguridad de los agentes de mantenimiento de carreteras que intervienen en ellas para las operaciones de mantenimiento y obras, entre otras.

El intercambio de información entre los vehículos y la infraestructura se basa en el ITS G5, una tecnología de comunicación de corto alcance diseñada para los C-ITS.

En este proyecto, el cual se beneficia de una subvención de la Comisión Europea, España participa en pruebas cruzadas junto con Austria y Portugal.

2.4.2 Progreso desde 2017

2.4.2.1 Bus Autónomo UAM

La Universidad Autónoma de Madrid lanzó, en enero de 2020, el primer bus autónomo universitario de España, cien por cien eléctrico y autónomo. En este proyecto, pionero en España, participan también el Consorcio de Transportes de la Comunidad de Madrid, la Dirección General de Tráfico (DGT) y la compañía de transportes ALSA.

El bus tiene capacidad para 12 personas y su recorrido tendrá una longitud total de 3,8 kilómetros alrededor del Campus universitario. El carril por el que circula el bus, se ha señalizado con marcas viales para indicar su recorrido. Además, se han instalado señales de tráfico que advierten de que la vía es preferente para el bus autónomo.



Ilustración 85. Señalización Vía Preferente Bus Autónomo. Fuente: DGT

El vehículo irá siempre acompañado de un asistente que monitorizará su funcionamiento ante posibles incidencias como, por ejemplo, si hay un vehículo estacionado en doble fila en una vía preferente.

2.4.2.2 5G-MOBIX

Este proyecto desarrolla y prueba funcionalidades automáticas de vehículos utilizando las innovaciones tecnológicas centrales de 5G a lo largo de diferentes corredores transfronterizos y entornos urbanos.



Ilustración 86. Logotipo proyecto 5GMOBIX. Fuente: [5G PPP](#)

El objetivo del proyecto es evaluar los beneficios en el contexto de CCAM, así como definir escenarios de implementación e identificar y responder a las brechas de estandarización.

Varios casos de uso de movilidad automatizada son candidatos potenciales para beneficiarse de 5G, como adelantamiento cooperativo, fusión de carriles de carretera, estacionamiento de camiones, conducción en entornos urbanos, detección de usuarios de la carretera, control remoto del vehículo, transparencia, actualización de mapas HD, medios y entretenimiento.

2.4.2.3 EU EIP 4.2 - Facilitating Automated Driving

El alcance de la Subactividad 4.2 - Facilitando la conducción automatizada- del proyecto EIP de la UE, consiste en ayudar a los operadores de carreteras en la toma de decisiones sobre la incorporación de la conducción automatizada y la automatización de su propia actividad principal.

A lo largo de 2019, DGT participó en la entrega actualizada y consolidada del segundo y tercer entregable sobre la automatización de los ITS con el objetivo de identificar los requisitos de dicha automatización y facilitar la integración de la infraestructura con el vehículo autónomo.

El alcance de este entregable es describir qué funciones autónomas podrían beneficiar a los operadores de carreteras en la mejora de sus operaciones, mantenimiento y prestación de servicios ITS. El documento comienza describiendo las funciones y sistemas automatizados existentes y propone un nuevo enfoque en cuanto a la arquitectura y la implementación de las aplicaciones autónomas. En segundo lugar, se identificaron las buenas prácticas en la aplicación de funciones automatizadas en los sistemas de carreteras y centros de control del tráfico. Por último, se propone un conjunto de KPI que pueden ser utilizados para medir los efectos de la introducción de dicha automatización.

Por otra parte, durante el 2020 se ha trabajado en la hoja de ruta para la implementación de sistemas automatizados en los Centros de Gestión del Tráfico actuales y futuros considerando como objetivo el año 2030; año horizonte en el que, presionados por los avances de los vehículos automatizados y los C-ITS, los operadores de carreteras deberán mejorar sus sistemas puesto que la penetración en el mercado de los vehículos automatizados y especialmente conectados se prevé que alcancen niveles considerables.



Ilustración 87. Facilitating automated driving. Fuente: [Connected Automated Driving](#)

2.4.2.4 DGT 3.0

El proyecto DGT 3.0 analiza la implementación de los servicios C-ITS de día 1 y día 1,5 a través de una plataforma IoT, permitiendo la interconexión de todos los actores involucrados en el ecosistema de tráfico y movilidad. El objetivo principal es proporcionar servicios de movilidad y seguridad vial basados en tecnologías de comunicación celular 3G y 4G / LTE. Este proyecto, promovido por la Dirección General de Tráfico, incluye la participación de diferentes agentes interesados.



Ilustración 88. Proyecto DGT 3.0. Fuente: [Revista DGT](#)

DGT 3.0 analiza los requisitos de capacidad de rendimiento en tiempo real que permiten la recepción y procesamiento de grandes cantidades de datos y la introducción de lógicas que benefician a la seguridad vial, promoviendo su difusión al ponerlas a disposición de los usuarios de la carretera que estén interesados por su impacto directo en la prevención y reducción de las cifras de accidentes.

En el desarrollo del proyecto, la planificación, el análisis, el diseño y la codificación e implementación de los casos de uso “Día 1” y “Día 1,5” forman parte del proceso, necesarios para crear los algoritmos que permiten la toma de decisiones en tiempo real y la difusión de información vial a otros usuarios de la vía pública afectados, todo ello en base a la información generada en la red vial española.

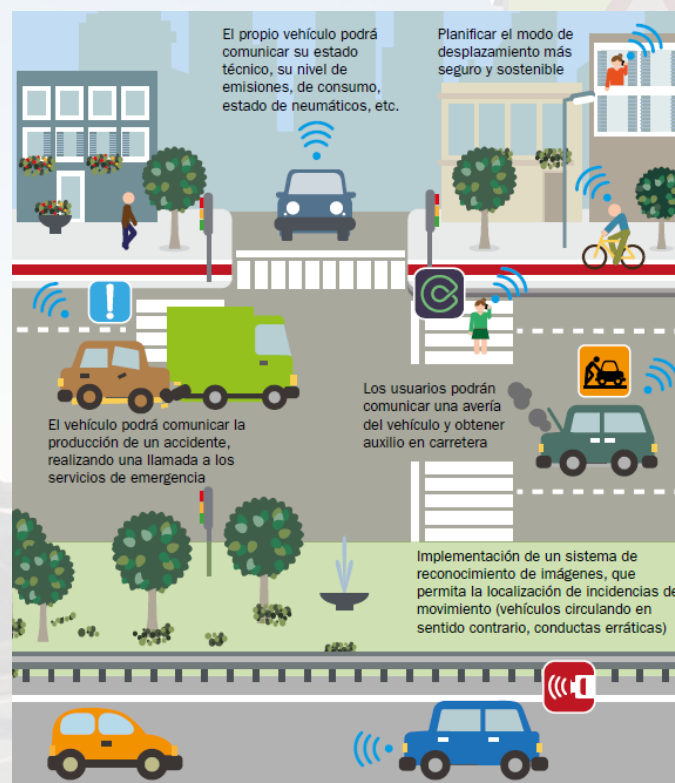


Ilustración 89. Movilidad Inteligente y Segura con DGT 3.0. Fuente: DGT

La siguiente figura muestra la estructura de la plataforma:

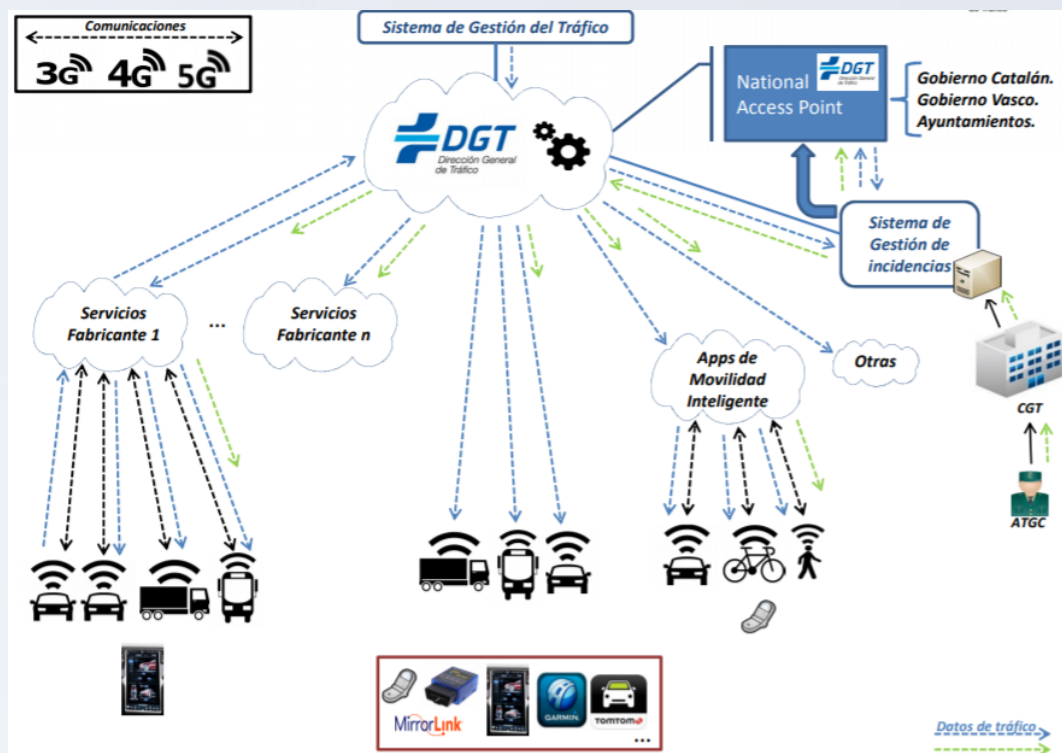


Ilustración 90. Estructura de la plataforma DGT 3.0. Fuente: DGT

De los quince (15) casos de uso que forman el proyecto DGT 3.0, los siete (7) primeros se han desarrollado en la primera parte del contrato, actualmente hay seis (6) casos en producción:

- Caso de uso 1: Alerta incidencia genérica proporcionada por un tercero. V-16. Esta señal V16 es un tipo de luz destellante de color amarillo en forma de faro o sirena que se coloca en el techo del vehículo de forma magnética y se ve a un kilómetro de distancia. Su uso es muy intuitivo, puesto que se enciende de forma automática cuando detecta el contacto con la chapa del techo. No obstante, también se puede encender de forma manual. Esta señal que sustituirá a los triángulos de emergencia en carretera y que están conectadas a DGT 3.0, permitirá publicar el punto exacto donde se encuentran activas estas luces activas.
- Caso de uso 2: Información de obras en ejecución en tiempo real
- Caso de uso 3: Información suministrada por vehículos (luces, advertencias, ESP, etc.), está disponible, se reciben por parte de los fabricantes que participan en el grupo de trabajo europeo Data Task Force.
- Caso de uso 4: Panel de mensajes virtual. Posible uso para informar la activación de protocolos de contaminación y zonas de bajas emisiones.
- Caso de uso 7: Información de semáforos en tiempo real. Se reciben actualmente datos de varios reguladores de las ciudades de Barcelona y Vigo, estos mensajes que incluyen la información de las diferentes fases y la topología de la intersección están disponible para los usuarios de la plataforma en tiempo real, con el fin de ayudar al desarrollo de los servicios cooperativos GLOSSA y Time to Green.

Finalmente, los casos de uso 5 y 6 correspondientes a información de vehículos especiales e información de puntos de interés respectivamente, se encuentran en desarrollo. Los demás casos de uso hasta llegar a los 15 se definirán a partir de septiembre de 2020 y se desarrollarán hasta 2022.

2.4.2.5 AUTOCITS

El principal objetivo del proyecto AUTOCITS (01/11/2016 - 31/03/2019) es contribuir al despliegue de los servicios cooperativos (C-ITS) en Europa, mejorando la interoperabilidad de la conducción autónoma y promoviendo el rol de los C-ITS como catalizadores para la implementación de la conducción autónoma.

En el proyecto se desarrollan 3 pilotos en 3 ciudades europeas pertenecientes al Corredor Atlántico, Madrid, París y Lisboa. Estos pilotos permiten evaluar el despliegue de los servicios cooperativos con vehículos autónomos, bajo el marco regulatorio de tráfico actual. Los pilotos incluyen pruebas de conducción autónoma en entornos de tráfico tanto abiertos como cerrados, para poder evaluar la aplicabilidad de las normas de tráfico. Concretamente, la acción cuenta con un estudio de la regulación de tráfico para vehículos autónomos orientado a la circulación en nodos urbanos conectados a redes principales de transporte a nivel europeo e internacional.

En los pilotos se monitorizan las comunicaciones híbridas ITS-G5 infraestructura-vehículo (I2V) en tiempo real, que permiten al vehículo recibir información con antelación acerca de diversos eventos como obras en la carretera (roadworks warning service), condiciones climatológicas (weather conditions service) o tráfico lento (traffic ahead warning).

A continuación, se enumeran los principales resultados del proyecto:

- Se han recorrido más de 6000 km durante las pruebas.
- 14 vehículos conectados y autónomos han estado involucrados en los pilotos.
- 25 RSUs (Road Side Units) de 4 diferentes fabricantes han sido instaladas.
- Se ha demostrado la validez de los servicios C-ITS y la conducción autónoma, tras la definición de 3 tipos de maniobras.
- Se ha colaborado con iniciativas como C-Roads en la armonización de los sistemas C-ITS.
- Se han llevado a cabo en diferentes tipos de entornos urbanos.
- Se han realizado dos test transfronterizos (Cross-Border), entre España y Portugal y entre España y Francia, contribuyendo al desarrollo del Corredor Mediterráneo.

La inversión total ha alcanzado 2.606.550 €.

2.4.2.6 INFRAMIX

Autopistas participa en el proyecto INFRAMIX cuyo objetivo principal es preparar la infraestructura vial con adaptaciones asequibles específicas y apoyarlas con nuevos modelos y herramientas, para acomodar la introducción gradual de vehículos automatizados.

Los propósitos de INFRAMIX son los siguientes:

- Diseñar y desarrollar elementos para la nueva infraestructura vial digital, integrando también la información recibida por los vehículos automatizados; a su vez, esta

infraestructura digital se convertirá en la base de un horizonte electrónico mejorado para vehículos automatizados.

- Adaptar y actualizar los elementos de la infraestructura física existente para permitir la inserción gradual de vehículos automatizados.
- Desarrollar nuevos modelos de flujo de tráfico (submicro y microscópico) combinados con herramientas de simulación maduras (por ejemplo, VSimRTI, ICOS) que integran algoritmos de vehículos reales para la conducción automatizada y el comportamiento del conductor humano para examinar escenarios de tráfico mixto bajo diversas tasas de penetración de diferentes niveles de vehículos automatizados.
- Diseñar e implementar estrategias de estimación de tráfico, monitoreo y control dinámicamente adaptadas a los diferentes niveles de penetración de vehículos automatizados, el equipo de infraestructura y el estado general del tráfico.
- Evaluar el desempeño de seguridad en los tres escenarios seleccionados, para situaciones de tráfico mixto; recopilar / monitorear situaciones críticas datos de tráfico mixtos para identificar nuevos criterios de desempeño de seguridad para infraestructura vial.

2.4.2.7 5G MED

La aportación de 5G MED supone un notable avance en la revolución tecnológica que permitirá el entretenimiento con realidad aumentada para coches y ferrocarriles, gestión avanzada del tráfico y, finalmente, continuidad de servicios comerciales al ferrocarril durante el cambio transfronterizo. El servicio contará con sensores a bordo y la inteligencia artificial (IA) para una mejor conectividad a través de las rutas de transporte.

El proyecto cuenta con una inversión global de 16 millones de euros. El trabajo se desarrollará desde septiembre de 2020 hasta noviembre de 2022. Las pruebas se llevarán a cabo en tres instalaciones de prueba para reproducir las condiciones reales. Por su parte, la validación final se aplicará en la autopista y el ferrocarril entre Figueres (Girona) y Perpiñán (Francia). Este recorrido es estratégico en la red de transporte, debido a que soporta el 55% del tráfico por carretera entre la Península Ibérica y el resto de Europa, así como el 65% del tráfico ferroviario. Uno de los 21 socios de los que cuenta el consorcio es la compañía Autopistas, del grupo Abertis.

2.4.2.8 SECREDAS

El objetivo del proyecto SECREDAS (2018-2021), en el cual participa la compañía Autopistas, es desarrollar un software para validar metodologías de arquitectura, arquitecturas de referencia, componentes e integración adecuada, así como enfoques de verificación para sistemas automatizados en diferentes dominios. Éstos combinarán una alta seguridad y protección de la privacidad, preservando al mismo tiempo la seguridad funcional y el rendimiento operativo, cumpliendo con el reciente Reglamento General de Protección de Datos (GDPR). SECREDAS ha recibido financiación en el marco ECSEL JU en colaboración con el Programa Marco H2020 de la Unión Europea (H2020/2014- 2020) y las Autoridades Nacionales, en virtud del acuerdo de subvención n° 783119.

SECREDAS desarrollará un piloto de vehículo conectado para avanzar en los mecanismos de seguridad para proveer a los vehículos con información de una manera segura. La propuesta desarrollará y validará una serie de elementos tecnológicos comunes para la arquitectura de referencia como por ejemplo comunicaciones ITS-G5/5G, desarrollo de un

Gateway centralizado, canales de comunicaciones específicos para elementos de sensorización, funciones criptográficas, detección de anomalías, entre otros. También se prevé la definición de los requisitos y prueba piloto para avanzar hacia niveles 3 de automatización, a partir de la monitorización del estado del conductor y el traspaso de mandos vehículo / humano.



Ilustración 91. SECREDAS - Digital Privacy. Fuente: [Virtual Vehicle](#)

2.4.2.9 SHOW

El proyecto SHOW es un Proyecto Europeo coordinado por la UITP y ERTICO que va a desplegar autobuses autónomos en diferentes ciudades europeas. Indra junto con EMT Madrid, TECNALIA desplegará en Madrid un autobús autónomo en la zona sur que contará con el apoyo de la infraestructura para mejorar la percepción del entorno y por tanto la seguridad de las maniobras. El proyecto empezó en enero de 2020 y termina en diciembre de 2023. Tiene un presupuesto total de 20M€.



Are you ready to discover
the next level of urban
mobility?

Ilustración 92. SHOW - Automated Urban Mobility. Fuente: [Twitter SHOW](#)

2.5 Otras iniciativas / Aspectos destacados

2.5.1 Descripción de otras iniciativas / aspectos destacados nacionales y proyectos no cubiertos por las áreas prioritarias I – IV

España participa en otras iniciativas, plataformas y proyectos que, si bien están relacionados con las cuatro áreas prioritarias anteriormente descritas, no quedan enmarcadas dentro de ninguna de ellas de una forma clara:



Ilustración 93: Otras iniciativas. Fuente: Elaboración propia

2.5.1.1 EU EIP

El despliegue armonizado de ITS en toda la red TEN-T y en sus corredores de la red central para hacer la movilidad más segura, fiable y ecológica, y para mejorar el rendimiento de los corredores, es la misión principal de los corredores ITS cofinanciados por la CEF -Arc Atlantique, Crocodile, MedTIS, NEXT-ITS y URSA MAJOR-y de la Plataforma ITS de la UE (EU EIP). España, a través de la Dirección General de Tráfico, participa en Arc Atlantique, MedTIS y en diversas subactividades de la propia plataforma de EU EIP.

EU EIP sirve como un centro de gestión del conocimiento al desarrollar, proporcionar, promover y mantener herramientas y procesos de armonización con un valor sustancial para las Autoridades Nacionales de Carreteras y los operadores de carreteras, para los actores privados como socios en la cadena de valor y la red de ITS, para la Comisión Europea en la implementación y el avance de la política y la regulación de ITS, así como para los grupos de interés relevantes y las colaboraciones de múltiples partes interesadas en la comunidad de ITS.

Entre los principales logros de EU EIP figuran el Manual de Referencia Europeo para el Despliegue Armonizado de Servicios Básicos de ITS en Europa, un mecanismo mejorado para

la Cooperación entre Corredores, KPIs para el despliegue y beneficios de los ITS, el conjunto de herramientas de ITS y la biblioteca de evaluación, el fortalecimiento de la comunidad de Puntos de Acceso Nacionales, los calendarios de innovación y las hojas de ruta de despliegue, los marcos de calidad de los servicios de información y los métodos de evaluación, los atributos de la infraestructura física y digital para la conducción automatizada, las buenas prácticas para automatizar los ITS propios de los operadores viales y la integración de los C-ITS en las actividades cotidianas de los operadores viales. Los resultados de EU EIP abordan todas las Áreas Prioritarias de ITS I-IV y contribuyen también al conocimiento de los indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con los corredores ITS. Se puede obtener más información en www.its-platform.eu.

2.5.1.2 DATEX II

En los últimos tres años se han realizado muchas mejoras y avances en el marco del programa DATEX II, el lenguaje recomendado para el intercambio de datos relacionados con el tráfico. La DGT, en su calidad de miembro activo del proyecto, además de encargarse de algunas de las tareas de comunicación y redes sociales, ha ido introduciendo gradualmente mejoras desde el punto de vista técnico y de intercambio de información a nivel nacional, destacando las siguientes:

Adaptación a DATEX II versión 3.0 de Situaciones

En vista de la publicación de la versión 3.0 de DATEX II, la DGT ha hecho un esfuerzo para adaptarse a ella. Para ello, ha desarrollado un software personalizado que convierte la publicación de Situaciones 1.0 en 3.0. Se espera que esta información de la versión 3.0 se publique pronto en Internet.

Publicación del Detector ITS de MeasuredData en Internet

La DGT tiene diferentes publicaciones en Internet en formato DATEX II, correspondientes a Situaciones, Localizaciones... A este conjunto de publicaciones a principios del año 2020 se ha añadido la correspondiente a MeasuredData en la que se encuentran los datos en tiempo real de los Detectores ITS. Además de MeasuredData, también se publicó la información de Localizaciones correspondiente a este equipo. Estos datos están disponibles en:

<http://infocar.dgt.es/datex2/dgt/MeasuredDataPublication/detectores/content.xml>

<http://infocar.dgt.es/datex2/dgt/PredefinedLocationsPublication/detectores/content.xml>

Integración de la Vía Invernal a través de DATEX II

Durante el invierno, de finales de 2018 a 2019, se inició una colaboración entre la DGT, que pertenece al Ministerio del Interior, y el Ministerio de Obras Públicas (actualmente el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana).

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana es el responsable del mantenimiento de las carreteras nacionales, por lo que, en caso de nevadas, pueden ser los que dispongan de la información más actualizada y precisa sobre estas carreteras, y siempre han informado a la DGT por cualquier medio a su alcance (teléfono, fax, etc.).

A finales de 2018, se realizó el trabajo conjunto de los equipos informáticos entre la DGT y el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Esto permitió a la DGT recibir la

información en sus sistemas de forma automática, para poder establecer en cualquier momento las medidas oportunas (obligación en el uso de cadenas, prohibición de la circulación de ciertos tipos de vehículos...). Asimismo, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana recibe la información generada por la DGT en sus sistemas.

Todo este trabajo que se ha detallado se ha realizado utilizando DATEX II como lenguaje intermedio en el que los dos ministerios generaron su información.

2.5.1.3 TN-ITS

TN-ITS GO es una PSA (Programme Support Action) para la implementación y facilitación del intercambio de datos espaciales considerados como esenciales para el despliegue de aplicaciones de ITS cooperativos.

Este proyecto, cofinanciado por la Comisión Europea y del que la DGT forma parte, se ocupa del intercambio de información sobre los cambios en los atributos estáticos de las carreteras. Es crucial que los mapas digitales para los ITS cooperativos estén actualizados constantemente en lo que respecta a los atributos que son fundamentales en términos de seguridad y eficiencia. Es por ello por lo que se centran los esfuerzos dentro de esta iniciativa en implementar la información sobre los cambios en las infraestructuras gestionadas por las autoridades viales, siendo estos organismos la fuente más eficiente e inmediata de esa información.

En este sentido, y de acuerdo con lo expuesto en el párrafo anterior, los trabajos realizados por parte de DGT en los últimos meses en el marco de este proyecto se centraron en la creación y actualización de la base de datos de señalización de limitación de velocidad en la Red de Carreteras del Estado conforme el standard ROSATTE XML fruto también de la colaboración con el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Hasta junio de 2020 el formato en el que se manipulaban los datos era el de Geopackage, pero gracias este desarrollo, se tiene la actualización de esta información (altas y bajas de nuevas señales, cambios de ubicación, etc.). Las principales cifras de esta actualización se muestran a continuación:



Ilustración 94. Representación GIS de la cobertura de señales de limitación de velocidad incluidas en la BBDD. Fuente: DGT

Tabla 63. Actualización base de datos de señalización de limitación de velocidad en el marco de TN-ITS GO. Fuente: DGT

SEÑALIZACIÓN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD				
TOTAL SEÑALIZACIÓN EN BBDD A FECHA 4 DE MAYO 2020	TOTAL SEÑALIZACIÓN EN BBDD A FECHA 2 DE JUNIO 2020	REGISTRO	ELIMINACIÓN	ACTUALIZACIONES
78.358	78.484	340	214	426

2.5.2 Progreso desde 2017

2.5.2.1 LOD-RoadTran18

La DGT participa en el proyecto europeo LOD-RoadTran18 "Supporting the cross-border use of Road Traffic Data with Linked Open Data based on DATEX II", el cual tiene como objetivo fomentar la reutilización de información de tráfico dinámica en y entre dos estados miembros de la Unión Europea, en concreto República Checa y España. Esta acción busca contribuir a que el Portal Europeo de Datos Abiertos y la información alojada en él sea accesible, interoperable, reusable y todo esto en base a hacer posible que la información de tráfico se pueda conectar con los datos de cualquier otro sector mediante el uso de Linked Open Data (LOD). El proyecto comenzó en septiembre de 2019 y tiene una duración de 3 años.

Este proyecto supondrá un avance sobre el acceso básico a la información de tráfico abierta a través de un Sistema de Información de Tráfico llevado a otro nivel mediante LOD, de acuerdo con la Directiva ITS (2010/40/EU). La acción facilitará la visualización y descarga de los datos, pero sobre todo potenciará la extracción de significado de dichos datos, permitiendo otros tipos de servicios avanzados de consulta y cruce de información, que solo pueden ser alcanzados mediante el uso de LOD. Por otra parte, este proyecto propone un marco de trabajo para la evaluación y monitorización del impacto de la reutilización de datos, aplicable en toda la Unión Europea. Adicionalmente, ofrece un kit de herramientas para National Access Points en otros estados miembros con el propósito de compartir el uso de un modelo específico de metadatos común. Este proyecto está cofinanciado por la Comisión Europea bajo la convocatoria Public Open Data de CEF Telecom 2018 (CEF-TC-2018-5).



*Ilustración 95. Supporting the cross-border use of Road Traffic Data with Linked Open Data based on DATEX II.
Fuente: [LOD-RoadTran18](#)*

2.5.2.2 Autonomous Ready Spain

El proyecto Barcelona Autonomous Ready, pretende equipar con sistemas de apoyo a la conducción (ADAS) un número de vehículos suficiente como para monitorizar la ciudad y alertar al conductor de la presencia de otros usuarios en la vía. El proyecto deberá demostrar el impacto positivo de las tecnologías para la reducción de la siniestralidad, contribuirá como paso intermedio a la aparición de vehículos autónomos en nuestras carreteras, y servirá para proporcionar información al Ayuntamiento para que pueda planificar las actuaciones en infraestructuras de la ciudad.

El proyecto Autonomous Ready pretende demostrar como la tecnología, los sistemas de ayuda a la conducción (ADAS), pueden contribuir a la reducción de la siniestralidad, muy especialmente en aquellos entornos en que se produce una convivencia con el usuario vulnerable. Los dispositivos ADAS, entre otras funcionalidades, permiten visualizar a motoristas, ciclistas y peatones y, en caso de que el sistema detecte que la dirección del vehículo y la velocidad pueden dar lugar a un alcance o atropello, alerta al conductor para que este pueda reaccionar.

Actualmente el proyecto se encuentra en pleno desarrollo en la ciudad de Barcelona, con la colaboración público-privada entre las administraciones y diversas empresas comprometidas con la reducción de la siniestralidad, y se está comenzando a analizar la relación entre las zonas de concentración de alertas detectadas y con los puntos conflictivos de la ciudad en términos de siniestralidad.

2.5.2.3 Adaptación dinámica de los límites de velocidad

Dado que las condiciones de circulación no sólo dependen de la intensidad de vehículos que circulan por la infraestructura sino también de factores externos tales como la meteorología, se han instalado señales gráficas de carril y paneles de mensaje variable en puntos clave de la red de carreteras en los que es necesario adaptar los límites de velocidad de forma temporal a las condiciones de la vía en cada momento.

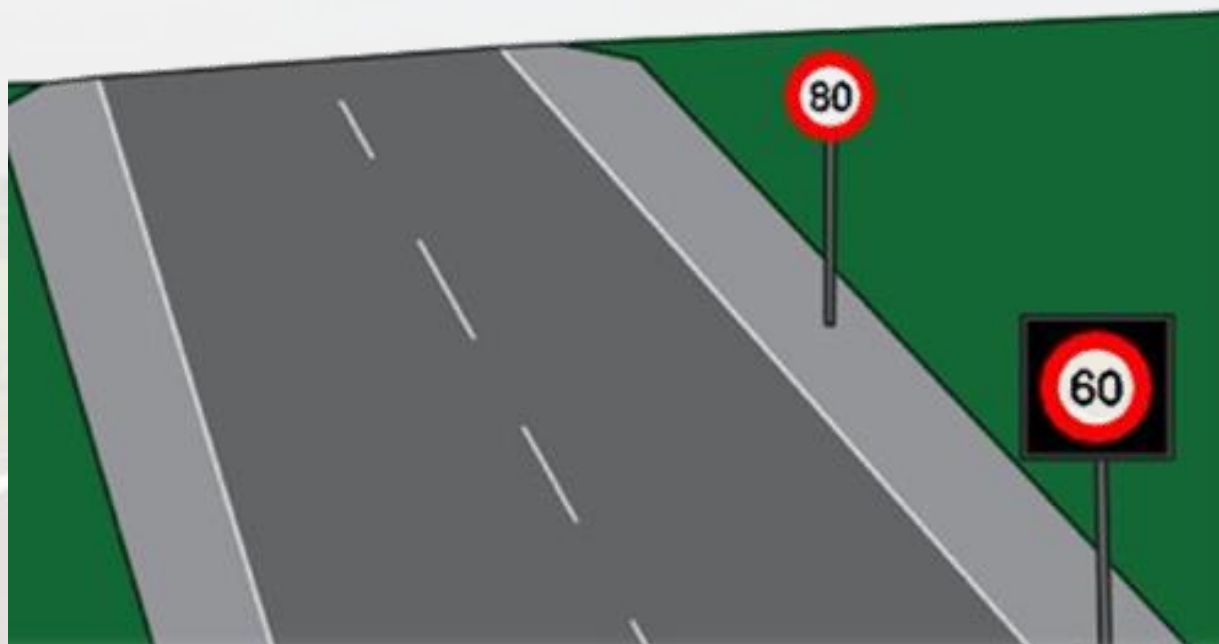


Ilustración 96. Adaptación dinámica de los límites de velocidad. Fuente: Elaboración propia

2.5.2.4 Control del exceso de velocidad puntual a través de radares fijos y de tramo

El despliegue de radares conlleva un aumento sustancial en el cumplimiento de los límites, una reducción de la velocidad media, y en particular de las velocidades extremas, así como del número de accidentes y de su gravedad, lo que sin duda supone un aumento de la seguridad vial. Es por este motivo por el cual la DGT continúa apostando por este tipo de medidas en las siguientes modalidades:

- Radares fijos: generalmente compuestos un radar lateral dotado con sistema de videovigilancia antivandálico. Suele ir acompañado de un Panel de Mensaje Variable de preaviso de control de velocidad.

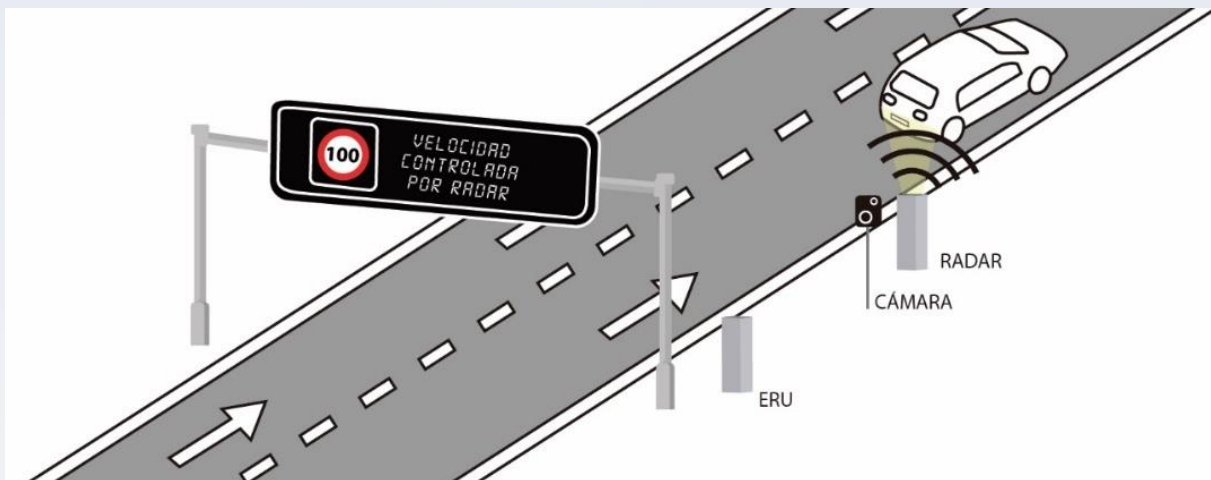


Ilustración 97. Esquema tipo del sistema de control del exceso de velocidad puntual a través de radares fijos.
Fuente: DGT

- Radares de tramo: generalmente compuestos por un cinemómetro automático para velocidad media y dos cámaras LPR dotadas con sistema de videovigilancia antivandálico. Incluye un Panel de Mensajería Variable de preaviso de control de velocidad.

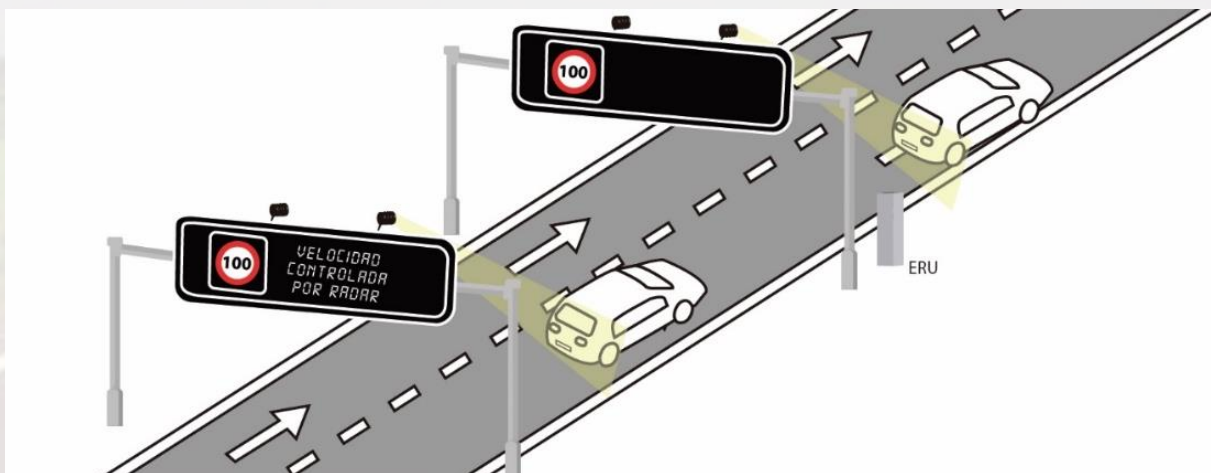


Ilustración 98. Esquema tipo del sistema de control del exceso de velocidad en secciones a través de radares de tramo. Fuente: DGT

2.5.2.5 Adaptación dinámica de los límites de velocidad con vinculación a radar

Este sistema consiste en la adaptación de los límites de velocidad de los radares en función de los nuevos límites establecidos por la adaptación dinámica de la velocidad según las condiciones del tráfico y meteorológicas en tiempo real.

Si bien este sistema está todavía en fase de proyecto, se espera que los radares se puedan conectar a los paneles de mensaje variable en los que se indicará la nueva velocidad máxima de la vía y así, de forma simultánea, éstos podrán actualizar la velocidad límite a partir de la cual registrar las infracciones.

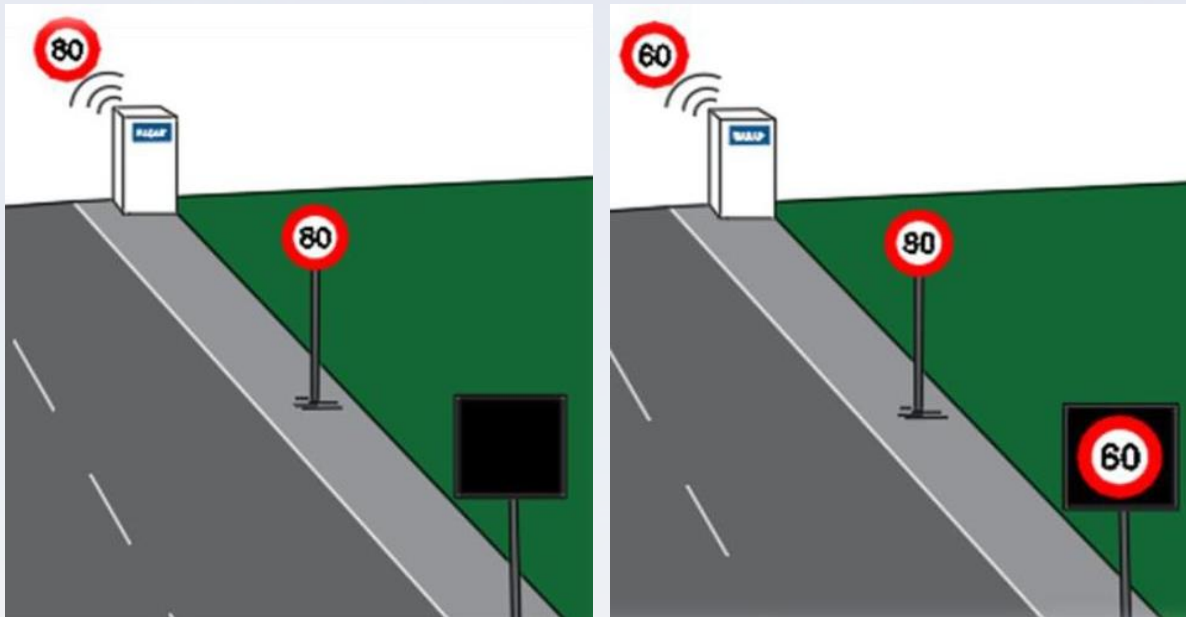


Ilustración 99. Adaptación dinámica de los límites de velocidad con vinculación a radar. Fuente: DGT

2.5.2.6 Helicópteros y drones para la vigilancia de las carreteras

La Unidad de Helicópteros de la Dirección General de Tráfico es la unidad de vuelo más antigua del Ministerio del Interior, teniendo hasta la fecha una experiencia acumulada de más de 200.000 horas de vuelo con una flota actual de 13 aparatos.

El cometido principal de las operaciones de los helicópteros de la Dirección General de Tráfico es colaborar en la reducción de la siniestralidad en carretera y en la mejora de la fluidez circulatoria, es decir, su objetivo principal es la seguridad vial y la movilidad.

Las misiones habituales son:

- Vigilancia de carreteras
- Regulación de tráfico
- Instrucción
- Participación en operaciones especiales de tráfico
- Apoyo en transmisiones

Las dos primeras, vigilancia y regulación son las más importantes ya que entre ambas suponen cerca del 85% de las horas de vuelo.

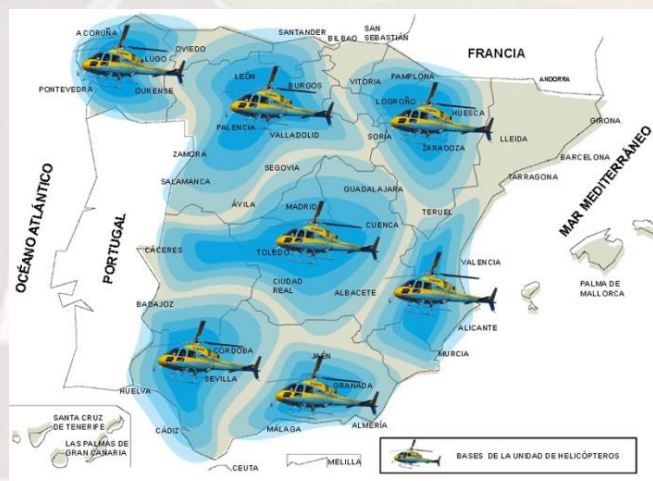


Ilustración 100. Bases y áreas de competencia de la unidad de helicópteros. Fuente: DGT

La vigilancia de las carreteras ha sido la principal misión, usando cámaras fotográficas en los comienzos y cámaras de video giroestabilizadas a partir de los años 80.

La regulación tiene lugar para proporcionar información actualizada del estado de las carreteras a los Centros de Gestión del Tráfico, en muchas ocasiones mediante el envío de la imagen de la cámara en tiempo real.

Como dependencia encuadrada en el Ministerio del Interior atiende adicionalmente a cuantas misiones sean requeridas en beneficio de la sociedad colaborando con otros organismos, principalmente Protección Civil.

Como cifras relevantes a lo largo de 2019, destacar que se han realizado 537 vuelos de vigilancia y 32 de regulación, con un cómputo total de 1016 horas de vuelo.



Ilustración 101. Pegasus, helicóptero para la vigilancia de las carreteras. Fuente: [Revista DGT](#)

2.5.2.7 COMP4DRONES

El objetivo principal del proyecto COMP4DRONES (2019 - 2023), liderado por Indra, es proporcionar un marco de tecnologías clave que permitan desarrollar drones seguros y autónomos. En particular, posibilitará soluciones de drones autónomas y seguras para servicios civiles. En esta propuesta Indra desarrollará aplicaciones inteligentes de drones para la operación, optimización y mejora de las actividades de mantenimiento y funcionamiento de infraestructuras de transporte (tanto viales como marítimas), así como la monitorización y control de tráfico.

Indra llevará a cabo un piloto para la monitorización del tráfico y las condiciones de las infraestructuras de carreteras, permitiendo una detección y actuación más rápida ante los posibles incidentes, a través del uso de drones. Este piloto se desplegará en el aeródromo de Rozas, como parte de la iniciativa Civil UAV coordinada por la Xunta de Galicia. Es proyecto tiene un presupuesto de 30M€ y contará con 10 demostradores en diferentes ubicaciones de Europa.

2.5.2.8 Cámaras de visión artificial para el control de las infracciones

Por el momento, este tipo de cámaras se usan principalmente para el control del uso del cinturón. Sin embargo, se está trabajando otras posibles funcionalidades tales como el control del número de ocupantes del vehículo mediante la aplicación de distintos softwares de visión artificial.

2.5.2.9 Sistema de Control semafórico de paso de vehículos en fase roja (foto-rojo)

En ciertas secciones en las que se ha detectado un continuado incumplimiento de la obligación de detención ante la luz roja del semáforo, se ha decidido instalar este tipo de sistemas de vigilancia y control. Consiste en un sistema “todo en uno” el cual integra dos cámaras, iluminación infrarroja y una unidad de procesamiento. Se sitúa en la zona de control de manera que es capaz de recoger imágenes de la infracción antes, durante y después de la misma. El equipo es capaz de extraer información exacta de matrícula, fecha, hora y ubicación.

Un ejemplo de este tipo de sistema se encuentra en O Fiouco, en Mondoñedo, como parte del sistema del desvío automatizado por condiciones meteorológicas adversas por niebla. En caso de que el tramo se encuentre cerrado por mala visibilidad, los vehículos que infrinjan la señalización y atraviesen la sección delimitada por los semáforos en rojo, serán identificados a través de sus matrículas y notificados con la correspondiente sanción.



Ilustración 104. Sistema de Control de semáforo en rojo. Fuente: DGT

2.5.2.10 Sistema para el Control de la correcta señalización de la detención en STOP (foto-stop)

De forma análoga a la medida anterior, y en este caso en las secciones en las que se han detectado numerosos siniestros por no respetar la señalización, se ha optado por instalar este sistema. Es muy similar al del foto-rojo, compuesto igualmente dos cámaras, iluminación infrarroja y una unidad de procesamiento. Las funcionalidades del equipamiento permiten igualmente recoger las imágenes de la infracción antes, durante y después de la misma, así como extraer información exacta de matrícula, fecha, hora y ubicación.



Ilustración 105. Sistema para el control de la correcta señalización de la detención en STOP. Fuente: Ayuntamiento de Manzanares el Real

2.5.2.11 Ceuta Ciudad Segura

El proyecto engloba una solución integral para la mejora de la seguridad ciudadana y el tráfico que permite mediante un sistema propio de comunicaciones y cámaras de tecnología avanzada, la lectura automática de matrículas, búsqueda por apariencia, reconocimiento facial y detección de accidentes de tráfico e incidentes de tráfico y seguridad mediante inteligencia artificial. También se implementará un sistema de detección temprana de incendios forestales mediante cámaras térmicas con un sistema de información meteorológico integrado. Completan el proyecto la instalación de bolardos de alta resistencia -para controlar la movilidad y asegurar las calles ante posibles atentados- y la colocación de paneles de información al ciudadano para emitir avisos relacionados con la movilidad y la seguridad, todo ello junto a la modernización de los dos centros de control en Policía Local y Policía Nacional.

La inversión planificada es de 1.818.000 € y el alcance se puede resumir en los siguientes puntos:

- Sistema de 65 implantaciones para Cámaras de vigilancia de tráfico, Lectura de Matrículas, Reconocimiento Facial y detección de incidentes.
- Sistema de Detección incendios formado por 4 estaciones.
- Sistema de 19 elementos retráctiles para impedir acceso a vehículos.
- Sistema de 7 Paneles de información al ciudadano.
- 2 Centros de Control Policía Local y Nacional Coordinados.
- Software de integración de todos los sistemas, principalmente de la gestión de vídeo.
- Sistema Propio de Comunicaciones formado por Red de fibra Óptica que cubre prácticamente la ciudad, reutilizable para otros sensores en estrategia de Smart City (ciudad inteligente).

2.5.2.12 Monitorización de la calidad del aire

El Ayuntamiento de Madrid ha desarrollado un conjunto de actuaciones normativas cuyo objetivo es la reducción de la contaminación ambiental y la prevención del cambio climático:

- La Ordenanza de Movilidad Sostenible de 5 de octubre de 2018 (modificada por acuerdo de 25 de octubre de 2018)
Tiene por objeto armonizar los distintos usos de las vías y los espacios urbanos, incluidos el peatonal, el de circulación y estacionamiento, el transporte de personas, con la especial relevancia del transporte público, y la distribución de mercancías, y el uso cultural, deportivo, turístico y lúdico.
Asimismo, es objeto de la presente Ordenanza hacer compatibles los citados usos de forma equilibrada con la garantía de la seguridad y la salud de las personas, la seguridad vial, la necesaria fluidez del tráfico y la adecuada distribución de los aparcamientos, la mejora de la calidad del aire y la protección del medio ambiente, la accesibilidad universal y los derechos de las personas con movilidad reducida, y la protección de la integridad del patrimonio público y privado.
- El Plan A: Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático de la ciudad de Madrid
Se conforma como una herramienta de ámbito local dirigida a reducir la contaminación atmosférica, contribuir a la prevención del cambio climático y definir estrategias de adaptación. El objetivo principal es garantizar la calidad del aire que respiran los madrileños y fortalecer la ciudad frente a futuros impactos climáticos.
- Madrid 360

Propuesta preliminar de objetivos, ejes e iniciativas que vertebrarán la estrategia de reducción de emisiones de la ciudad de Madrid, que será compatible con las necesidades de movilidad y de desarrollo social, económico y territorial y que mantendrá en todo momento una visión global (360º) y a largo plazo.

Como herramientas para alcanzar los objetivos fijados por las actuaciones normativas anteriores, Madrid dispone de un [Portal web de Calidad del Aire](#), en el cual se publican:

- Datos a tiempo real y datos históricos sobre el índice de la calidad del aire y contaminación acústica
- Predicción de los índices de la calidad del aire a corto plazo

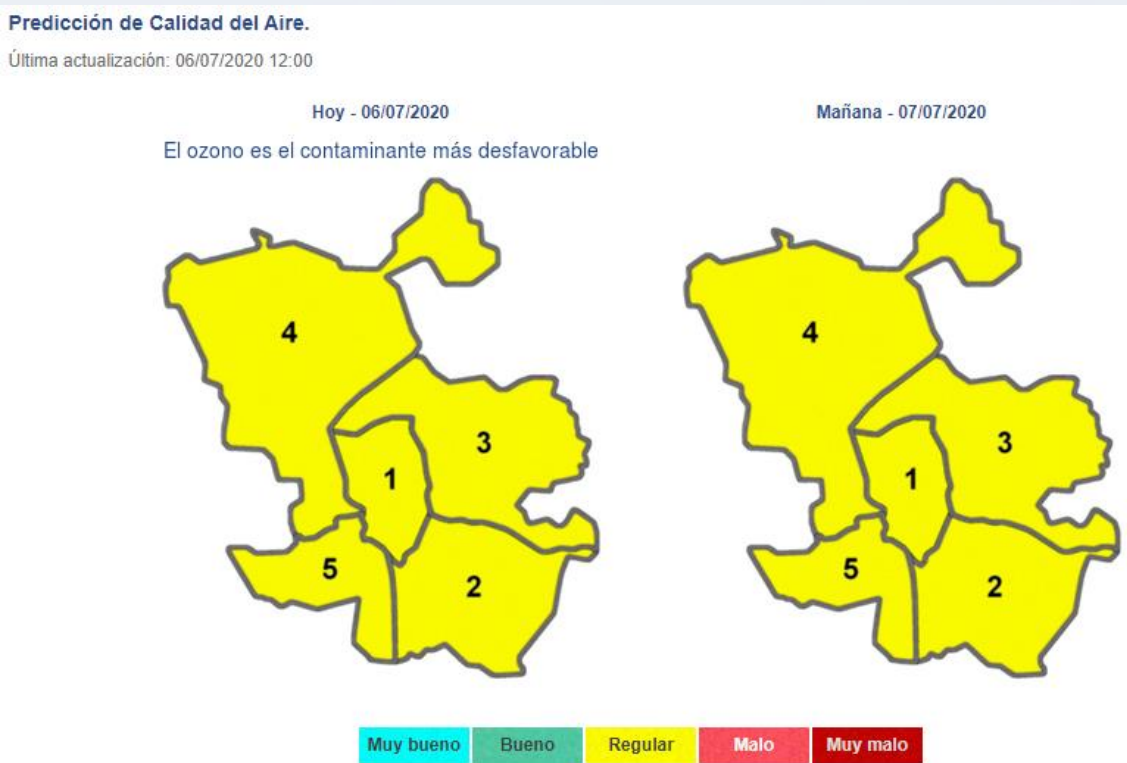


Ilustración 106. Predicción de la calidad del aire a corto plazo. Fuente: [Portal web de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid](#)

CALIDAD DEL AIRE	Índice de Calidad del Aire($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Contaminantes					
Partículas $\text{PM}_{2.5}$	0-10	11-20	21-25	26-50	51-800
Partículas PM_{10}	0-20	21-35	36-50	51-100	101-1200
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	0-40	41-100	101-200	201-400	401-1000
Ozono (O_3)	0-80	81-120	121-180	181-240	241-600
Dióxido de Azufre (SO_2)	0-100	101-200	201-350	351-500	501-1250

Ilustración 107. Niveles y valores asociados a los distintos contaminantes monitorizados. Fuente: [Portal web de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid](#)

- Protocolos de actuación para episodios de contaminación

El Ayuntamiento de Madrid para llevar a cabo el control permanente de la calidad del aire dispone de un sistema de vigilancia, predicción e información que permite conocer, de forma continua y en tiempo real, las concentraciones de contaminantes atmosféricos, con el principal objetivo de proteger la salud de la población y reducir al máximo las situaciones de riesgo.

Para algunos de los contaminantes la legislación ha fijado umbrales de información y alerta que requieren protocolos de información específicos o planes de acción a corto plazo, para reducir el riesgo de superación de dichos umbrales y para el cumplimiento de valores límite establecidos.

En el municipio de Madrid existen dos contaminantes para los que se han elaborado procedimientos de actuación y son: el dióxido de nitrógeno y el ozono troposférico.

- En el caso de dióxido de nitrógeno se producen episodios con elevados niveles de concentración que dan lugar a superaciones del valor límite horario ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$) en distintas estaciones de la red de vigilancia. Por esta razón, se ha aprobado un [protocolo de medidas a adoptar](#) durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno por Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid el 10 de diciembre de 2018, entre las que se incluyen medidas de restricción al tráfico por zonas y escenarios.

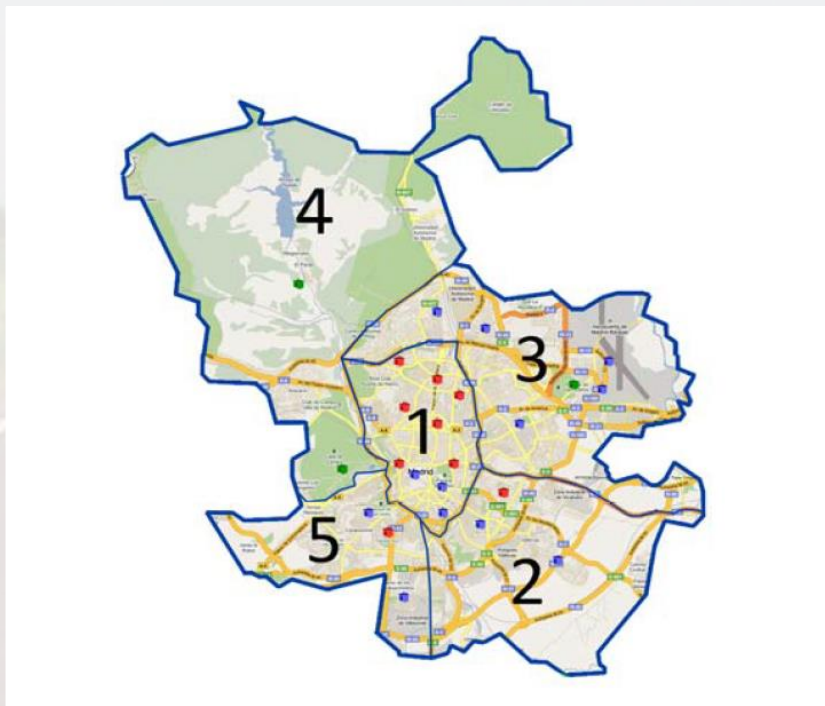


Ilustración 108. Delimitación de la zonificación para la aplicación del protocolo de actuación para episodios de contaminación por dióxido de nitrógeno. Fuente: [Portal web de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid](#)

- Para el ozono troposférico, además del umbral de alerta ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante una hora) que nunca se ha rebasado, existe también un umbral de información ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante 1 hora), el cual se ha excedido diversas ocasiones. Por este motivo, también se dispone de un [protocolo de actuación para este contaminante](#) que incluye actuaciones encaminadas a proteger a la población más vulnerable entre las cuales se incluyen medidas informativas y recomendaciones sanitarias.

Los principales medios de información disponibles para el ciudadano son:

- página WEB del Ayuntamiento de Madrid
 - paneles informativos municipales
 - servicio de avisos SMS a móviles
 - aplicación “Aire de Madrid” y medios de comunicación (radio, TV, redes sociales).
- APPs, consejos y servicios a la ciudadanía

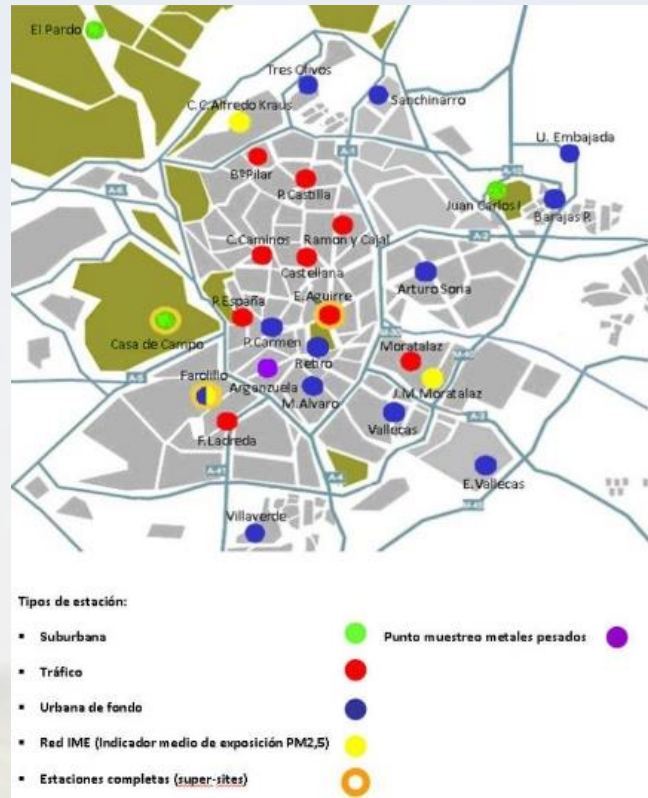


Ilustración 109. Estaciones de medición de la calidad del aire. Fuente: [Ayuntamiento de Madrid](#)

2.5.2.13 Plan Respira Sevilla

Se trata de un plan enfocado a generar nuevas áreas libres de vehículos privados para hacer una ciudad más habitable y sostenible, reduciendo las emisiones de CO₂ y otras partículas contaminantes a la atmósfera, contribuyendo por lo tanto a la lucha contra el cambio climático y mejorando salud de las personas.

El Plan se encuadra dentro de los compromisos internacionales asumidos por la ciudad de Sevilla, entre ellos el Pacto de Alcaldes de París, la Declaración de Sevilla de la ONU para implementar a nivel local los ODS y la Declaración de Sevilla por la economía circular.

Se trata de un sistema de control de acceso a zonas protegidas de la ciudad, basado en cámaras de reconocimiento de matrículas.

El objeto principal del Plan es preservar el Centro Histórico de Sevilla y al barrio de Triana del innecesario tráfico de paso, devolviendo el viario exclusivamente al residente y a los servicios públicos necesarios, y consiguiendo con ello un uso más racional y más seguro del espacio.

El proyecto se encuentra en la actualidad en fase de adjudicación.

2.5.2.14 La Revolució Verda del Ayuntamiento de Terrassa

Terrassa ha iniciado un cambio de modelo para avanzar hacia una ciudad donde moverse sea más fácil, con menos tráfico, menos ruidos y menos gases contaminantes. Una ciudad más saludable, con más espacios públicos, más confortable y más segura para peatones. Se trata de una gran transformación, que ha comenzado ya con la reordenación de la circulación en el ámbito central para establecer una [Zona de Bajas Emisiones](#). Unos cambios que tendrán continuidad durante los próximos meses hasta conseguir doblar la superficie destinada a los peatones en los últimos 20 años.

Pero esta transformación va mucho más allá del Centro y abarca todos los barrios de la ciudad. Tal y como se establece en el [Plan de Movilidad Urbana Sostenible 2016-21](#) y en el [Plan de Mejora de la Calidad del Aire 2015-20](#), se harán intervenciones en las calles para reequilibrar el espacio público, reasignando más espacio peatonal, a la bicicleta y el transporte público y para conseguir cambios en los hábitos de la movilidad de la ciudadanía.

Son medidas para lograr una reducción de la accidentalidad, del ruido y del consumo energético, una mejora de la calidad ambiental y de la habitabilidad de las calles.

2.5.2.15 Portal para consultar la etiqueta de grado de contaminante en función de la matrícula del vehículo

La clasificación del parque tiene como objetivo discriminar positivamente a los vehículos más respetuosos con el medio ambiente y ser un instrumento eficaz al servicio de las políticas municipales, tanto restrictivas de tráfico en episodios de alta contaminación, como de promoción de nuevas tecnologías a través de beneficios fiscales o relativos a la movilidad y el medio ambiente.

Para consultar si un vehículo cumple los requisitos que dan derecho a obtener algún tipo de distintivo ambiental, la DGT ha habilitado un portal de consulta en el cual es posible introducir la matrícula del vehículo y averiguar la etiqueta ambiental que le corresponde por sus características.

Inicio Multas Permisos de conducir Vehículos Movilidad Otros trámites

CONSULTA DEL DISTINTIVO AMBIENTAL DE TU VEHÍCULO

Acceso al servicio

Sin Certificado Presencial Teléfono App mIDGT

Introduce matrícula a consultar:

3801FSD Consultar

Recuerda

Puedes llamar al 060 si necesitas más información.

Más información

- » Conoce los distintivos ambientales
- » Equivalencia de distintivos ambientales en la UE
- » Portal estadístico - Información sobre distintivos
- » Decálogo de la conducción eficiente
- » Movilidad y medio ambiente, contaminación
- » ¿Cómo de seguro es tu coche?

Ilustración 110. Portal de consulta - Distintivo ambiental en función de la matrícula del vehículo. Fuente: [DGT](#)

2.5.2.16 Tarifas de estacionamiento en función de la clasificación ambiental del vehículo

El Ayuntamiento de Albacete se encuentra inmerso en un importante proceso de avance y mejora en lo que a movilidad sostenible se refiere. Son múltiples las medidas que se están implantando encaminadas a conseguir una mejora en el terreno medioambiental, social y económico con respecto a la movilidad.

Entre las medidas que se están valorando destaca el realizar un estudio que conduzca al establecimiento de tarifas diferenciadas en la ordenanza de estacionamiento limitado de vehículos en función de su clasificación ambiental, partiendo de la gratuidad para los vehículos eléctricos. Para ello, se contempla la posibilidad de utilizar parquímetros que cuenten con la tecnología necesaria para la diferenciación que se necesita (cuatro distintivos ambientales creados en función del impacto medioambiental de los vehículos empleados por la DGT).

2.5.2.17 App mi DGT

La Dirección General de Tráfico pone a disposición de los usuarios una aplicación móvil gratuita para llevar el permiso de conducción y la documentación de los vehículos en formato digital en el móvil.

Entre los datos a los que se puede acceder a través de la aplicación se encuentran:

- Datos generales del vehículo, como marca, modelo, bastidor y cilindrada.
- Distintivo medioambiental.
- Datos de la última ITV.
- Entidad aseguradora actual y fechas de cobertura.
- Datos del titular del vehículo.
- Municipio fiscal en el que está domiciliado el vehículo.
- Conductor habitual, en el caso que se haya comunicado a Tráfico.

Igualmente, la APP notificará al usuario mediante alertas sobre alguna situación especial sobre sus vehículos, como si se encuentra en una baja temporal por sustracción, si tiene un embargo, si se encuentra en renting, si tiene alguna limitación para su transferencia, etc. También notificará acerca de fechas próximas a tener en cuenta, como la inminente caducidad de ITV o del seguro en vigor.



Ilustración 111. APP Mi DGT. Fuente: DGT

2.5.2.18 APP para la carga de títulos del Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Se trata de una aplicación gratuita para el usuario cuyo objetivo es poder utilizar el móvil para cargar títulos de transporte en cualquier tarjeta del Consorcio Regional de Transportes de Madrid (TTP, Multi, azul, etc.).

Para que se pueda cargar un título de transportes del CRTM se requiere que el teléfono incorpore la tecnología NFC, y que esta tecnología pueda ser utilizada por el CRTM. Actualmente el CRTM sólo puede acceder a esta tecnología en teléfonos Android con NFC.

La APP de carga será una opción más para el usuario de transporte público, y formará parte de la extensa red de carga del CRTM que, en números redondos, consta de 1.400 cajeros en BANKIA, 1.000 estancos, 1.200 máquinas automáticas en Metro, 500 máquinas automáticas en Cercanías y 80 máquinas automáticas en MLO.

Para este proyecto se realizó un primer piloto y actualmente se está trabajando en la realización de un segundo piloto:

- Primer piloto:

El 1 de junio del 2017, el Consorcio Regional de Transportes de Madrid, lanzó la primera prueba piloto para introducir la carga de la Tarjeta Transporte Público a través del teléfono móvil, mediante tecnología NFC (se captaron 500 usuarios a través de una empresa). La prueba piloto finalizó el 31 de agosto del 2017.

Durante 2018 se realizaron las implementaciones necesarias y las pruebas de laboratorio, para mejorar la APP, y se redactó un pliego para la contratación de una pasarela de pagos.

- Segundo piloto:

El 28 de enero 2019 se lanzó un segundo piloto. Se captaron otros 500 usuarios a partir de la propia Web del CRTM.

Es importante aclarar, que este segundo piloto no tiene fecha de finalización, sino que el objetivo, es que desemboque en producción. La estrategia es ir incorporando funcionalidades y usuarios gradualmente hasta que, en un determinado momento, la APP esté disponible para su utilización por cualquier usuario a los que va dirigido el producto.

Fases del segundo piloto (actualmente la APP de carga está en tercera fase):

- a) Primera fase, 28 de enero 2019: Lanzamiento.
- b) Segunda fase, 29 de agosto 2019: Se añade la funcionalidad de facturas simplificadas.
- c) Tercera fase, 10 de diciembre 2019: se cambia la interface y se utiliza la nueva pasarela de pagos.
- d) Cuarta fase: Durante el primer semestre del 2020 se extenderá gradualmente a 5.000 usuarios

Antes de ejecutar la quinta fase, el CRTM tendrá que realizar contrataciones para mejorar su CPD.

- e) Quinta fase: abierto a todos los usuarios, lanzamiento en producción

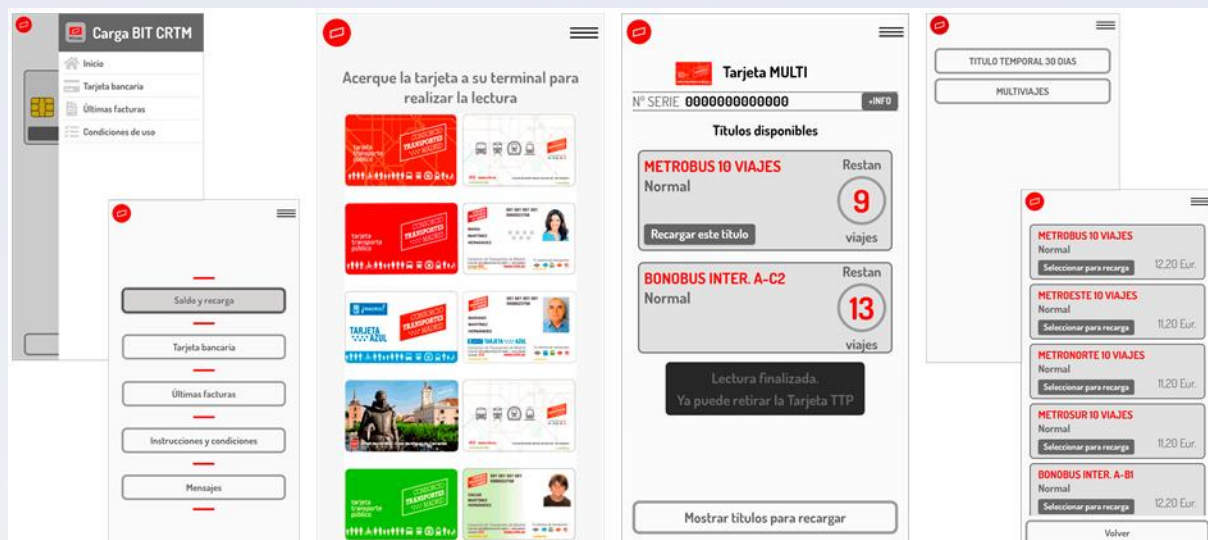


Ilustración 112. APP Carga BIT CRTM. Fuente: [CRTM](#)

2.5.2.19 Pago del servicio de transporte público a través de dispositivos móviles en San Sebastián

En agosto de 2017, Dbus, empresa que gestiona el transporte público urbano en la ciudad de San Sebastián, implementó un sistema de pago con tarjeta bancaria EMV sin contacto y aplicaciones móviles en dos líneas de autobús. En 2019, este sistema se extendió a todas las líneas de Dbus y se incorporaron algunas mejoras respecto al proyecto piloto: el pago se realiza en la máquina expendedora ubicada junto al puesto del conductor/a, se puede pagar tanto el billete diurno como el nocturno, etc.

El pago con tarjeta bancaria sin contacto EMV es una alternativa al pago del billete en metálico. En 2019 el pago del billete ordinario supuso el 8,40% de los viajes, ya que el 91,60% de las personas usuarias viajó con tarjeta de transporte con descuentos. De ese 8,40%, el 10% de los billetes se pagaron con tarjeta bancaria sin contacto EMV.

2.5.2.20 Virtualización de la Tarjeta de transporte Barik

La solución seleccionada por el Consorcio de Transportes de Bizkaia para la disponibilidad de la tarjeta Barik Virtual es totalmente independiente de los fabricantes de teléfonos móviles, operadores de telefonía, o entidades financieras. El estándar de la tarjeta Barik Virtual es ISO 14443, el mismo utilizado en la tarjeta Barik física, por tanto, no se consideran modificaciones en los lectores de tarjeta Barik instalados en la actualidad de la red de transporte soportada por la tarjeta Barik y en concreto en Metro Bilbao, Euskotren y Renfe.

Las nuevas tarjetas SAM mediante las cuales se implementan las medidas de seguridad son compatibles con el hardware y software de gestión de los módulos SAM actuales.

El alcance del proyecto consiste básicamente en la implantación de las modificaciones a realizar en el proceso de validación de la tarjeta Barik con teléfonos móviles con tecnología NFC, denominada Barik Virtual, así como su seguimiento y evolución mediante un proyecto piloto en el entorno de Metro Bilbao, Renfe y Euskotren.

En concreto, en el alcance del proyecto se incluye:

- Validación de las tarjetas Barik Virtuales.
- Ejecución de acciones sobre tarjetas Barik Virtuales

- Pruebas en laboratorio de la retrocompatibilidad de los SAMs
- Comunicación con módulo SAM/HSM actualizado
- Comunicación de transacción al SAGB de acuerdo al IRS vigente.
- Mecanismo de verificación de tarjetas Barik Físicas/Virtualizadas (MEAT, miniMEAT, MET, CAE y Peana Urbínaga).
- Pruebas de Rendimiento de los validadores.
- Posibles desarrollos evolutivos.
- Instalación de las nuevas tarjetas SAM y etiquetado de equipos.

2.5.2.21 Renovación sistema de venta y validación en los Autobuses urbanos de Vitoria

En Vitoria, Kapsch está llevando a cabo, en UTE con Datik Información Inteligente, la renovación tecnológica del equipamiento de la flota de autobuses de Tuvisa -compuesta por un total de 85 vehículos-, para la instalación, integración, puesta en marcha y mantenimiento de un renovado sistema de información. Este proyecto incluye un avanzado sistema de billeteaje que supondrá grandes beneficios para los ciudadanos, quienes podrán utilizar en toda la ciudad cualquiera de las tarjetas sin contacto multimodales válidas en las tres provincias: BAT (Álava), BARIK (Bizkaia) y MUGI (Gipuzkoa). Además, también se contempla la posibilidad del pago con móvil o mediante tarjeta bancaria.

El nuevo sistema de información para los autobuses urbanos de Vitoria ayudará a Tuvisa a gestionar la flota desde una única herramienta, con objeto de optimizar los datos de puntualidad y frecuencia del servicio.

2.5.2.22 Pago en peajes

Si bien existen múltiples configuraciones y modalidades a la hora de realizar el pago del peaje en las autopistas españolas, desde el año 2017 se han realizado avances y desarrollos tecnológicos en algunos puntos que buscan facilitar y optimizar este proceso.

- Área de cobro de Irún Barrera.
Se ha dotado a la autopista con sistemas de tránsito electrónico para dispositivos TAG, que permitirán el paso de 1.000 vehículos/hora sin necesidad de detenerse, en aras de agilizar la circulación, así como sistemas de pago manual y sistemas de pago automático con tarjeta o efectivo. A nivel de software, Kapsch ha instalado su solución SmartTOLL, optimizando la gestión del tráfico en las vías, así como la atención en remoto en caso de incidencias, implementando además el pago electrónico mediante tarjeta bancaria, tanto en modo chip como contactless, y en efectivo de forma desatendida, que hasta ahora no existía. Además, se integra con el sistema de cobro Free Flow, recientemente puesto en marcha por Bidegi, de modo que los vehículos que hagan uso de este sistema tengan la oportunidad de realizar sus pagos en el propio peaje.
Asimismo, se ha mejorado la interoperabilidad en el sistema de cobro electrónico, conocido popularmente como Via-T, mediante elementos de TAG en los vehículos. Esta interoperabilidad permite el uso de TAGs Españoles (Via-T), así como TAGs de otros países europeos tales como Francia, de modo que se facilita el tránsito de los usuarios de estos equipos por la autopista, de forma similar a como operan en sus países de origen.
- Semienlace de Oinaurre.
El semienlace cuenta con pórticos de lectura de dispositivos Via-T o Abiatu, de modo que los vehículos que dispongan del mismo abonarán los 3,2 kilómetros que hay hasta

el peaje de Irún-Barrera y no los 7 kilómetros del trayecto completo entre el peaje de Irún y Behobia.

Quienes dispongan de este dispositivo tendrán un descuento del 50% a partir del primer desplazamiento de ida y vuelta en el citado trayecto. A partir de 20 desplazamientos de ida y vuelta, el descuento será del 80%. De este modo, la AP-8 tendrá tratamiento de variante y se unificarán todos los desplazamientos de las salidas y entradas de Irún sin que haya ninguna discriminación entre las y los irundarras por la ubicación de su vivienda.

- Virtual Free Flow Autopista C-16

La instalación de un sistema freeflow para la detección de vehículos formado por varios Puntos de Control (PdC) ubicados puntos estratégicos de la Autopista. En cada PdC se instalan los elementos necesarios para poder aplicar el descuento al vehículo en cuestión. Cada PdC detecta y almacena información de cualquier OBE y matrícula que pase por él. Esta información es enviada a Centro, donde existe un servidor del Sistema Freeflow que almacena toda la información recibida de cada PdC y diariamente ejecuta un algoritmo que, en base al TAG, fecha de paso, punto de paso y ciertas reglas que definen los trayectos con descuentos, es capaz de determinar los trayectos que ha efectuado un TAG concreto y así poder determinar si ese TAG es susceptible de tener o no descuento.

Esta información con todos los TAG susceptibles de tener descuento, es agrupada y almacenada en BBDD para que la Concesionaria pueda exportar los datos en su Backoffice, cotejar los datos y generar así los descuentos correspondientes.

2.5.2.23 Observatorio del Transporte y la Logística de España (OTLE)

El Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) es una herramienta de consulta y referencia sobre el transporte y la logística que se pone abiertamente a disposición de todos los interesados en la materia a través de su página web (<https://observatoriotransporte.mitma.gob.es/>). Entre sus objetivos se encuentra el proporcionar una visión global e integral de la situación del transporte y la logística en España que facilite la toma de decisiones eficientes y racionales. Se puso en marcha en 2013 y desde entonces ha ido incorporando nuevos elementos.

Las principales actuaciones realizadas desde 2017 se encuentran las siguientes:

- Se ha incluido información sobre la movilidad interprovincial de viajeros recopilada a través de la realización de un estudio piloto y experimental, aplicando tecnología Big Data.
- Se ha optimizado el proceso de recopilación de la información, implementando herramientas automatizadas de extracción, transformación y carga (ETL).
- Se han mejorado los elementos de visualización de la información mediante, por un lado, la modernización de la página web y por otro la inclusión de gráficos y mapas, tanto en las consultas como en los indicadores (en elaboración).
- Se han incluido a los contenidos existentes un bloque específico sobre la seguridad en los 4 modos de transporte (carretera, ferrocarril, aéreo, marítimo) donde se muestran los datos, se producen indicadores de seguimiento y se analizan los mismos en el informe anual.
- Se ha mejorado los contenidos medioambientales incluyendo las emisiones del transporte de ciertos gases específicos (CO₂, NH₄ y N₂O). También se han incluido

contenidos relacionados con la contaminación acústica derivados de las infraestructuras de transportes (grandes ejes viarios, ferroviarios, puertos y aeropuertos).

- Se ha incluido y más completa caracterización de los flujos de transporte, especialmente los relativos al transporte internacional de mercancías.

2.5.2.24 Normativa en el ámbito de las Smart Cities

Como otras iniciativas relacionadas con los ITS es importante destacar que no sólo se están realizando avances en las infraestructuras viarias, sino que en el ámbito de las Smart Cities, por ejemplo, se están realizando desarrollos y normativas que buscan interrelacionar todas las fuentes de información vinculadas con el transporte y la movilidad:

- La norma relativa a Puerto Inteligente (UNE 178402) se encuentra aprobada por UNE (Normalización Española)
- La norma relativa a Estación Inteligente (UNE 178109) se encuentra aprobada por UNE (Normalización Española) y en fase de tramitación en la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).



Ilustración 113. Smart City. Fuente: [ICEX](#)

3 Indicadores de eficiencia (KPIs)

3.1 Indicadores de eficiencia en el despliegue

Los KPIs de despliegue se han calculado en función de la tipología de red considerada. A modo aclaratorio, en los apartados correspondientes a "Otras vías nacionales", comentar que se han considerado todas aquellas vías que no forman parte de la red TEN-T y que disponen de algún tipo de equipamiento ITS instalado a lo largo de su traza (tanto vías de alta capacidad, como vías convencionales).

3.1.1 Infraestructuras / Equipos de recopilación de información (KPI viario)

Las infraestructuras / equipos de recopilación de información hacen referencia a cualquier ITS en carretera, ya sea fijo a móvil, que permita monitorizar el tráfico, controlar las condiciones meteorológicas o medioambientales, supervisar las emisiones o prever las condiciones de tráfico. Incluye, por ejemplo, sensores, cámaras, centros de control de tráfico, datos de vehículos flotantes, etc.

Las tecnologías empleadas pueden diferir en función del país, la red o el área geográfica entre otros.

Las infraestructuras / equipos pueden servir para varios propósitos, desde medidas de tráfico hasta servicios de información.

3.1.1.1 TEN-T Básica

- Longitud de la red de carretera / tramos de carretera (en km) equipados con infraestructuras de recopilación de información: 4.853 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 5.821 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras equipados con infraestructuras de recopilación de información / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 83%.

3.1.1.2 TEN-T Global

- Longitud de la red de carretera / tramos de carretera (en km) equipados con infraestructuras de recopilación de información: 3.122 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 6.102 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras equipados con infraestructuras de recopilación de información / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 51%.

3.1.1.3 Otras vías nacionales

- Longitud de la red de carretera / tramos de carretera (en km) equipados con infraestructuras de recopilación de información: 7.307 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 32.275 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras equipados con infraestructuras de recopilación de información / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 23%.

3.1.2 Detección de incidentes (KPI viarios)

La detección de incidentes hace referencia a cualquier ITS utilizado para destacar alteraciones en el tráfico (por ejemplo, accidentes, congestión) en una sección de la red de carreteras y que pueda utilizarse para desencadenar acciones para gestionar el incidente.

3.1.2.1 TEN-T Básica

- Longitud del tipo de red de carretera / tramos de carretera (en km) equipados con ITS para detectar incidentes: 2.781 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 5.821 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras equipados con ITS para detectar incidentes / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 48%.

3.1.2.2 TEN-T Global

- Longitud del tipo de red de carretera / tramos de carretera (en km) equipados con ITS para detectar incidentes: 1.551 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 6.102 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras equipados con ITS para detectar incidentes / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 25%.

3.1.2.3 Otras vías nacionales

- Longitud del tipo de red de carretera / tramos de carretera (en km) equipados con ITS para detectar incidentes: 2.341 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 32.275 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras equipados con ITS para detectar incidentes / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 7%.

3.1.3 Medidas de gestión y control del tráfico (KPI viario)

Las medidas de gestión y control del tráfico hacen referencia a cualquier medida derivada de los ITS instalados en la carretera que permitan el control de los movimientos del tráfico. Incluye, por ejemplo, la conducción sobre arcenes, el ramp metering, la gestión de carril dinámico, la prohibición de adelantamiento de vehículos pesados, los límites de velocidad variable, así como la gestión de estacionamiento y la priorización de vehículos.

3.1.3.1 TEN-T Básica

- Longitud del tipo de red de carretera / tramos de carretera (en km) cubiertos por las medidas de gestión y control del tráfico: 4.571 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 5.821 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras cubiertos por las medidas de gestión y control del tráfico / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 79%.

3.1.3.2 TEN-T Global

- Longitud del tipo de red de carretera / tramos de carretera (en km) cubiertos por las medidas de gestión y control del tráfico: 3.372 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 6.102 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras cubiertos por las medidas de gestión y control del tráfico / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 55%.

3.1.3.3 Otras vías nacionales

- Longitud del tipo de red de carretera / tramos de carretera (en km) cubiertos por las medidas de gestión y control del tráfico: 7.205 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 32.275 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras cubiertos por las medidas de gestión y control del tráfico / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 22%.

3.1.4 Servicios ITS cooperativos y aplicaciones (KPI viario)

Los servicios ITS cooperativos y aplicaciones hacen referencia a la infraestructura ITS instalada en carretera que permite la comunicación entre vehículos o entre vehículos e infraestructura.

3.1.4.1 TEN-T Básica

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) cubiertos por servicios ITS cooperativos y aplicaciones: 676 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 5.821 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras cubiertos por servicios ITS cooperativos y aplicaciones/kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 12%.

3.1.4.2 TEN-T Global

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) cubiertos por servicios ITS cooperativos y aplicaciones: 189 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 6.102 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras cubiertos por servicios ITS cooperativos y aplicaciones/kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 3%.

3.1.4.3 Otras vías nacionales

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) cubiertos por servicios ITS cooperativos y aplicaciones: 86 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 32.275 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras cubiertos por servicios ITS cooperativos y aplicaciones/kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 0%.

3.1.5 Información de tráfico a tiempo real (KPI viario)

La información de tráfico a tiempo real hace referencia a la información derivada de cualquier carretera y a los datos de tráfico, o a la combinación de ambos, proporcionada por cualquier autoridad vial, operador de carretera o proveedor de servicios a los usuarios de la carretera a través de los canales de comunicación habituales.

La información de tráfico en tiempo real se relaciona con las condiciones in situ del tráfico en la red de carreteras. Dicha información incluye, por ejemplo, ubicaciones de accidentes, advertencias de incidentes (incluidos eventos/ condiciones relacionadas con la seguridad), obras viales, puntos de acceso a la congestión, tiempos/ demoras en los desplazamientos. Dichos servicios entran en el ámbito de los Reglamentos delegados 886/2013 y 962/2015.

3.1.5.1 TEN-T Básica

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información de tráfico a tiempo real: 5.821 Km
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 5.821 Km
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información de tráfico a tiempo real / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x100: 100%.

3.1.5.2 TEN-T Global

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información de tráfico a tiempo real: 6.102 Km
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 6.102 Km
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información de tráfico a tiempo real / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x100: 100%.

3.1.5.3 Otras vías nacionales

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información de tráfico a tiempo real: 32.275 Km
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 32.275 Km
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información de tráfico a tiempo real / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x100: 100%.

3.1.6 Información dinámica de viaje (KPI viario)

La información de viaje dinámica hace referencia a la información actualizada derivada de cualquier información de viaje proporcionada por cualquier operador de transporte o proveedor de servicios a través de los canales de comunicación habituales. Esos servicios entran en el ámbito de aplicación del Reglamento delegado sobre los servicios de información sobre viajes multimodales sobre el que se está trabajando actualmente.

La información de viaje dinámica contempla tanto la información previa al viaje como durante el mismo, a cualquier viajero. Dicha información incluye, por ejemplo, interrupciones, tiempos/demoras de viaje, posicionamiento de vehículos, accesibilidad de nodos y vehículos. Toda la información disponible para los usuarios debe proporcionarse de tal forma que la puedan recibir en su totalidad, incluso los usuarios que puedan tener requisitos específicos relacionados con los datos, por ejemplo, personas con movilidad reducida, orientación y / o comunicación.

3.1.6.1 TEN-T Básica

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información dinámica de viaje: 1.661 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 5.821 Km.
- KPI = (kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información dinámica de viaje / kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras) x 100: 29%.

- Número de nodos de transporte (estaciones de ferrocarril o de autobús) con provisión de servicios de información dinámica de viaje: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- Número total de nodos de transporte del mismo tipo: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real
- $KPI = (\text{número de nodos de transporte con provisión de servicios de información dinámica de viaje} / \text{número total de nodos de transporte del mismo tipo}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.

3.1.6.2 TEN-T Global

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información dinámica de viaje: 982 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 6.102 Km.
- $KPI = (\text{kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información dinámica de viaje} / \text{kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras}) \times 100$: 16%.
- Número de nodos de transporte (estaciones de ferrocarril o de autobús) con provisión de servicios de información dinámica de viaje: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- Número total de nodos de transporte del mismo tipo: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real
- $KPI = (\text{número de nodos de transporte con provisión de servicios de información dinámica de viaje} / \text{número total de nodos de transporte del mismo tipo}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.

3.1.6.3 Otras vías nacionales

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información dinámica de viaje: 1.753 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 32.275 Km.
- $KPI = (\text{kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información dinámica de viaje} / \text{kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras}) \times 100$: 5%.
- Número de nodos de transporte (estaciones de ferrocarril o de autobús) con provisión de servicios de información dinámica de viaje: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- Número total de nodos de transporte del mismo tipo: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real
- $KPI = (\text{número de nodos de transporte con provisión de servicios de información dinámica de viaje} / \text{número total de nodos de transporte del mismo tipo}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.

3.1.7 Información de carga (KPI multimodal –si es posible- o viario)

La información de carga hace referencia a la información estática y dinámica adaptada a las necesidades de la industria del transporte de mercancías. Dicha información incluye, por ejemplo, disponibilidad y costo de estacionamiento/carga, restricciones de acceso, advertencias de incidentes e interrupciones, tiempos/demoras de viaje, posicionamiento de los vehículos.

3.1.7.1 TEN-T Básica

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información de carga: 5.821 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 5.821 Km.
- $KPI = (\text{kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información de carga} / \text{kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras}) \times 100$: 100%.
- Número de nodos de carga (por ejemplo: puertos, plataformas logísticas) con provisión de servicios de información de carga: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- Número total de nodos de carga del mismo tipo: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- $KPI = (\text{número de nodos de carga con provisión de servicios de información de carga} / \text{número total de nodos de carga del mismo tipo}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.

3.1.7.2 TEN-T Global

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información de carga: 6.102 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 6.102 Km.
- $KPI = (\text{kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información de carga} / \text{kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras}) \times 100$: 100%.
- Número de nodos de carga (por ejemplo: puertos, plataformas logísticas) con provisión de servicios de información de carga: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- Número total de nodos de carga del mismo tipo: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- $KPI = (\text{número de nodos de carga con provisión de servicios de información de carga} / \text{número total de nodos de carga del mismo tipo}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.

3.1.7.3 Otras vías nacionales

- Longitud del tipo de red de carretera/tramos de carretera (en km) con provisión de servicios de información de carga: 32.275 Km.
- Longitud total de este mismo tipo de red de carreteras (en km): 32.275 Km.
- $KPI = (\text{kilómetros de tipo de red de carreteras con provisión de servicios de información de carga} / \text{kilómetros totales del mismo tipo de red de carreteras}) \times 100$: 100%.
- Número de nodos de carga (por ejemplo: puertos, plataformas logísticas) con provisión de servicios de información de carga: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- Número total de nodos de carga del mismo tipo: no hay suficientes datos disponibles para hacer una comparación real.
- $KPI = (\text{número de nodos de carga con provisión de servicios de información de carga} / \text{número total de nodos de carga del mismo tipo}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.

3.1.8 112 eCalls (KPI viario)

112 eCall automáticas y manuales según lo definido por la legislación de la UE.

Según lo definido en el cuestionario COCOM en 112, las llamadas falsas son llamadas que no son seguidas con intervención o asistencia del PSAP o los servicios de emergencia. Las llamadas que informan sobre un evento de emergencia que ya ha desencadenado la intervención o asistencia por parte del PSAP y que no implican una intervención o asistencia por separado, no se considerarán llamadas falsas.

N/D. - Se proporcionará a través del cuestionario COCOM 112.



Ilustración 114. eCall - El botón salvavidas. Fuente: [Revista DGT](#)



Ilustración 115. Funcionamiento del eCall en España. Fuente: [Revista DGT](#)

3.2 Indicadores de eficiencia como beneficio

3.2.1 Cambio en los tiempos de recorrido (KPI viario)

Porcentaje de cambio en los tiempos de recorrido en el periodo pico a lo largo de las rutas/dentro de las áreas donde se han implementado o mejorado los ITS.

El período pico hace referencia a la hora con el flujo de tráfico más alto durante un día de la semana. Se define para cada ruta / área de manera individualizada. Se puede calcular un promedio agregado para la estimación de los resultados consolidados a nivel de la red de carreteras.

Deben especificarse las rutas / áreas donde han sido implementados o mejorados los ITS. La longitud / área a lo largo de la cual se mide el cambio en los tiempos de recorrido debe ser lo suficientemente larga / ancha para ser representativa.

- $KPI = ((\text{tiempos de recorrido antes de la implementación o mejora de ITS} - \text{tiempos de recorrido después de la implementación o mejora de ITS}) / \text{tiempos de recorrido antes de la implementación o mejora de ITS}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.

3.2.2 Cambio en los accidentes de carretera que resultan en números de muertos o lesionados (KPI viario)

Anualmente, la DGT hace un inventario del número de accidentes en las carreteras nacionales. Estos accidentes se clasifican según la tipología de vía en la que se producen y la gravedad del accidente.

Además de estos datos, los accidentes se enumeran según el tipo de accidente sufrido y las características personales de la víctima.

- Características personales:
 - Edad de la víctima
 - Género de la víctima
 - Peatón/Conductor/Pasajero
- Características del accidente:
 - Provincia en la que se produce el accidente
 - Infracción cometida
 - Luminosidad y factor atmosférico
 - Estado y tipo de los vehículos involucrados
 - Antigüedad de los vehículos involucrados

Las cifras que aparecen en los siguientes apartados comparan los datos de los estudios estadísticos publicados por la DGT en 2016, los cuales se emplearon en la elaboración del Reporte ITS del año 2017, y los datos de 2018, último año del que se dispone de datos consolidados y publicados.

3.2.2.1 Vías Interurbanas

3.2.2.1.1 Accidentes con víctimas

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones antes de la implementación o mejora de ITS: 36.721.

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones después de la implementación o mejora de ITS: 37.892.
- KPI = ((número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones antes de la implementación o mejora de ITS - número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones después de su implementación o mejora) / número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones antes de su implementación o mejora) x 100: (-3,19%).

3.2.2.1.2 Víctimas de accidentes

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes antes de la implementación o mejora de ITS: 57.720.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes después de la implementación o mejora de ITS: 58.892.
- KPI = ((número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes antes de la implementación o mejora de ITS - número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes después de su implementación o mejora) / número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes antes de su implementación o mejora) x 100: (-2,03%).

3.2.2.1.3 Fallecidos

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos antes de la implementación o mejora de ITS: 1.291.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos después de la implementación o mejora de ITS: 1.317.
- KPI = ((número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos antes de la implementación o mejora de ITS - número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos después de su implementación o mejora) / número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos antes de su implementación o mejora) x 100: (-2,01%).

3.2.2.1.4 Heridos graves

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves antes de la implementación o mejora de ITS: 5.050.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves después de la implementación o mejora de ITS: 4.451.
- KPI = ((número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves antes de la implementación o mejora de ITS - número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves después de su implementación o mejora) / número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves antes de su implementación o mejora) x 100: 11,86%.

3.2.2.1.5 Heridos leves

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves antes de la implementación o mejora de ITS: 51.379.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves después de la implementación o mejora de ITS: 53.124.
- KPI = ((número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves antes de la implementación o mejora de ITS - número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves después de su implementación o mejora) / número de accidentes de

tránsito que resultaron en heridos leves antes de su implementación o mejora) x 100: (-3,40%).

3.2.2.2 Vías Urbanas

3.2.2.2.1 Accidentes con víctimas

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones antes de la implementación o mejora de ITS: 65.641.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones después de la implementación o mejora de ITS: 64.407.
- $KPI = ((\text{número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones antes de la implementación o mejora de ITS} - \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones después de su implementación o mejora}) / \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en muerte o lesiones antes de su implementación o mejora}) \times 100$: 1,88%.

3.2.2.2.2 Víctimas de accidentes

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes antes de la implementación o mejora de ITS: 84.480.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes después de la implementación o mejora de ITS: 81.523.
- $KPI = ((\text{número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes antes de la implementación o mejora de ITS} - \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes después de su implementación o mejora}) / \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en víctimas de accidentes antes de su implementación o mejora}) \times 100$: 3,50%.

3.2.2.2.3 Fallecidos

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos antes de la implementación o mejora de ITS: 519.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos después de la implementación o mejora de ITS: 489.
- $KPI = ((\text{número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos antes de la implementación o mejora de ITS} - \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos después de su implementación o mejora}) / \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en fallecidos antes de su implementación o mejora}) \times 100$: 5,78%.

3.2.2.2.4 Heridos graves

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves antes de la implementación o mejora de ITS: 4.705.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves después de la implementación o mejora de ITS: 4.484.
- $KPI = ((\text{número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves antes de la implementación o mejora de ITS} - \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves después de su implementación o mejora}) / \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos graves antes de su implementación o mejora}) \times 100$: 4,70%.

3.2.2.2.5 Heridos leves

- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves antes de la implementación o mejora de ITS: 79.256.
- Número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves después de la implementación o mejora de ITS: 76.550.
- $KPI = ((\text{número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves antes de la implementación o mejora de ITS} - \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves después de su implementación o mejora}) / \text{número de accidentes de tránsito que resultaron en heridos leves antes de su implementación o mejora}) \times 100$: 3,41%.

3.2.3 Cambios en las emisiones de CO2 vinculadas al tráfico

Las emisiones de CO2 vinculadas al tráfico hacen referencia a la cantidad de CO2 emitido colectivamente por los vehículos que utilizan una ruta/ que circulan dentro de un área. Esto debe agregarse para producir una cifra anual. Las emisiones de CO2 generalmente se estiman en función de los flujos de tráfico y las velocidades, junto con suposiciones sobre el consumo de combustible y/o la eficiencia media del vehículo por kilómetro para los diferentes tipos de vehículos que utilizan una ruta/ circulan dentro de un área.

Deben especificarse las rutas/áreas donde los ITS ha sido implementados o mejorados. La longitud/área dentro de la cual se calcula el cambio en las emisiones de CO2 debe ser lo suficientemente larga/ancha para ser representativa.

- $KPI = (\text{emisiones de CO2 de tráfico antes de la implementación o mejora de los ITS} - \text{emisiones de CO2 de tráfico después de la implementación o mejora}) / \text{emisiones de CO2 de tráfico antes de la implementación o mejora de los ITS}) \times 100$: no hay suficientes datos disponibles para calcular un KPI real.



Ilustración 116. Emisiones CO2. Fuente: [Revista DGT](#)

3.3 Indicadores de eficiencia financieros

En la siguiente tabla se detallan las inversiones realizadas tanto en equipamiento ITS nuevo como en el mantenimiento de la totalidad de dispositivos instalados en las carreteras en los últimos tres años.

Tabla 64: Costes de inversión y mantenimiento asociados a equipamiento ITS. Fuente: DGT

AÑO	INVERSIÓN	MANTENIMIENTO
2017	2.562.017,86 €	36.227.176,87 €
2018	7.093.734,30 €	24.133.484,17 €
2019	2.115.821,18 €	10.364.782,65 €
PROMEDIO	3.923.857,78 €	23.575.147,9 €

Para el cálculo de los KPIs, y a pesar de haber una diferencia importante en la inversión entre años, se tomará la media de los valores con el objeto de “anualizar” las cifras y que sean comparables con las de otros reportes.

Al igual que en el último reporte, destacar que para el cálculo se consideran todo tipo de sistemas y servicios ITS.

- Inversión anual en ITS de carreteras (como % de las inversiones totales en infraestructuras de transporte): 3,92 M€
- Costes anuales de operación y mantenimiento de ITS de carretera (en € por kilómetro de red cubierto):
 - Coste anual de operación y mantenimiento: 23,57 M €
 - Total de kilómetros considerados: 44.198 km
 - KPI: 533,40 €/km



Ilustración 117. Inversión y mantenimiento de los ITS. Fuente: Elaboración propia

4 Contribuciones

Para el desarrollo de este informe ha resultado fundamental la colaboración de distintas administraciones y entidades. Gracias a todas ellas ha sido posible dotar al documento de la entidad que corresponde:

- Dirección General de Tráfico - Ministerio del Interior
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
- Servei Català de Trànsit
- Dirección de Tráfico del Gobierno Vasco
- Ayuntamiento de Albacete
- Ayuntamiento de Alicante
- Ayuntamiento de Aranjuez
- Ayuntamiento de Arganda del Rey
- Ayuntamiento de Ciudad Real
- Ayuntamiento de El Ejido
- Ayuntamiento de Gijón
- Ayuntamiento de León
- Ayuntamiento de Lleida
- Ayuntamiento de Madrid
- Ayuntamiento de Molina de Segura
- Ayuntamiento de San Sebastián
- Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat
- Ayuntamiento de Sevilla
- Ayuntamiento de Talavera de la Reina
- Ayuntamiento de Terrassa
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
- Consorcio de Transportes de Madrid
- Indra
- Kapsch
- Ineco
- Lisitt
- Autopistas
- RACC Fundación
- Renfe
- UTE CGT Madrid (TEKIA Ingenieros - ICEACSA Consultores)

5 Referencias

- DIRECTIVA 2010/40/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 7 de Julio de 2010 por la que se establece el marco para la implantación de los sistemas de transporte inteligentes en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte.
- Reglamento Delegado (UE) No 2015/962 por el que se complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real en toda la Unión Europea.
- Reglamento Delegado (UE) No 886/2013 por el que se complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los datos y procedimientos para facilitar, cuando sea posible, información mínima universal sobre el tráfico en relación con la seguridad vial, con carácter gratuito para el usuario.
- Reglamento Delegado (UE) No 305/2013 por el que se complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al suministro armonizado de un número de llamada de emergencia en toda la Unión (eCall).
- Reglamento Delegado (UE) No 885/2013 por el que se complementa la Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al suministro de servicios de información sobre zonas de estacionamiento seguras y protegidas para los camiones y los vehículos comerciales.
- REAL DECRETO 662/2012 de 13 de Abril, por el que se establece el marco para la implantación de los sistemas inteligentes de transporte (ITS) en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte.
- REAL DECRETO 645/2020, de 7 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- REAL DECRETO 952/2018, de 27 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio del Interior.
- Plan estratégico de Seguridad Vial 2011-2020. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras 2018 – 2020 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana).
- Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2010 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana)

- Pla estratègic de Seguretat Viària 2010-2020 del SCT
- Pacte Nacional per la Mobilitat Segura i sostenible (acuerdo de gobierno de la Generalitat para hacer frente a los retos de movilidad, en línea con la UE, objetivo de visión cero y lucha por el cambio climático)
- Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno. Ayuntamiento de Madrid.
- Informe Plan de acción ITS 2012-2024. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Operación Especial Paso del estrecho 2019. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- Resolución de 14 de enero de 2020 de la Dirección General de Tráfico, por la que se establecen medidas especiales de regulación del tráfico durante el año 2020.
- LINCE – Manual de usuario. Subdirección General de Movilidad. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- LINCE – Cuadro de Mando de Vialidad Invernal. Subdirección General de Movilidad. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- LINCE – Vialidad Invernal – Modelo de eventos. Subdirección General de Movilidad. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- IGLU – Manual de usuario. Subdirección General de Movilidad. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- TRAZA - Manual de usuario. Subdirección General de Movilidad. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- Informe del estado de implementación de la Decisión Nº 585/2014/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de Mayo de 2014 sobre la implantación del servicio de llamadas de emergencia interoperable en toda la Unión (eCall). Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- Despliegue del sistema eCall en España 2017. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- Plataforma del Vehículo Conectado (DGT 3.0). Subdirección General de Movilidad. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.
- SCOOP@F PART 2 Ficha de información. Comisión Europea.
- AUTOCITS Ficha de información. Comisión Europea.
- CONCORDA. Descripción general del proyecto global, incluidas las necesidades, los objetivos y la información financiera. European Automotive Telecom Alliance (EATA)
- NAP implementación en España. Subdirección General de Movilidad. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.



A-6
Madrid centr
Moncloa

80

