

TEMA 87

SISTEMAS TECNOLÓGICOS PARA LA DETECCIÓN DE INFRACCIONES.
CINEMÓMETROS, FOTOROJO, CONTROL DE TELEPEAJE Y OTROS.
LECTORES DE MATRÍCULA: APLICACIONES. EL CTDA.

Contenido

- 1. SISTEMAS TECNOLÓGICOS PARA LA DETECCIÓN DE INFRACCIONES2
- 2. CINEMÓMETROS.....2
 - 2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....2
 - 2.1.1. Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida. INTRODUCCIÓN.....3
 - 2.1.2. CONTROL METROLOGICO DEL ESTADO3
 - 2.2. TIPOLOGÍA6
 - 2.3. CINEMÓMETROS DE VELOCIDAD INSTANTÁNEA.7
 - 2.3.1. TIPOS.....8
 - 2.3.2. COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO.....10
 - 2.4. CINEMÓMETROS DE VELOCIDAD MEDIA.12
 - 2.4.1. COMPOSICIÓN.....12
 - 2.4.2. FUNCIONAMIENTO13
 - 2.5. CINEMÓMETRO EN AERONAVE: PEGASUS.14
 - 2.5.1. PROTOCOLO DE GENERACIÓN DE EXPEDIENTES.....14
 - 2.5.2. CARACTERÍSTICAS14
 - 2.5.3. OTRAS FUNCIONES DE HELYCE.....15
- 3. FOTO-ROJO15
 - 3.1. CONFIGURACIÓN16
 - 3.2. COMUNICACIONES.....17
- 4. CONTROL DE TELEPEAJE Y EVASIONES DE PEAJE17
- 5. LÍNEA CONTINUA19
- 6. VÍDEOSTOP20
- 7. CINTURÓN DE SEGURIDAD Y USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES.....20
- 8. EQUIPO DE RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS20
 - 8.1. APLICACIONES22
- 9. EL CTDA.....24

1. SISTEMAS TECNOLÓGICOS PARA LA DETECCIÓN DE INFRACCIONES

La importante reducción de la siniestralidad en carretera registrada durante los últimos años coincide en el tiempo con la adopción de las medidas más significativas adoptadas por la DGT, basadas en buena parte en las nuevas tecnologías.

El plan de cinemómetros supone la apuesta decidida por la instalación de sistemas automáticos para la detección de infracciones por velocidad excesiva. Por su parte, la creación del Centro de Tratamiento de Denuncias Automatizadas (CTDA) ha permitido la tramitación de las denuncias captadas por medios automáticos reduciendo muy significativamente los tiempos de notificación de estas al ciudadano y reforzando el carácter educativo de las mismas. El plan de instalación de cinemómetros y el CTDA han colaborado de forma significativa para lograr la eficacia del Permiso por Puntos. La modificación del Código Penal, que contempló como delito determinadas infracciones de velocidad especialmente graves captadas por los cinemómetros fue también fundamental para prácticamente erradicar las velocidades desorbitadas.

Las aplicaciones de detección de velocidades se han ido complementando con otros dispositivos para controlar otros tipos de infracciones, como las relacionadas con los semáforos en rojo, la señal de STOP, peajes, cinturón seguridad, uso de dispositivos móviles al volante o con la línea continua.

En paralelo con estos sistemas ha proliferado la instalación de sistemas de captación de matrículas, posibilitando la generación de cinemómetros de velocidad media y diversas aplicaciones adicionales como tiempos de recorrido, distribución del tráfico en fronteras y matrices origen destino.

La evolución continúa y es de esperar que las tecnologías basadas en visión artificial, en algún caso con aplicaciones en desarrollo, incrementen las posibilidades de control automático de infracciones.

2. CINEMÓMETROS

2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

2.1.1. Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de esta Orden es, por un lado, simplificar y homogeneizar en una sola orden, derogando las 20 existentes anteriormente, toda la regulación del control metrológico específico al que tienen que someterse diversos instrumentos de medida y adaptar la regulación a lo previsto en la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, y el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, así como a las nuevas tecnologías y desarrollos técnicos que se han producido en los últimos años. Hasta ahora, cada orden contemplaba, además de los correspondientes anexos de requisitos metrológicos de los instrumentos, cuestiones de carácter general en la forma de la aplicación del control metrológico que podía variar de una orden a otra. Por ello, la actuación de los organismos de verificación, para situaciones iguales, podía ser distinta dependiendo del instrumento. Esto se resuelve con un articulado único para todos los instrumentos en el que se regulan las cuestiones que deben ser comunes a todos ellos.

Por su parte, los requisitos específicos para cada instrumento se contienen en los correspondientes anexos a la orden. De esta forma, en la medida en que se vaya avanzando en la regulación de otros instrumentos podrán incorporarse nuevos anexos sin necesidad de alterar el articulado.

Asimismo, para determinados instrumentos, se establece un periodo máximo de vida útil, de acuerdo a lo establecido en el artículo 8.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, para aquellos instrumentos en los que los costes asociados al control metrológico de instrumentos en servicio sean similares o superiores al coste de reposición del instrumento.

Otros elementos destacables serían la posibilidad de que los reparadores documentasen sus actuaciones en formato electrónico; la clarificación de cuando estamos ante una modificación sustancial de un instrumento de medida, que haga que este sea considerado como un instrumento nuevo y deba someterse a la evaluación de la conformidad y, por último, la regulación en cada anexo específico de la posibilidad o no de que un instrumento, después de su reparación o modificación, pueda ponerse en servicio previa solicitud de la verificación.

2.1.2. CONTROL METROLOGICO DEL ESTADO

La Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero establece la regulación del control metrológico del Estado relativo a los cinemómetros y las cabinas que los alojan.

Se entiende por **cinemómetro** el instrumento o sistema de medida destinado a determinar la velocidad de circulación de los vehículos a motor, junto con sus dispositivos complementarios destinados a registrar y conservar los resultados de las medidas efectuadas.

Se entiende por **cabina** el contenedor que le sirve al cinemómetro de alojamiento, soporte y protección y dispone de los medios para su orientación y alimentación.

El Anexo XII de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, desarrolla los Instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor:

Apartado 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado de los instrumentos que miden la velocidad de circulación de vehículos a motor, denominados en adelante cinemómetros, tanto cuando realizan su función básica de medir velocidad, como cuando dispongan de otras opciones de medida, tales como la distancia intervehicular, cuantificada en tiempo de separación entre vehículos, o la distancia al objetivo necesaria para la identificación o determinación del carril de circulación.

Apartado 2. Fases del control metrológico del Estado.

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3.^a y 4.^a del capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refieren respectivamente a las fases de evaluación de la conformidad y de instrumentos en servicio.

Apartado 3. Fase de evaluación de la conformidad.

La fase de la evaluación de la conformidad aplicable a la comercialización y puesta en servicio de los cinemómetros está recogida en el capítulo II de esta orden.

Los cinemómetros deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, además de los requisitos específicos incluidos en el apéndice I de este anexo, cuyo cumplimiento se constatará a través del procedimiento técnico de ensayos establecido en el apéndice II de este anexo.

El módulo que se utilizará para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los cinemómetros es:

- a) Módulo B, examen de tipo, más Módulo F, conformidad con el tipo basada en la verificación del producto.

Apartado 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los cinemómetros se realizará conforme al capítulo III de esta orden y a lo indicado en el apéndice III de este anexo.

Apartado 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al capítulo IV de esta orden y a lo indicado en el apéndice IV de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de un año.

Apartado 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica de estos instrumentos serán los indicados en los apéndices III y IV de este anexo, respectivamente.

Los errores máximos permitidos se establecen en el apéndice I.

Estos instrumentos deberán seguir cumpliendo los requisitos que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio.

Los **errores máximos permitidos** serán:

Errores máximos permitidos en la fase de evaluación de la conformidad

Errores máximos permitidos		
Según tipo de instalación	Para ensayos en laboratorio (por simulación)	Para ensayos en carretera (tráfico real)
Cinemómetro en instalación fija o estática y de tramo	± 2 km/h	± 3 km/h, para $v \leq 100$ km/h ± 3 %, para $v > 100$ km/h ± 1 km/h ¹
Cinemómetro en instalación móvil sobre vehículo		± 5 km/h, para $v \leq 100$ km/h ± 5 %, para $v > 100$ km/h
Cinemómetro en aeronave	Para la posición y medida de distancias: ± 3 % (valor mínimo 5 m) Para el tiempo transcurrido en recorrido de distancias: ± 0,1 % (valor mínimo 0,2 s) Para la medida de velocidad: ± 5 %	
Tiempo intervehicular (para distancia entre vehículos)	± 0,2 s	± 0,5 s

¹ Error medio de todos los resultados en el examen de tipo.

Tabla 2. Errores máximos permitidos en la verificación periódica

Errores máximos permitidos		
Según tipo de instalación	Para ensayos en laboratorio (por simulación)	Para ensayos en carretera (tráfico real)
Cinemómetro en instalación fija o estática	$\pm 2 \text{ km/h}$, para $v \leq 200 \text{ km/h}$	$\pm 5 \text{ km/h}$, para $v \leq 100 \text{ km/h}$ $\pm 5 \%$, para $v > 100 \text{ km/h}$
Cinemómetro en instalación móvil sobre vehículo	$\pm 3 \text{ km/h}$, para $v > 200 \text{ km/h}$	$\pm 7 \text{ km/h}$, para $v \leq 100 \text{ km/h}$ $\pm 7 \%$, para $v > 100 \text{ km/h}$
Tiempo intervehicular (para distancia entre vehículos)	$\pm 0,2 \text{ s}$	$\pm 0,8 \text{ s}$

2.2. TIPOLOGÍA

Existen dos grandes grupos de cinemómetros:

- Cinemómetros de velocidad instantánea. Miden y registran la velocidad en una determinada sección transversal de la calzada en un carril determinado.
Pueden funcionar con o sin operador, de forma estática o dinámica. El certificado de verificación metrológica recoge las posibilidades de funcionamiento.
- Cinemómetros de velocidad media. Determinan la velocidad media de recorrido que un vehículo ha desarrollado entre dos secciones transversales de la carretera. Su modo de funcionamiento es sin operador y solo pueden operar de forma estática con ubicación fija.

En función de su tipo de instalación y a efectos de considerar los errores máximos permitidos, los cinemómetros pueden ser:

- Fijos, cuando van instalados sobre emplazamientos permanentes y funcionan de forma autónoma sin la presencia de un operador;
- Estáticos, cuando van instalados de forma no permanente sobre un emplazamiento inmóvil, al menos durante la realización de la medición y con la intervención del operador, presencial o remoto;

- Móviles, cuando van instalados firmemente sobre un vehículo y realizan mediciones con este en movimiento, teniendo en cuenta su propia velocidad. Estos también pueden realizar mediciones con el vehículo parado, en cuyo caso se consideran estáticos.

Los cinemómetros fijos para la medida de la velocidad instantánea generalmente van ubicados en contenedores o cabinas, que les sirven de alojamiento, soporte y protección. Si la cabina influye en las características metrológicas del cinemómetro, deberá cumplir los requisitos que se establecen en el anexo.

Los cinemómetros móviles deben determinar de forma simultánea la velocidad de los dos vehículos (del que mide y en el que va instalado). La instalación de los cinemómetros móviles en vehículos que utilizan su señal tacométrica debe realizarse disponiendo de los precintos que garanticen y aseguren su conexión al tacómetro.

Los cinemómetros que funcionen desde emplazamientos estáticos en presencia de un operador que vigile su funcionamiento deberán colocarse sobre trípode u otro tipo de soporte estable, respetando los ángulos de apuntamiento, siguiendo las instrucciones del manual del equipo y las que indique su certificado de evaluación de la conformidad.

2.3. CINEMÓMETROS DE VELOCIDAD INSTANTÁNEA.

Los cinemómetros pueden funcionar con o sin operador.

Los cinemómetros **sin operador**, conocidos como cinemómetros fijos, están concebidos para funcionar ubicados en cabinas y situados en postes, pórticos o márgenes de carretera. Pueden ser gestionados por teleproceso, como es el caso de los equipos de la DGT:

- Los equipos instalados en pórticos se ubican en cabinas, en proceso de normalización. Únicamente controlan el carril sobre el que deben estar situados de forma centrada. Generalmente son radares.
- Los equipos situados en postes generalmente permiten el control del tráfico de la calzada o de la parte de la misma en un determinado sentido de la circulación, habitualmente alejándose del equipo. En su gran mayoría son radares.
- Los equipos instalados en los márgenes de carretera se ubican en cabinas antivandálicas. Pueden pertenecer al modelo normalizado o no (normas UNE 199121.1,2,3 y 4). Controlan hasta 4 carriles en un mismo sentido de la circulación.

Las cabinas no normalizadas únicamente pueden albergar cinemómetros que hayan sido verificados para esa cabina. Un mismo cinemómetro puede ser verificado para más de una cabina y una cabina puede ser verificada para más de un cinemómetro, pero siempre se precisa la verificación cabina-cinemómetro.

Estas verificaciones precisan ensayos con tráfico real in situ, lo que dificulta de forma significativa el proceso de verificación y consecuentemente la movilidad de los equipos. El certificado de metrología de cada cinemómetro identifica los

puntos o las cabinas en las que puede ser instalado. Como se ha comentado, la certificación de módulo G de las cabinas facilitará la rotación de los equipos.

Las cabinas normalizadas, de acuerdo con las normas UNE 199121, pueden ser verificadas para más de un modelo de cinemómetro. La verificación de la cabina para un determinado modelo de cinemómetro supone que puede albergar cualquier cinemómetro de la misma marca y modelo que el verificado, siempre que no se alteren los precintos de la cabina y los periodos de validez de cabina y cinemómetro estén vigentes. El certificado de metrología especifica las cabinas en la que podrá operar.

Los cinemómetros **con operador** pueden estar instalados:

- a) Sobre vehículos terrestres detenidos o en movimiento. Son operados por la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y por las diversas Policías Locales.

Las Jefaturas Provinciales de Tráfico disponen de vehículos equipados con cinemómetros que pueden ser operados en esta modalidad.

Pueden operar en estático o dinámico.

No todos los cinemómetros admiten el funcionamiento con el vehículo en movimiento. El certificado de metrología recoge las modalidades de operación.

- b) En trípode. Son operados por la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y por las diversas Policías Locales.
- c) Vehículos aéreos. Instrumentos o sistemas montados generalmente sobre plataformas o torretas a bordo de aeronaves capaces de medir la velocidad de los vehículos a motor por identificación y seguimiento.

2.3.1. TIPOS

La Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero determina los diferentes tipos de cinemómetros:

2.3.1.1. CINEMÓMETROS ÓPTICOS

Cinemómetros que utilizan haces de luz en la región visible o infrarroja del espectro electromagnético. La velocidad del vehículo puede determinarse por procesamiento de la energía reflejada, o por medición de los intervalos de tiempo entre interrupciones de los haces emitidos al ser atravesados por un vehículo. La potencia de emisión no debe ser dañina para el ojo humano, no debiendo exceder de la Clase 1. Son prácticamente indetectables por los sistemas antirradar.

a) De barra laser. Consisten en doble o triple barrera luminosa formada por emisiones laser y otros tantos detectores, que marcan el momento de interrupción del haz luminoso o corte del haz por el vehículo. Se mide la distancia entre las barreras luminosas y el tiempo que discurre entre cortes sucesivos del haz. El conjunto formado por los diodos laser se sustenta sobre un soporte, que permite su correcta orientación. La verificación del equipo conlleva el precintado del soporte.

Se instalan transversalmente a la calzada y pueden medir la distancia al objetivo, permitiendo determinar el carril de circulación del vehículo detectado.

Al menos un equipo homologado está dotado de cámara fotográfica robotizada que se orienta en función del carril por el que circula el vehículo detectado, lo que les dota de gran fiabilidad, aun en el caso de figurar más de un vehículo en la fotografía.

b) De “pistola” Laser. Se instalan en dirección longitudinal a la calzada controlando generalmente un carril. Operan bajo el principio “distancia/tiempo”.

La velocidad se determina midiendo el tiempo de vuelo de una serie de pulsos cortos de luz generados por diodos laser infrarrojos, que al chocar contra el objetivo son reflejados, filtrados y detectados por los diodos.

Un sistema controlado por microprocesador mide el tiempo transcurrido entre la generación y detección de estos impulsos. Generalmente se instalan en sentido longitudinal y controlan un carril de circulación con una gran fiabilidad.

2.3.1.2. CINEMÓMETROS DE SENSOR

Utilizan cable u otros dispositivos que van colocados sobre la calzada de manera, que cuando un vehículo cruza a través de él se produce algún cambio en sus propiedades físicas. Habitualmente están formados por bandas piezoeléctricas insertadas en la calzada, que al detectar la presión emiten impulsos que sirven para medir los tiempos de corte. Este tipo de equipo cinemómetro está en desuso.

2.3.1.3. CINEMÓMETROS POR EFECTO DOPPLER (RADARES).

Utilizan un transmisor y receptor de onda continua en la banda de microondas y operan bajo el principio Doppler.

La antena emite de forma continua una señal con una longitud de onda predeterminada. Al interceptar con una masa metálica se produce la reflexión de la onda y la modificación de su frecuencia, que finalmente será captada por la antena. Esta variación de la frecuencia permite determinar la velocidad del móvil.

La antena se fija a un soporte que permite su instalación con una inclinación determinada, tanto en el plano vertical como horizontal. Estos soportes son precintados para evitar su manipulación.

El lóbulo principal de la emisión no debe superar unos determinados ángulos tanto en horizontal como en vertical, que condicionan las posibles instalaciones. Como ejemplo orientativo citemos que un lóbulo con anchura superior a un carril de circulación impedirá su utilización en pórtico.

Los cinemómetros Doppler son los más utilizados. Pueden ser instalados sobre pórtico, controlando con gran eficacia el carril sobre el que están instalados, o en el margen de la calzada, posibilitando el control de hasta cuatro carriles de circulación. En este caso no es infrecuente que en la fotografía aparezca más de un vehículo, dificultando la identificación del vehículo “infractor”. No obstante, analizando con detalle el lóbulo de la señal emitida, puede determinarse, en la gran mayoría de los casos con precisión, el vehículo detectado por el equipo.

Generalmente, en caso de cabinas no normalizadas, se revisa un cinemómetro para varias cabinas con objeto de permitir su cambio de ubicación, que se realiza con facilidad.

En este tipo de cinemómetros ya encontramos ejemplos de modelos capaces de denunciar a un vehículo concreto, aunque en la fotografía aparezcan varios.

Estos son los denominados cinemómetros multi-carril. En este caso, por medio de mecanismos de triangulación, el cinemómetro conoce las características físicas de la vía, detecta la distancia al vehículo y es capaz de explicitar el carril exacto en el que la infracción se está cometiendo.

2.3.1.4. OTROS

De visión artificial, de ultrasonidos de definición... La normativa posibilita la comercialización de equipos basados en nuevas tecnologías. En la actualidad no hay ningún equipo homologado con tecnologías distintas a las contempladas en los apartados anteriores.

2.3.2. COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO

El cinemómetro generalmente está formado por los siguientes elementos interconectados y comunicados entre sí:

- a) Antena o sensor de captación. Mide o detecta el vehículo objeto de la medición. El instrumento determina la velocidad de todos los vehículos que entren en su zona de control con las siguientes excepciones:
- Cuando al menos dos vehículos entren simultáneamente en el campo de medida, el cinemómetro no debe dar lectura de velocidad a no ser que el instrumento sea capaz de detectar, seguir e identificar inequívocamente los objetivos durante todo el proceso de medición.
 - El instrumento no debe medir simultáneamente la velocidad de los vehículos en dos sentidos de circulación cuando no puedan asegurarse estas mediciones.

Se instalan sobre soportes dotados de cierta movilidad que permite su correcta orientación. Una vez fijado el soporte y verificado el cinemómetro se precinta el soporte impidiendo cualquier movimiento.

No obstante, es posible la retirada del equipo y su posible reinstalación.

Cada modelo de cinemómetro tiene un soporte específico.

La rotura de precintos supone la obligación de dejar fuera de servicio el equipo hasta tanto no se proceda a la verificación por modificación de la cabina.

- b) Elemento de control. Contiene el microprocesador que gobierna todo el proceso y la electrónica del equipo.

El equipo funciona como un aforador de tráfico, generando para cada medición un registro normalizado, que incluirá los datos de la ubicación, campos horarios y velocidad detectada. Los registros se almacenarán en un fichero diario, que en el caso de los cinemómetros fijos de la DGT se enviará al Centro de Tratamiento de Denuncias Automatizadas, en adelante CTDA, posibilitando la realización de estadísticas detalladas del comportamiento del tráfico.

Los cinemómetros deben estar equipados con un dispositivo selector de velocidades que permita identificar las velocidades superiores a un valor determinado, provocando el disparo de cámara fotográfica.

Van equipados con un reloj del sistema que podrá sincronizarse mediante la señal emitida por un servidor NTP o señal GPS.

- c) Sección fotográfica. Los cinemómetros disponen de un dispositivo de filmación o registro fotográfico.

Cuando los vehículos superen la velocidad límite establecida generarán la orden de captura fotográfica y un registro normalizado, que incluirá todos los datos de la infracción y las fotografías generadas. El archivo se remitirá encriptado al CTDA.

Las características mínimas de las fotografías están relacionadas en la Norma UNE 199121-4, siendo las más significativas las siguientes: Tamaño mínimo 1280x1024 píxeles. Los caracteres de la matrícula deben tener al menos 14 píxeles de altura, tamaño mínimo para garantizar el correcto funcionamiento de los lectores de matrícula, en adelante OCR. Se respetará la relación de tamaño de los caracteres y por tanto del número de píxeles.

En las fotografías se sustituirán las 24 líneas superiores por una sobreimpresión con los datos de la infracción.

Las fotografías podrán ser en blanco y negro o color. Estas últimas requerirán flash con luz blanca.

- d) Flash. Complementa la sección fotográfica. En caso de baja luminosidad ambiente el equipo debe activar un foco luminoso en el momento de realizar la fotografía, que deberá estar diseñado de forma que no provoque deslumbramiento al resto de conductores.

Los flashes utilizados podrán ser de luz blanca o infrarroja. Deberán permitir la apreciación de la marca y modelo del vehículo y su matrícula, evitando el velado de la placa.

- e) Otras. El cinemómetro puede ir provisto de un dispositivo manual que controla a distancia las funciones esenciales.
- f) La norma UNE 199121 contempla, entre otros los siguientes dispositivos adicionales:
- Elementos de Comunicaciones. Los equipos fijos estarán preparados para posibilitar la conexión Ethernet. En el caso de la DGT los enlaces con el servidor central se realizan de dos formas:
 - La salida Ethernet se enlaza a través de switches con la red de comunicaciones ITS de la DGT, posibilitando el enlace con el CGT asociado.
 - Opcionalmente se puede dotar al cinemómetro de una conexión de datos de red móvil, que a través del servidor de la operadora telefónica, establecerá comunicación con el servidor central de la aplicación DGT. A través de la red ITS se reenvía la señal al CGT asociado.
 - La gestión de los equipos se puede realizar por teleproceso. Mediante protocolos normalizados se establece la gestión de los equipos, pudiendo actuar sobre cualquier parámetro de explotación del instrumento, salvo la hora. Los cinemómetros deben contar con un mecanismo que les permita filtrar las direcciones IP de los Centros de Gestión que pueden acceder por teleproceso.
 - Sistema de localización. Las cabinas normalizadas irán equipadas con una memoria flash que contiene los datos de localización y configuración del cinemómetro. Al conectar el sistema de localización al cinemómetro le transferirá los datos necesarios para su correcta explotación, imposibilitando errores en la asignación de las direcciones IP del sistema de comunicaciones, que impedirían la comunicación remota con el instrumento.
 - Elementos anti vandálicos. Para instalaciones en márgenes de la calzada, las cabinas de los cinemómetros fijos pueden equiparse con una serie de elementos anti vandálicos, como los siguientes: sensor de puerta abierta, sensor de exceso de temperatura y sensor de vibración, cámara de video, alarma sonora y dispositivo de iluminación. La alarma desencadenada por cualquier sensor activa el dispositivo de iluminación y la alarma sonora, envía un mensaje de alerta e inicia la transmisión de imágenes captadas por la cámara de video desde los 2 minutos anteriores al disparo de la alarma.

2.4. CINEMÓMETROS DE VELOCIDAD MEDIA.

2.4.1. COMPOSICIÓN

Están formados generalmente por:

- a) Cámaras de video o cualquier tipo de sensores o detectores interconectados e instalados en los lugares o puntos que delimitan el tramo a medir.

- b) Sistema o dispositivo de monitorización y registro donde se localizan los datos de la medición, como son: distancia a medir, identificación de los puntos o emplazamientos y tiempos de registro velocidades resultantes.
- c) Elementos de control encargados de procesar las señales para el gobierno y control del sistema.

2.4.2. FUNCIONAMIENTO

Se mide la distancia más corta que un vehículo puede recorrer entre las secciones de control de entrada y final del tramo a controlar. Esta distancia es medida y certificada por el CEM.

En el centro de los carriles de la sección de entrada se instalan equipos encargados de la captura fotográfica. En una primera fase, no utilizada en España, funcionaron con cámaras fotográficas activadas por un sensor externo, Trigger, generalmente emisiones láser que detectan el paso de los vehículos y dan orden de disparo a la cámara fotográfica, alcanzando fiabilidades muy próximas al 100%.

No obstante, el avance en los sistemas de visión artificial permite la instalación de cámaras de video que detectan el paso de un vehículo. La aplicación, en base a la posición de la placa de matrículas, selecciona el mejor fotograma de los captados, que es transmitido al equipo de control local. El OCR habilitado en el equipo lee la matrícula, generando un archivo de texto con los datos más significativos de la captura, incluida la matrícula, que transmite al servidor de la aplicación, generalmente instalado en las proximidades de la sección de control de final de tramo.

En la sección de salida se instalan equipos similares, transmitiendo al servidor de la aplicación los datos de cada captura. El servidor casa las matrículas de las secciones de control de entrada y salida. Mediante los datos incluidos en los archivos de texto, calcula el tiempo transcurrido entre ambas capturas.

Conocida la distancia mínima a recorrer y el tiempo empleado se determina la velocidad media a la que al menos ha circulado el vehículo. Si no se ha cometido infracción por exceso de velocidad el sistema almacena el archivo de forma similar a un lector de matrícula. Si, por el contrario, se ha producido infracción, el sistema genera un nuevo archivo, normalizado y encriptado, que incluirá los fotogramas de ambas secciones de control y un archivo de texto normalizado y encriptado con los datos de la infracción, que serán transmitidos al CTDA de forma similar a los correspondientes a los cinemómetros de velocidad instantánea.

Las fotografías tienen que tener una calidad similar a la descrita para los de velocidad instantánea e igualmente se sustituyen las 24 líneas superiores por la información asociada a la infracción.

Los relojes de las cámaras emparejadas estarán perfectamente sincronizados con desfases de tiempo inferiores a 1 segundo.

Las cámaras deben estar equipadas con dispositivos de iluminación. Con cámaras de visión continua casi obligatoriamente deberán ser iluminadores continuos de infrarrojos. La luz blanca, que podría utilizarse con *trigger*,

generaría continuas molestias a los usuarios y podría dar lugar a interpretaciones falsas y las correspondientes quejas de los conductores.

La instalación debe ser verificada por el Organismo Metrológico oficial, como un cinemómetro más. Se procederá al precintado de los soportes de los elementos de captación fotográfica, garantizando de forma permanente su correcta inclinación.

Los errores máximos permitidos son:

- Para la posición y medida de distancias: $\pm 2\%$
- Para el tiempo transcurrido en recorrido de la distancia: $\pm 0,1$
- Para la medida de la velocidad $\pm 5\%$

2.5. CINEMÓMETRO EN AERONAVE: PEGASUS.

Merece especial mención en este tema el cinemómetro instalado en aeronave que desde la Semana Santa del 2013 trabaja para la DGT, por haber resultado un caso de éxito sin precedentes de gran impacto nacional e internacional.

2.5.1. PROTOCOLO DE GENERACIÓN DE EXPEDIENTES.

El protocolo de funcionamiento consiste en que el equipo de la Unidad de Helicópteros, dependiente de la Subdirección General de Gestión de la Movilidad, realiza un vuelo en el que captura videos que registran infracciones de conductores en carretera.

Una vez que se persigue a un vehículo que se aprecia que circula a una velocidad anormalmente elevada, el dispositivo realiza tres mediciones de velocidad y calcula la media de las mismas, velocidad que se empleará para tramitar el expediente sancionador.

Los videos, una vez en tierra, se analizan para, empleando la aplicación HelyCe, generar los paquetes GPG con la información necesaria para poder ser remitidos al CTDA y dar lugar a un expediente de velocidad que se tramitará como el resto.

La finalidad última sería que todas las cámaras de que disponen los helicópteros de la DGT dispongan en el futuro de estas capacidades de detección de velocidades.

2.5.2. CARACTERÍSTICAS

Para los dispositivos WESCAM utilizados en DGT, las principales características técnicas son:

- Distancia óptima al vehículo objetivo: 400-700 m, pudiendo llegar a 1 Km.
- Altura máxima del helicóptero: 560 m.

- Ángulo óptimo vertical: 0-30° detrás del vehículo.
- Ángulo óptimo lateral: 20-70°.
- Velocidades del vehículo infractor entre los 80 y 360 Km/h.
- El Error Máximo Permitido para la medida de la velocidad, según Orden ITC/3123/2010 es de $\pm 10\%$, aunque el error real del dispositivo tras el proceso de certificación ronda el 1%.

2.5.3. OTRAS FUNCIONES DE HELYCE

La aplicación HelyCe permite a la Unidad de Helicópteros iniciar expedientes sancionadores a través del CTDA, no solamente por velocidad, sino por cualquier precepto recogido en la Relación Codificada de Infracciones que pueda captar con sus cámaras.

3. FOTO-ROJO

El objetivo del sistema es detectar y registrar las infracciones cometidas por superar un semáforo en rojo, operando en emplazamientos fijos.

Los requisitos funcionales son los establecidos en la Norma UNE 199142-1. El sistema básicamente consta de:

- a) Sensor de estado del ciclo semafórico: encargado de detectar el estado del semáforo, adicionalmente medirá el tiempo transcurrido entre los diferentes estados. Los más utilizados son los que establecen una conexión con el regulador semafórico que informa al sistema de la fase semafórica y el basado en el análisis de la imagen, que identifica por visión artificial el estado del semáforo. La norma permite la utilización de elementos físicos.
- b) Sensor de tráfico: Encargado de detectar el paso de los vehículos por la línea de parada. Podrá ser:
 - Óptico: utilizan haces de luz en el espectro visible o infrarrojo.
 - Lectura de matrículas.
 - De sensor, que utilizan dispositivos instalados sobre la calzada de forma que cuando un vehículo se sitúa sobre él se produce una alteración de sus propiedades físicas detectado por la unidad central.
 - Doppler: que utiliza un transmisor-receptor de onda continua en la banda de las microondas.
 - Análisis de imagen: que emplean técnicas de análisis de las imágenes de video. Presenta notables ventajas sobre los demás sistemas y es prácticamente imprescindible para evitar la proliferación de archivos considerados erróneamente como posibles infracciones.
- c) Cámara encargada de realizar los fotogramas. Deberá ser en color y la calidad de la fotografía similar a la descrita para los cinemómetros. En las fotografías se sustituirán las 24 líneas superiores por una sobreimpresión de

la información asociada a la infracción, sin perjuicio de que se almacene en un archivo de texto.

Algunos sistemas incorporan dos cámaras, una en blanco y negro para la captura de la placa de matrícula y otra, en color, que realiza una fotografía panorámica.

Existen dispositivos compactos con todos los elementos en la carcasa de la cámara de video y realizan todos los procesos por visión artificial, que en principio presentan notables ventajas.

- d) Dispositivo de iluminación: Debe ser capaz de realizar fotografías nítidas en condiciones de baja luminosidad ambiente, permitiendo apreciar la marca y modelo del vehículo sin velar la placa de la matrícula. El dispositivo debe suministrar iluminación continua, lo que en la práctica, salvo que exista alumbrado exterior, supone iluminación infrarroja.
- e) Reloj del sistema.
- f) Elementos de comunicaciones. Se admite la salida Ethernet y el módulo de comunicación por red datos móvil.
- g) Sistema de almacenamiento.
- h) Terminal de servicio: Permite el acceso local a todas las funciones de operación y consulta de información del sistema.
- i) Sistema de localización. Dispositivo USB con memoria flash con los datos de localización y configuración del equipo.
- j) Unidad central de proceso.

3.1. CONFIGURACIÓN

Estando el semáforo en fase roja y en caso de que un vehículo sobrepase la línea de detención, el dispositivo tomará una secuencia de como mínimo 4 fotografías digitales por vehículo e infracción, que deberán recoger la parte posterior del vehículo y el estado de iluminación del semáforo, en las siguientes situaciones:

- Vehículo antes de la línea de parada.
- Vehículo sobrepasando línea de parada.
- Vehículo habiendo sobrepasado el cruce o el paso de peatones.

Opcionalmente se permitirá la toma de una secuencia de video.

El dispositivo debe permitir por comparación de las fotografías captadas y de forma automática la verificación de la infracción, eliminando del archivo de infracciones los vehículos que no hayan completado la infracción. El registro de cada infracción contendrá un fichero de texto, con información de la ubicación, día y hora y los ficheros conteniendo las fotografías y en su caso la secuencia de video. El fichero global debe ser compactado y encriptado de acuerdo con el modelo normalizado que incluye campos obligatorios y otros opcionales.

La fecha y hora del reloj del sistema se actualizará vía protocolo de comunicaciones, por un servidor NTP o por GPS.

El envío de la información al CTDA se podrá realizar de forma inmediata o periódicamente.

3.2. COMUNICACIONES

La comunicación entre el equipo y el CTDA será preferentemente por Ethernet. Opcionalmente se dispondrá de un enlace por red móvil.

Los equipos deberán disponer de un sistema que les permita filtrar las direcciones IP del CTDA que tendrán permitido el acceso.

Desde el CTDA se podrán realizar la consulta y modificación de: los parámetros de configuración, fecha y hora, estado de alarmas, solicitud de datos de tráfico, foto de test y descarga del archivo de infracciones.

4. CONTROL DE TELEPEAJE Y EVASIONES DE PEAJE

La Norma UNE 199142-2:2013 ha sido aprobada y publicada con la denominación “Especificación funcional y protocolos aplicativos para telepeaje”.

Dicha norma amplía el ámbito de actuación de su predecesora contemplando dos tipos de denuncias:

- **TELEPEAJE**, ya analizada en la anterior versión. Se considera a un vehículo como infractor de Telepeaje cuando incumple la señal R-418 del Reglamento General de Circulación: Vía exclusiva para vehículos dotados de equipo de Telepeaje operativo. Obligación de efectuar el pago del peaje mediante el sistema de peaje dinámico o Telepeaje. El vehículo que circule por el carril o carriles así señalizados deberá estar provisto del medio técnico que posibilite su uso en condiciones operativas de acuerdo con las disposiciones legales en la materia.
- **EVASIONES DE PEAJE**. Se considera a un vehículo como evasor de peaje cuando incumple el artículo 20, apartado número 3, de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial que dispone: *La circulación por autopistas o autovías sujetas a peaje, tasa o precio público requerirá el pago del correspondiente peaje, tasa o precio público.*

La Ley 18/2021 introduce la letra, b) bis en el artículo 75 de la ley de seguridad vial, considerando infracción: «b) bis. *El impago de peaje, tasa o precio público, cuando estos fueran exigibles.*»

El Artículo 100 bis introducido por el apartado treinta y dos del artículo único de la Ley 18/2021, de 20 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el R.D. Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, en materia del

permiso y licencia de conducción por puntos («B.O.E.» 21 diciembre) con vigencia desde 22 diciembre 2021

La norma además recoge la especificación funcional y protocolo de comunicaciones asociados a los equipos destinados a la detección de vehículos infractores de peaje, operando en emplazamientos fijos, de manera que se posibilite la conexión e intercambio de información de gestión técnica mediante protocolo normalizado, así como definir las prestaciones funcionales del propio equipo en sí.

El sistema de control de tránsitos al detectar un vehículo que no disponga de equipo de Telepeaje operativo o la evasión del peaje, emitirá una orden al equipo de control, DVIT, que realizará el disparo de la cámara fotográfica capturando la imagen del vehículo infractor.

El funcionamiento es bastante similar al equipo detector de paso de semáforo rojo, activando la captura fotográfica por la orden emitida por un sensor externo, en este caso el equipo controlador de Telepeaje. El sistema de iluminación no necesita ser continuo, posibilitando dispositivos de disparo.

La configuración del DVIT puede realizarse por terminal local o por teleproceso desde el Centro de Control que tenga permiso de acceso, e incluirá todos los parámetros necesarios para su correcta explotación de acuerdo con el protocolo recogido en la norma. Ante ausencia de configuración, el DVIT opcionalmente ha de poder dialogar con el Centro de Control e informarle de esta circunstancia en una trama de estado/alarmas.

La configuración se podrá cambiar de forma global (fijación de todos los parámetros de configuración con una orden de configuración) o de forma parcial (solamente algunos parámetros de configuración).

Una vez configurado el equipo debe mantener su configuración incluso ante una pérdida de alimentación eléctrica. Esta configuración se podrá consultar vía protocolo en cualquier momento.

La calidad de la imagen será la especificada para los cinemómetros.

Los datos identificativos de la infracción se almacenarán en un registro de texto, que, junto con la imagen capturada, compondrá el registro de la infracción, que deberá ser compactado y encriptado.

El DVIT recibirá la sincronización de fecha y hora a través de la conexión con el sistema de gestión de tránsitos de Telepeaje, que a su vez está sincronizado con los equipos centrales de gestión de peaje. De la misma forma suministrará también vía protocolo la fecha/hora del equipo.

El DVIT ha de gestionar su propio estado y alarmas, así como el estado y las alarmas de todos sus dispositivos asociados (focos y cámaras), comunicándolas al Centro de Control en caso de que sufran alguna variación o el Centro de Control las requiera de forma expresa con una petición de estados/alarmas.

Con carácter opcional, el DVIT podrá disponer de la capacidad de detectar como alarma y notificarlo al Centro de Control el hecho de que exista algún impedimento que dificulte o imposibilite la toma de fotos válidas para sancionar, independientemente de la causa del mismo. Valga a modo de ejemplo ilustrativo y como caso extremo, una foto negra como resultado de un objetivo o el cristal del armario tapado.

El DVIT ha de suministrar información relativa a estados/alarmas también bajo petición expresa.

La transferencia de información de infracciones podrá realizarse al instante o periódicamente a voluntad del operador.

Las comunicaciones podrán ser Ethernet o sobre canales de telefonía móvil.

El dispositivo de control generará el fichero de la infracción que será remitido al CTDA para que incoe el correspondiente expediente sancionador y notifique al ciudadano con la mayor celeridad.

5. LÍNEA CONTINUA

El objetivo del sistema es detectar los vehículos que traspasan una línea continua y registrar este tipo de infracción. Para ello el sistema utiliza la lectura y tratamiento de las imágenes recogidas por dispositivos de lectura de matrículas instalados en dos puntos de un tramo de vía. Los equipos cubren carriles diferentes estando estos carriles separados por una línea continua. Los equipos de captación están basados en sendas cámaras de lectura de matrículas, una en el inicio de la sección y la otra al final de dicha sección.

Las dos cámaras de las que consta un equipo de lectura de matrículas están sincronizadas entre sí, permitiendo hacer una relación unívoca entre la placa leída y la imagen de contexto, generándose un registro donde se asocian los siguientes datos: ubicación de la lectura, imagen, transcripción de la matrícula, fecha y hora.

Se asegura que todo el sistema funciona con un único reloj en tiempo real sincronizado por el GPS de las cámaras, y como sistema de *backup*, en base a un servidor NTP.

Cuando un vehículo con una determinada matrícula circula por los carriles controlados, es captado por la primera de las cámaras instaladas en la sección. La cobertura de esta cámara únicamente recoge los tránsitos de los vehículos que circulan por alguno de los carriles que se controlan con este sistema.

Por su parte, la cámara de fin de sección está captando matrículas en los carriles controlados para identificar aquellos vehículos que han traspasado la marca longitudinal o línea continua. Dado que entre los carriles que controla la cámara de entrada y los carriles que controla la cámara de salida hay en toda su longitud una línea continua, la coincidencia de una matrícula en un tiempo inferior al configurado en el sistema siempre conlleva, inequívocamente, la necesidad de haber realizado un tránsito cruzando la línea continua.

6. VÍDEOSTOP

El objetivo del sistema es detectar los vehículos que no se detienen ante una señal de STOP. La funcionalidad del sistema se apoya en la lectura y tratamiento de las imágenes recogidas por un dispositivo de lectura de matrículas instalado en una intersección con una señal de stop presente.

El equipo de captación está basado en una cámara de lectura de matrículas situada en el acceso que se quiere controlar.

Se asegura que todo el sistema funciona con un único reloj en tiempo real sincronizado por el GPS de las cámaras y NTP.

Cada tránsito viene caracterizado por la matrícula, todas las posiciones en las que se detectó y la fecha y hora para cada posición del vehículo, por lo que el sistema puede calcular en cada momento si un vehículo ha estado parado o no.

El sistema aporta una grabación en vídeo de la infracción.

7. CINTURÓN DE SEGURIDAD Y USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Son cámaras cuya función es la de grabar imágenes con el encuadre frontal, es decir enfocando el parabrisas del vehículo y así poder mostrar el interior del habitáculo. En esta imagen se podrá observar si el conductor lleva abrochado el cinturón de seguridad y si está haciendo uso de dispositivos móviles, siendo esta imagen la que se podrá utilizar para identificar estos tipos de infracciones.

8. EQUIPO DE RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS

La Norma define los requisitos de funcionalidad a cumplir por los equipos para su uso tanto en sistemas de control de tráfico, tiempos de recorrido, como en sistemas de control de accesos, semáforo rojo, siendo válidas para equipos en funcionamiento estático o dinámico.

- a) La Unidad de Captura e Iluminación: consta de cámara, óptica, sistema de iluminación y filtros. Es la encargada de capturar las imágenes de los vehículos con calidad suficiente para posibilitar su identificación y la lectura de su placa. En el fotograma la placa de matrícula tendrá al menos 14 píxeles de altura.

- b) La Unidad de Control: analiza las imágenes captadas y es la encargada del reconocimiento de las matrículas. Estará formada al menos por Reloj de tiempo real, motor OCR, electrónica de control y sincronización, y opcionalmente con línea de comunicaciones.

Su modo de funcionamiento, no excluyente, podrá ser:

- Mediante recepción directa de la señal de presencia de un vehículo a través de un sensor físicamente instalado en el carril.
- Por notificación a instancia de una aplicación cliente de la presencia de un vehículo.
- Video Continuo: Captación de imágenes en video continuo sin necesidad de ningún tipo de sensor que ordene la captura del fotograma. El equipo realiza el procesamiento de imágenes y, al identificar una posible matrícula, captura y analiza el fotograma, extrae la parte del mismo correspondiente a la placa de matrícula. Mediante su sistema de identificación de matrículas, OCR, analiza e identifica los caracteres de acuerdo con los parámetros memorizados.

En función de los patrones de matrículas europeas se pretende que el equipo sea capaz de asociar cada matrícula a su país de procedencia y matrículas especiales, cuerpos diplomáticos, Policiales, remolques y opcionalmente Materias Peligrosas y Servicio público.

Deberá extraer la matrícula en formato de texto, opcionalmente la nacionalidad, y comprimir en formato JPEG la imagen empleada en el análisis. Cada captura generará un registro normalizado que incluye: Identificador de la cámara, fecha y hora, matrícula, país (opcional), coordenadas correspondientes a los vértices de la placa e imagen captada.

- c) Unidad de Proceso Local: es la encargada de gestionar todos los puntos de captura de una misma ubicación, conversión de datos, almacenamiento, gestión de la información y de las comunicaciones con el Centro de Control a través de interfaz Ethernet.

Se deberá garantizar el funcionamiento del sistema ante fallos de alimentación de la red o caída de las comunicaciones. La autonomía del SAI (sistema de alimentación ininterrumpida) será al menos de 120 minutos.

El reloj del sistema deberá disponer de funciones de fecha y hora ajustable y sincronizable remotamente.

Estará capacitado para almacenar un mínimo de 200.000 imágenes y 30 días de captura. Toda la información se almacenará encriptada.

El equipo tendrá almacenado de forma permanente la información que lo identifique y los parámetros de configuración del sistema, que podrán ser actualizables remotamente. Será capaz de gestionar el estado de las alarmas, así como el estado de cada una de las cámaras asociadas.

En función de la configuración el ERM podrá suministrar, siempre bajo protocolo normalizado, exclusivamente datos alfanuméricos y recorte de matrícula o alfanuméricos e imagen completa.

En configuración de envío exclusivo de datos alfanuméricos con o sin recorte de matrícula, el equipo almacenará un identificador de las capturas enviadas al Centro de control, que podrá solicitar, de acuerdo con lo especificado en el protocolo, el envío de la fotografía completa.

El ERM podrá recibir vía protocolo listas de matrículas a procesar, listas negras por usos indebidos, robos, seguro, ITV, o listas blancas, accesos permitidos, etc.

8.1. APLICACIONES

Todos los sistemas descritos con anterioridad permiten en mayor o menor medida la captación de información individualizada que incluyen la ubicación de la vía, fecha y hora y, en algunos casos, la velocidad de circulación. Hasta ahora existen varias aplicaciones que funcionan sin interrelación entre ellas, almacenándose en distintas bases de datos que difícilmente pueden cruzarse.

El conocimiento individualizado del tránsito, aun cuando la Ley de protección de datos de carácter personal solo permite un almacenamiento temporal de la información individualizada, posibilita las siguientes aplicaciones:

- a) Tiempos de recorrido. El conocimiento del tiempo de recorrido es una de las informaciones más valorada por los conductores. Los sistemas basados en las ETD convencionales en la mayoría de las situaciones permiten determinarlos con razonable exactitud. No obstante, en situaciones de tráfico saturado o próximo a la saturación, presenta deficiencias que son claramente salvable con los lectores de matrícula. El tratamiento estadístico de los tiempos individuales permite conocer la media, moda y percentil 85, que generalmente es el valor adoptado. El sistema garantiza el tiempo invertido por los últimos vehículos que han sobrepasado la sección de control de salida, que se presume debe ser similar al que va a invertir el vehículo que inicia el recorrido. No obstante, cualquier incidente en el tramo objeto de control generaría durante cierto tiempo una información errónea. La combinación de ambos sistemas, ETD convencionales y lectores de matrícula, debe ser la solución a adoptar minimizando el tiempo transcurrido en detectar cualquier incidente.
- b) Itinerarios alternativos: En las inmediaciones de puntos de decisión, ante posibles itinerarios alternativos, el conocimiento del tiempo a invertir en cada itinerario, divulgado mediante los Paneles de Mensaje Variable, permite a los conductores decidir el mejor itinerario considerando entre otros factores las relaciones tiempo/comodidad/precio.
- c) En situaciones de congestión, grandes operaciones de tráfico o dificultades por vialidad invernal, el conocimiento del tiempo de recorrido en un determinado trayecto es determinante para la toma de decisiones.
- d) Distribución del tráfico extranjero. Los equipos instalados en fronteras permiten determinar la distribución del tráfico diferenciando el país de procedencia, el tiempo de estancia y la posible salida por otras fronteras.

Combinando el conjunto de equipos podremos conocer los itinerarios principales, prever afluencias de tráfico en las operaciones paso del estrecho o similares, determinar el tiempo invertido en los trayectos que atraviesan la península hacia puertos de embarque o Portugal. Igualmente se determinará el tráfico de agitación en fronteras. La Dirección General de Turismo, merced al convenio suscrito con la DGT, accederá a esta información de gran importancia para la determinación del turismo.

- e) Matrices Origen Destino. El sistema permite determinar con precisión como se distribuye el tráfico tanto de agitación como de medio y largo recorrido, con el detalle suficiente para posibilitar la determinación de itinerarios.
- f) Listas negras y listas blancas. Permite la generación de alarmas ante la detección de matrículas incluidas en determinadas bases de datos, vehículos robados, falta de seguro, ITV. Igualmente permite el control de acceso a áreas restringidas.

En marzo del 2013, durante la primera intervención para la vigilancia automatizada de vehículos que circulan sin tener la ITV en regla, además de la utilización de cinemómetros, práctica ya consolidada, también se realizó una captación de vehículos por medio de los Lectores de Matrícula que, siendo remitidos al CTDA, dieron lugar a la detección de un elevado número de infractores.

9. EL CTDA

El Centro de Tratamiento de Denuncias Automatizadas (CTDA) es una de las piezas clave de una estrategia normativa de la Dirección General de Tráfico comprometida con la reducción de la siniestralidad vial.

Para entender el origen del CTDA es necesario remontarse en el tiempo y conocer la **situación que atravesaba España** desde el punto de vista de la accidentalidad.

España poseía en el año 2003 un parque móvil de 25 millones de vehículos (25.169.452), con 20 millones de conductores registrados (20.301.418). En ese año se produjeron 100.000 accidentes de tráfico con víctimas (99.987), de las que 5399 fallecieron. La tasa resultaba demoledora: 128 muertos por millón de habitantes, una de las peores cifras de la Unión Europea, en la que la media apenas superaba los 100.

Los estudios concluyeron que las causas concurrentes en la mayoría de estos accidentes eran la no utilización del cinturón de seguridad o el casco, la conducción bajo los efectos del alcohol, y el exceso de velocidad.

No había duda, en cualquier caso, de que España debía alinearse con la Unión Europea y establecer unas potentes políticas de seguridad vial que no solo disminuyeran el número de accidentes sino también la gravedad de los mismos.

Para ello se diseñó y desarrolló un **Plan Estratégico de Seguridad Vial** 2005-2008 que incluyó, entre otros aspectos, la creación del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, el aumento del número de agentes encargados de la vigilancia del tráfico, la implantación de dispositivos tecnológicos de vigilancia, nuevas campañas de información por tipo de riesgo y un importante paquete de medidas normativas.

Dentro de las políticas de seguridad vial se pueden citar cuatro **grandes hitos**.

En primer lugar, la Ley 17/2005, que establece el Permiso de Conducir por Puntos como un crédito de confianza (puntos) que otorga la sociedad a cada conductor y que se pierde por la comisión de determinadas infracciones.

En segundo lugar, la creación de la Fiscalía de Seguridad Vial (2006), que otorgó a esta materia la importancia que le correspondía.

En tercer lugar, la Ley Orgánica 15/2007, por la que se modifica el Código Penal en materia de Seguridad Vial, permitiendo que determinadas infracciones especialmente graves para la seguridad vial, como ciertos excesos de velocidad, pasasen a ser consideradas delitos en lugar de meras infracciones administrativas.

Y en cuarto lugar, la Ley 18/2009, por la que se modificó en materia sancionadora el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, que supuso un paso fundamental para corregir determinados problemas que se habían ido detectando, y alcanzar una serie de objetivos que se consideraban fundamentales para cumplir el plan fijado, como

atender el carácter masivo de los procedimientos sancionadores en materia de tráfico, dotándolos de un procedimiento que tuviera en cuenta las especificidades de estas infracciones de forma que no hubiese que llegar a normas supletorias de procedimiento sancionador, o reducir la litigiosidad por motivos de forma, acortando el procedimiento administrativo para minimizar errores de tramitación.

Todos estos precedentes y circunstancias son los que hicieron necesaria la **creación del Centro de Tratamiento de Denuncias Automatizadas** (Orden INT/2035/2007, de 2 de julio), como pieza clave que permitiera llevar a la práctica los cambios normativos planteados y la intención de los mismos.

Para ello se tomó como modelo al Centro francés: la Agencia Nacional de Tratamiento Automatizado de las Infracciones (ANTAI), ubicada en la ciudad de Rennes. Esa es la razón, entre otras, de que el CTDA no esté localizado en Madrid, la capital de España, sino en una ciudad de provincias como es León.

Si bien el CTDA es un centro de la Administración del Estado, se rige por un modelo de contrato de servicios en el que los roles directivos los ocupan funcionarios públicos y es una empresa privada la que proporciona el personal para desarrollar una parte de las tareas. El personal total del Centro se acerca a las 400 personas (2024).

La flexibilidad de las empresas a la hora de contratar personal, unido a la obligación de mantener unos acuerdos de nivel de servicio exigentes (ANS), hace que este modelo público-privado resulte beneficioso para la Administración, que puede absorber cualquier pico de demanda asegurando la calidad de trabajo deseada.

La **tarea principal del Centro**, en su creación, fue la de la tramitación de aquellos expedientes sancionadores derivados de infracciones de tráfico captadas por medios técnicos que permitiesen la identificación del vehículo, siempre que el mismo no fuera detenido por un agente.

En la actualidad, además de esa tarea, el Centro se ha convertido en un centro prestador de servicios y apoyo tanto a las Jefaturas Provinciales de Tráfico (JPT) como a otros departamentos de los Servicios Centrales de la DGT para reducir su carga de trabajo.

En cualquier caso, los **objetivos originarios** para los que surgió este Centro fueron los siguientes:

1.- Mejorar la eficiencia del procedimiento sancionador.

-Se reduce el tiempo entre la comisión de la infracción y la comunicación de la sanción (ha pasado de 52 días a 7, o 2 si se notifica a través de la Dirección Electrónica Vial), con lo que la sanción es ejemplarizante, en su afán por corregir conductas.

-La especialización consigue que se tramite sin errores, lo que reduce la litigiosidad. Así, por cada mil expedientes tramitados se reciben solamente 17 alegaciones (1'7%), 5 recursos administrativos (0'5%) y 1 recurso contencioso-administrativo (0'1%).

-Significativa reducción de costes: cuanto más corto es un procedimiento, más barato resulta para la Administración (papel, notificaciones, horas de trabajo...).

2.- Mejorar la eficacia del procedimiento sancionador. Como se ha señalado, la empresa adapta su personal y los medios a los picos de demanda, manteniendo los Acuerdos de Nivel de Servicio, lo que permite absorber la tramitación de todos los expedientes sancionadores que se generen. Es por ello que la decisión del diseño de la red de radares no se ve condicionada por la capacidad de tramitación de denuncias. Con esto, además, se destierra la imperante sensación de impunidad en el procedimiento administrativo de tráfico, por cuanto las diferentes Jefaturas Provinciales de Tráfico no tenían medios suficientes para tramitar todos los expedientes sancionadores.

3.- Dotar de una mayor seguridad jurídica al procedimiento. La especialización del Centro minimiza errores y asegura una unidad de criterio y tramitación, independientemente de donde se haya cometido la infracción. Ante denuncias homogéneas, soluciones homogéneas. A ello ha de unirse un férreo control de calidad que se lleva a cabo tanto por la propia empresa como por los funcionarios de la DGT, que permite detectar disfunciones y que deriva en ciclos constantes de formación y perfeccionamiento de los trabajadores.

4.- Generar confianza en el ciudadano. Se trata de uno de los objetivos principales: que el ciudadano conozca la excelencia con la que se trabaja en el Centro para que tenga la seguridad de que si le llega una denuncia es porque efectivamente ha cometido una infracción y el expediente está bien tramitado. A esto ha de añadirse la necesidad de una buena comunicación entre el ciudadano y el CTDA, lo que se consigue con la existencia de un centro propio de atención al usuario.

5.- Optimizar el potencial productivo que ofrece la escalabilidad de medios técnicos y humanos, lo que ha derivado en la posibilidad de asumir tareas de apoyo a las JPT y Servicios Centrales.

Como ya se ha señalado, la **tarea principal del CTDA** es la tramitación de los expedientes sancionadores derivados de infracciones de tráfico captadas por medios técnicos que permitan la identificación del vehículo, siempre que la infracción se haya cometido en las vías en las que la competencia de la vigilancia corresponda a la DGT y el vehículo no haya sido detenido por un agente.

Así, se incluyen en esta categoría las infracciones de velocidad captadas por radares fijos, por radares móviles, de tramo, helicópteros, o drones.

De igual modo es competencia del CTDA tramitar los expedientes sancionadores derivados de infracciones captadas por medios técnicos cuando aquellas consistan en la conducción utilizando manualmente un teléfono móvil o

dispositivo incompatible con la atención a la misma, la no utilización del cinturón de seguridad o del casco, y no respetar una señal de stop, una luz roja de semáforo o una línea continua. Se tramitan también las infracciones de telepeaje y de evasión de peaje.

En la actualidad, y derivado de la Directiva (UE) 2015/413 del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se facilita el intercambio transfronterizo de información sobre infracciones de tráfico en materia de seguridad vial, el CTDA tramita también las infracciones por exceso de velocidad cuando han sido cometidas por vehículos con placa de matrícula de diferentes países de la UE. En concreto y en la actualidad se trata de los siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Países Bajos, Italia, Polonia, Portugal, Reino Unido y Rumanía.

Con todo ello, puede considerarse que el CTDA tiene seis grandes áreas de trabajo por lo que se refiere a la vertiente sancionadora:

- Revisiones técnicas
- Validación y verificación de fotografías
- Digitalización
- Tramitación
- Atención al usuario
- Sistemas.

1.- Revisiones técnicas.

Desde el año 2020 el CTDA gestiona diversos medios técnicos de captación automática de infracciones de tráfico. Esto incluye, por una parte, la revisión técnica remota de los cinemómetros y cámaras, así como una primera revisión de las imágenes recibidas desde el punto de vista de ingeniería, descartando las que no reúnen criterios de calidad, y, por otra, la reparación de averías, las revisiones metrológicas periódicas o por reparación, la gestión de certificados (incluidos cinemómetros móviles y helicópteros), la ejecución de los planes de rotación de cinemómetros y diversas tareas de mantenimiento.

2.- Validación y verificación de fotografías.

En el año 2023 se recibieron en el CTDA más de cuatro millones y medio de fotografías. Una vez analizadas una a una, se consideró que casi tres millones cumplían todos criterios para dar lugar a un expediente sancionador. Se trata de criterios muy estrictos que, en caso de duda, siempre juegan a favor del ciudadano, de acuerdo con el objetivo ya citado de lograr la confianza de este. Una vez validada y verificada una fotografía, se solicita el inicio del expediente sancionador y se envía al titular del vehículo una notificación en la que se le requiere para que identifique al conductor del mismo.

3.- Digitalización.

El CTDA es un centro sin papel. Si digitaliza absolutamente toda la documentación que llega en papel (identificaciones de conductor, alegaciones, recursos, informes...) y se ancla al expediente que ya consta digitalizado. De esta manera, los operadores trabajan siempre sobre la pantalla del ordenador y todos los documentos de cada expediente están a la vez accesibles desde cualquier JPT. Se conserva en cualquier caso toda la documentación en papel en un gran archivo, si bien se usa solo en situaciones puntuales, como puede ser para reconocimiento de firmas solicitadas por un juez. En el año 2023 se digitalizaron más de dos millones de documentos, la inmensa mayoría de ellos en el servicio de apoyo.

4.- Tramitación.

Incluye las tareas de estudio, apoyo a la tramitación e impulso de los documentos recibidos en relación con cada expediente sancionador, como las identificaciones de conductor, alegaciones o cualquier otro documento, salvo los recursos administrativos. Es necesario señalar que casi todos los operadores son polivalentes y están formados para ser capaces de realizar todas las tareas del Centro, a excepción de las de mayor complejidad. Esto permite, por un lado, una gran capacidad para asumir picos de demanda en alguna tarea concreta y, por otro, que cada trabajador tenga una visión de conjunto de las tareas relacionadas con el procedimiento sancionador.

5.- Atención al usuario.

El CTDA dispone de un centro propio de atención al ciudadano. La polivalencia hace que los operadores telefónicos sean las mismas personas que en otro momento de la jornada están visualizando fotos o apoyando en la tramitación de los expedientes, lo que asegura que atiendan a los interesados desde el conocimiento que da la práctica y no partiendo de preguntas y respuestas tipo memorizadas. La información que se ofrece es, por tanto, una información de primera mano, de quien conoce de manera exhaustiva el procedimiento porque diariamente se encarga de él.

Las llamadas son grabadas para poder realizar con posterioridad los controles de calidad oportunos.

Por otro lado cabe señalar que, puesto que existen convenios con otros países europeos para sancionar a sus nacionales que circulan por España, la atención telefónica se presta no solo en español, sino también en inglés, francés, alemán, italiano, portugués y neerlandés.

Al año se atienden más de dos millones de llamadas, tanto por agente como por un sistema automático, si bien muchas de ellas no se refieren a trámites propios del CTDA, sino también a información general de la DGT o pago de otros procedimientos.

6.- Sistemas.

El CTDA dispone con un Departamento de Tecnologías de la Información propio, que incluye la gestión de sistemas, el desarrollo de aplicaciones, la explotación de información y el mantenimiento de microinformática. El Centro cuenta con un Centro de Procesamiento de Datos (CPD) en sus propias instalaciones, replicado en otras instalaciones de la Dirección General de Tráfico en Madrid. Con todo ello tiene la capacidad necesaria para apoyar tecnológicamente sus propios servicios para lograr la eficiencia, seguridad, trazabilidad e integración con los sistemas de la DGT que le caracterizan.

Como ya se adelantó, en la actualidad, además de esta tarea sancionadora, el Centro se ha convertido en un **centro prestador de servicios** y apoyo tanto a las Jefaturas Provinciales de Tráfico (JPT) como a otros departamentos de los Servicios Centrales de la DGT.

En el apartado sancionador se realizan, entre otras tareas, la digitalización de expedientes y la grabación de boletines sancionadores (más de 700.000).

Por lo que respecta a la tramitación administrativa relacionada con vehículos el volumen se va a unos 800.000 trámites, siendo algunos de los más importantes los cambios de titularidad, los cambios de domicilio o las bajas, por citar algunos.

En cuanto a los trámites relativos a conductores, en 2022 se llevaron a cabo más de medio millón, entre los que se encuentran los duplicados de permisos o los cambios de domicilio.

Finalmente, se realizaron también más de 30.000 trámites de apoyo no encuadrados en los grupos anteriores, como informes, registros o mecanización de quejas.

Pero es momento de volver a las **cifras de siniestralidad**. España posee en 2023 un parque móvil cercano a los 36 millones de vehículos (25 en 2003), con más de 27 millones de conductores registrados (20 en 2003). Si en 2003 fallecieron en accidentes de tráfico 5.399 personas, en 2022 lo hicieron 1.145, una cifra igualmente inasumible pero que demuestra que el camino emprendido por la DGT era el correcto y que va dando sus frutos. No en vano, España es ahora uno de los países de referencia en la Unión Europea en cuanto a seguridad vial. Baste decir para comprobarlo que, siendo en la actualidad la media de fallecidos por millón de habitantes en la Unión europea de 46, España ha pasado de los 128 de 2003, a los 24 en la actualidad.

En **conclusión**, el éxito del CTDA, que en buena parte deriva del trabajo conjunto de la DGT y las empresas adjudicatarias, no puede entenderse sin la perspectiva que se comentó al principio de estas líneas, como una pieza fundamental de una serie de estrategias o políticas que tratan de atajar la siniestralidad vial y que, como se ha visto, llevan años dando sus frutos.