



# HOMOLOGACIÓN SISTEMAS ADAS

---

Antonio Ginerés Guagnano



# ¿Qué son los ADAS?

- Sistemas avanzados de ayuda a la conducción (**Advanced Driver Assistance Systems**).
- Conjunto de **soluciones tecnológicas** que permiten mejorar la seguridad del vehículo, tanto de cara a sus ocupantes como al resto de usuarios de la vía (peatones y ciclistas).
- Pueden tomar el control del vehículo en determinadas situaciones, pero **no sustituyen al conductor**.

# SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION™

Learn more here: [sae.org/standards/content/j3016\\_202104](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104)

Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed AS-IS provided that SAE International is acknowledged as the source of the content.

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
What does the human in the driver's seat have to do?	You <b>are</b> driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You <b>are not</b> driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	

Copyright © 2021 SAE International.

	These are driver support features			These are automated driving features		
What do these features do?	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering <b>OR</b> brake/acceleration support to the driver	These features provide steering <b>AND</b> brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatic emergency braking</li> <li>• blind spot warning</li> <li>• lane departure warning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lane centering <b>OR</b></li> <li>• adaptive cruise control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lane centering <b>AND</b></li> <li>• adaptive cruise control at the same time</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• traffic jam chauffeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• local driverless taxi</li> <li>• pedals/steering wheel may or may not be installed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions</li> </ul>

# Los ADAS y la seguridad

**Objetivo:** Aumentar la seguridad general de los vehículos, de sus ocupantes y de los usuarios vulnerables de la vía pública.

Hay estudios que concluyen que si todos los coches tuviesen instalados sistemas ADAS:

- Se reducirían en un **40 %** el **número de accidentes**. Son especialmente efectivos frente a las causas más comunes de los accidentes de tráfico (distracciones, fatiga y somnolencia, y velocidad)
- Se reducirían el **37 %** de las **lesiones** de consideración y el **29 %** de todas las **muer**tes asociadas a los siniestros. Esto supone evitar 25.000 muertes y 140.000 lesiones graves en la UE hasta 2038.

# Homologación




Se certifica que un producto cumple con unos requisitos técnicos para poder ser comercializado, en el caso de los vehículos, la normativa se refiere a la seguridad y el respeto por el medioambiente.

- Garantizar la **seguridad** de los consumidores.
- **Estandarizar productos** (carrozado de vehículos industriales).
- **Proteger a la industria** de la entrada de productos de menor calidad en el mercado.



# Normativa de referencia.



**Reglamento UE 2018/858.** sobre la **homologación** y la vigilancia del mercado de los **vehículos** de motor y sus **remolques** y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos.

**Reglamento (UE) 2019/2144** del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos de **homologación de tipo** de los vehículos de motor y de sus remolques, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos vehículos, **en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública (ADAS).**

# Reglamento UE 2018/858

Se divide a los vehículos en categorías.

**Categoría M**, que comprende los vehículos de motor diseñados y fabricados principalmente para el transporte de pasajeros y su equipaje.

- **M1**. Hasta nueve plazas incluido el conductor.
- **M2**. Más de nueve plazas incluido el conductor y  $MMTA \leq 5$  t.
- **M3**. Más de nueve plazas incluido el conductor y  $MMTA > 5$  t.



# Reglamento UE 2018/858

**Categoría N**, que comprende los vehículos de motor diseñados y fabricados principalmente para el transporte de mercancías:

- **N1**. Vehículos para el transporte de mercancías con una MMTA  $\leq 3,5$  t.
- **N2**. Vehículos para el transporte de mercancías con una  $3,5 \text{ t} < \text{MMTA} \leq 12$  t.
- **N3**. Vehículos para el transporte de mercancías con una MMTA  $> 12$  t.



# Reglamento UE 2018/858

## Categoría O. Remolques:

- **O1.** Remolques.

$MMTA \leq 0,75 \text{ t}$

- **O2.** Remolques.

$0,75 \text{ t} < MMTA \leq 3,5 \text{ t}$

- **O3.** Remolques.

$3,5 \text{ t} < MMTA \leq 10 \text{ t.}$

- **O4.** Remolques.

$MMTA > 10 \text{ t.}$



# Reglamento UE 2018/858

## ANEXO II

Requisitos para la homologación de tipo UE de vehículos, sistemas, componentes o unidades técnicas independientes.

Listado con 120 requisitos por categorías divididos en ocho familias.

- **A** Sistemas de retención, ensayos de colisión, integridad del sistema de combustible y seguridad eléctrica de alta tensión
- **B** Usuarios vulnerables de la vía pública, visión y visibilidad
- **C** Chasis, frenado, neumáticos y dirección del vehículo
- **D** Instrumentos de a bordo, sistema eléctrico, luces del vehículo y protección frente al uso no autorizado, incluidos ciberataques
- **E** Conducta del conductor y conducta del sistema
- **F** Estructura general y características generales del vehículo
- **G** Eficacia medioambiental y emisiones
- **H** Acceso a la información relativa al vehículo y actualizaciones de software

se trate.

Punto	Asunto	Acto regulador	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	UTI	Componente
A	SISTEMAS DE RETENCIÓN, ENSAYOS DE COLISIÓN, INTEGRIDAD DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE Y SEGURIDAD ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN													
A1	Acondicionamiento interior	Reglamento (UE) 2019/2144	X											
A2	Asientos y apoyacabezas	Reglamento (UE) 2019/2144	X	X	X	X	X	X						
A3	Asientos de autobús	Reglamento (UE) 2019/2144		X	X									X
A4	Anclajes de los cinturones de seguridad	Reglamento (UE) 2019/2144	X	X	X	X	X	X						
A5	Cinturones de seguridad y sistemas de retención	Reglamento (UE) 2019/2144	X	X	X	X	X	X					X	X

# Reglamento UE 2019/2144 (GSR2)



**Fecha de adopción:** El Reglamento (UE) 2019/2144 fue adoptado el **27 de noviembre de 2019**.



**Entrada en vigor:** El reglamento entró oficialmente en vigor el **5 de enero de 2020**.



Este reglamento es parte de la estrategia de la UE para mejorar la seguridad vial y reducir accidentes. Como novedad, obliga a la instalación de ciertos ADAS en vehículos nuevos.

# Reglamento UE 2019/2144 (GSR2)

## Todos los vehículos a motor

- Asistente de velocidad inteligente (ISA).
- Interfaz para la instalación de alcoholímetros antiarranque (AIF).
- Sistema de advertencia de somnolencia y pérdida de atención del conductor (DDAW).
- Sistema avanzado de advertencia de distracciones del conductor (ADDW).
- Señal de frenado de emergencia (ESS).
- Detector de marcha atrás (REIS).
- Registrador de datos de incidencias (EDR).

## Vehículos M1 y N1

- Sistemas avanzados de frenado de emergencia (AEBS).
- Sistema de emergencia de mantenimiento del carril (ELKS).

## Vehículos M2, M3, N2 y N3

- Advertencia de abandono del carril (LDWS).
- Sistema avanzado de frenado de emergencia (AEBS).
- Advertencia de colisión con peatones y ciclistas (MOIS).
- Sistema de información sobre ángulos muertos (BSIS).

## B5. Advertencia de colisión con peatones y ciclistas (MOIS)

Reglamento nº 159 de NU

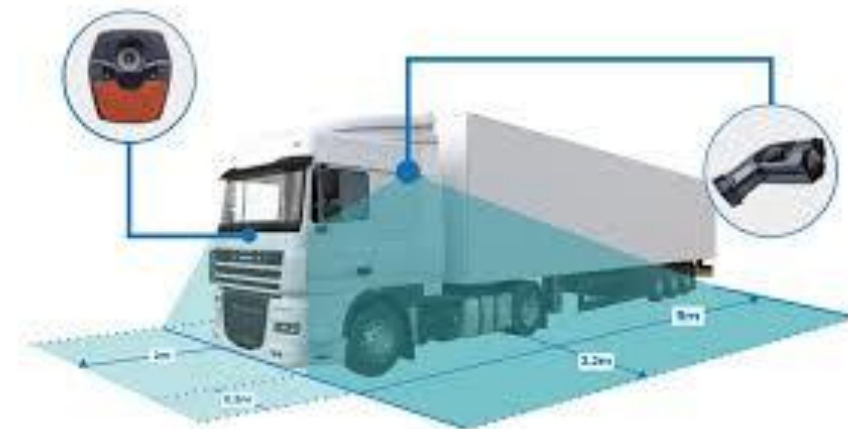
Ámbito de aplicación: N2, N3, M2 y M3

Exclusiones: Vehículos cuya instalación de este sistema sea incompatible con su uso en carretera pueden quedar exentos, según lo decida la autoridad de homologación.

Fecha aplicación B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.

El reglamento busca mejorar la **seguridad de los usuarios vulnerables** de la carretera (peatones y ciclistas) que se encuentran en el **ángulo muerto** delante de los vehículos pesados cuando éstos **inician su marcha**.

Se obliga a la implementación de un sistema de detección y advertencia que informe al conductor de la presencia de usuarios vulnerables en áreas críticas alrededor del vehículo, especialmente durante el arranque a baja velocidad.





## B5. Advertencia de colisión con peatones y ciclistas (MOIS)

Tipos de ensayos definidos en el Reglamento:

1. Ensayos de verificación de señales.
2. Ensayos de cruce estático.
3. Ensayos longitudinales con ciclistas (parada y arranque).
4. Ensayos de detección de fallos.
5. Ensayos de desactivación automática.
6. Ensayos de inicialización del sistema.
7. Ensayos de visibilidad del ángulo muerto.
8. Ensayos dinámicos con peatones y ciclistas.



## B5. Advertencia de colisión con peatones y ciclistas (MOIS)

### Moving Off Information System (MOIS)

Effectively mitigating the commercial vehicle's front blind spot to improve road safety for pedestrians and bicyclists

This video features professional drivers demonstrating ZF technologies in controlled conditions on a closed test track where such demonstrations are approved. Do not attempt.



## B6. Sistema de información sobre ángulos muertos (BSIS)

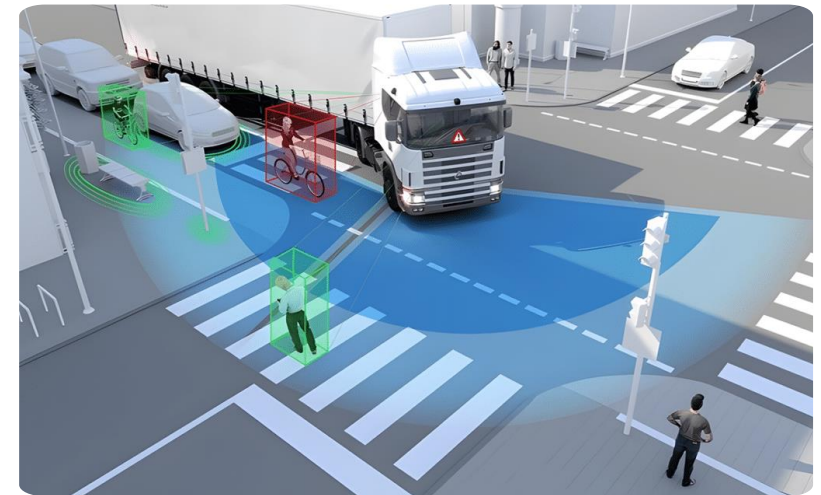
Reglamento 151 nº de NU

Ámbito de aplicación: N2, N3, M2 y M3

Fecha aplicación B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.

Exclusiones: Vehículos cuya instalación de este sistema sea incompatible con su uso en carretera pueden quedar exentos, según lo decida la autoridad de homologación.

Sistema de **aviso de ángulos muertos**, diseñado para **detectar bicicletas** y evitar colisiones, especialmente en situaciones de giro.



## B6. Sistema de información sobre ángulos muertos (BSIS)

- Sensores de Detección
- Unidad de Control Electrónico (ECU)
- Dispositivos de Señalización de Advertencia
  - Advertencia Óptica
  - Advertencia Acústica o Táctil
- Interfaz de Usuario (HMI - Human-Machine Interface)
- Interruptor Principal de Control
- Sensores de Diagnóstico
- Cableado y Soportes



## B6. Sistema de información sobre ángulos muertos (BSIS)

### Ensayos descritos:

- **Ensayos dinámicos:** Verifican el correcto funcionamiento del sistema en movimiento, asegurando que detecte bicicletas mientras el vehículo avanza y antes de que se produzca un punto de colisión.
- **Ensayos estáticos:** Evalúan el sistema con el vehículo detenido, midiendo la respuesta al acercamiento de una bicicleta.
- **Ensayo de detección de fallos:** Verifica que el sistema emita advertencias si hay fallos en su funcionamiento o si los sensores están sucios.



## B6. Sistema de información sobre ángulos muertos (BSIS)



# B4 C9. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos ligeros (AEBS)

Reglamento nº 152 de NU

Ámbito de Aplicación: **M1 y N1**

Fecha de aplicación:

(C9) Fecha aplicación **B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.**

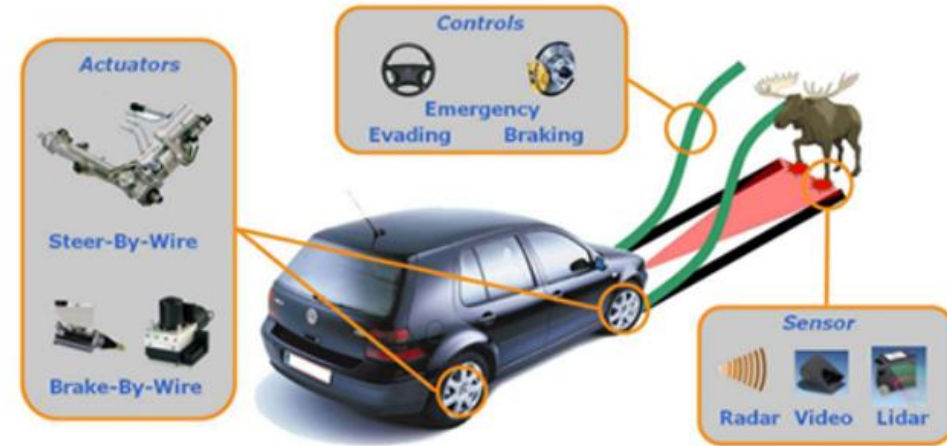
(B4) Fecha de aplicación **C. Obligatorio NT 7 de julio de 2024, NM 7 de julio de 2026.**

Sistema que detecta colisiones frontales inminentes y activa el frenado automáticamente.



# B4 C9. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos ligeros (AEBS)

- **Sensores de Detección**
  - Sensores de Radar
  - Cámaras
  - LIDAR (opcional)
- **Unidad de Control Electrónico (ECU)**
- **Sistema de Frenos**
- **Módulo de Control de Estabilidad**
- **Alarma de Advertencia**
- **Interfaz para el Conductor**
- **Software de Control**



## B4 C9. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos ligeros (AEBS)

- Ensayos descritos en el Reglamento:
- Ensayo de Aviso y Activación con Vehículo Estacionado (vehículo ensayado 20 – 60 km/h).
- Ensayo de Aviso y Activación con Vehículo en Movimiento (vehículo objetivo 20 km/h).
- Ensayo de Aviso y Activación con Peatón (peatón cruce perpendicular).
- Ensayo de Aviso y Activación con Bicicleta (ciclista cruce perpendicular).
- Ensayo de Detección de Fallos.
- Ensayo de Desactivación del AEBS.
- Ensayo de Interrupción por el Conductor.
- Solidez del Sistema.
- Pruebas Opcionales en Condiciones Subóptimas.



# B4 C9. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos ligeros (AEBS)

---



## B7. Detector de marcha atrás (REIS)

Reglamento nº 158 de NU

Ámbito de aplicación: M1, M2, M3, N1, N2, N3

Fecha aplicación B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.

Sistema para la **detección de usuarios vulnerables** de la carretera situados **detrás del vehículo**, durante la maniobra de marcha atrás.

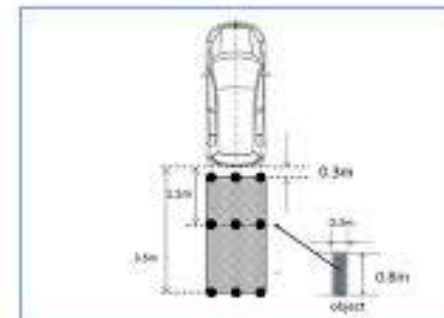
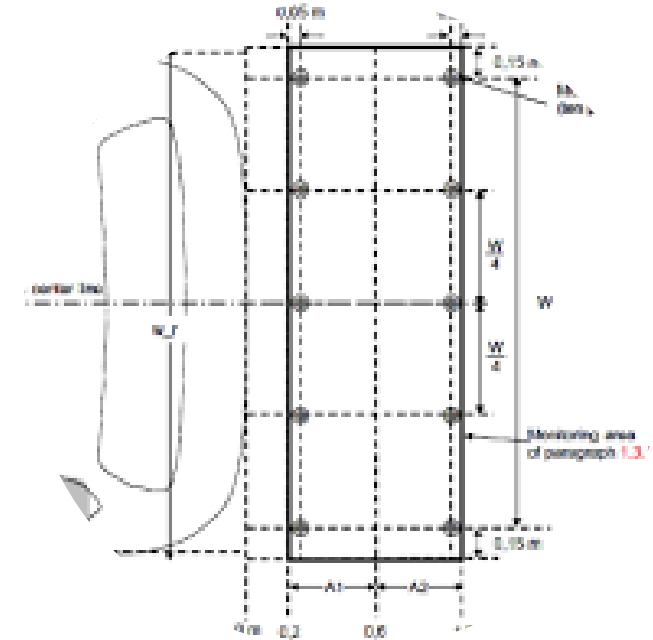


## B7. Detector de marcha atrás (REIS)

- **Cámaras de visión trasera:** Proporcionan al conductor una imagen clara del área trasera del vehículo.
- **Sensores de detección:** Utilizan señales acústicas, visuales o hápticas para alertar al conductor sobre objetos en la proximidad del vehículo.
- **Espejos retrovisores:** Que cumplen también con la normativa de visión indirecta del Reglamento No. 46.

## B7. Detector de marcha atrás (REIS)

- **Ensayo del campo de visión trasera de proximidad.** Este ensayo verifica que el conductor, mediante los dispositivos de visión instalados (cámaras o espejos), pueda observar un área específica detrás del vehículo.
- **Ensayo del sistema de detección.** Los sistemas de detección (sensores) instalados en el vehículo se evalúan para asegurar que puedan identificar objetos dentro de un área definida detrás del vehículo y alertar al conductor mediante señales acústicas, visuales o hápticas.
- **Ensayo del sistema de cámara de visión trasera.** Este ensayo evalúa las prestaciones de las cámaras de visión trasera. (Campo de visión por defecto, tamaño y visibilidad de los objetos, tiempo de respuesta, condiciones de funcionamiento)
- **Durabilidad y condiciones ambientales.** Adicionalmente, los dispositivos instalados en el vehículo, ya sean cámaras o sensores, deben pasar por ensayos de durabilidad para verificar que soportan diferentes condiciones ambientales.



## B7. Detector de marcha atrás (REIS)

---



## C2. Sistema de advertencia de abandono del carril (LDWS)

Reglamento nº 130 de NU

Ámbito de aplicación: **M2, M3, N2, N3**

Fecha de aplicación **A. Obligatorio NM 6 de julio de 2022.**

El **LDWS** es un sistema diseñado para **advertir** al conductor **cuando el vehículo se desvía involuntariamente de su carril**, lo que ayuda a prevenir accidentes causados por distracciones o fatiga del conductor.



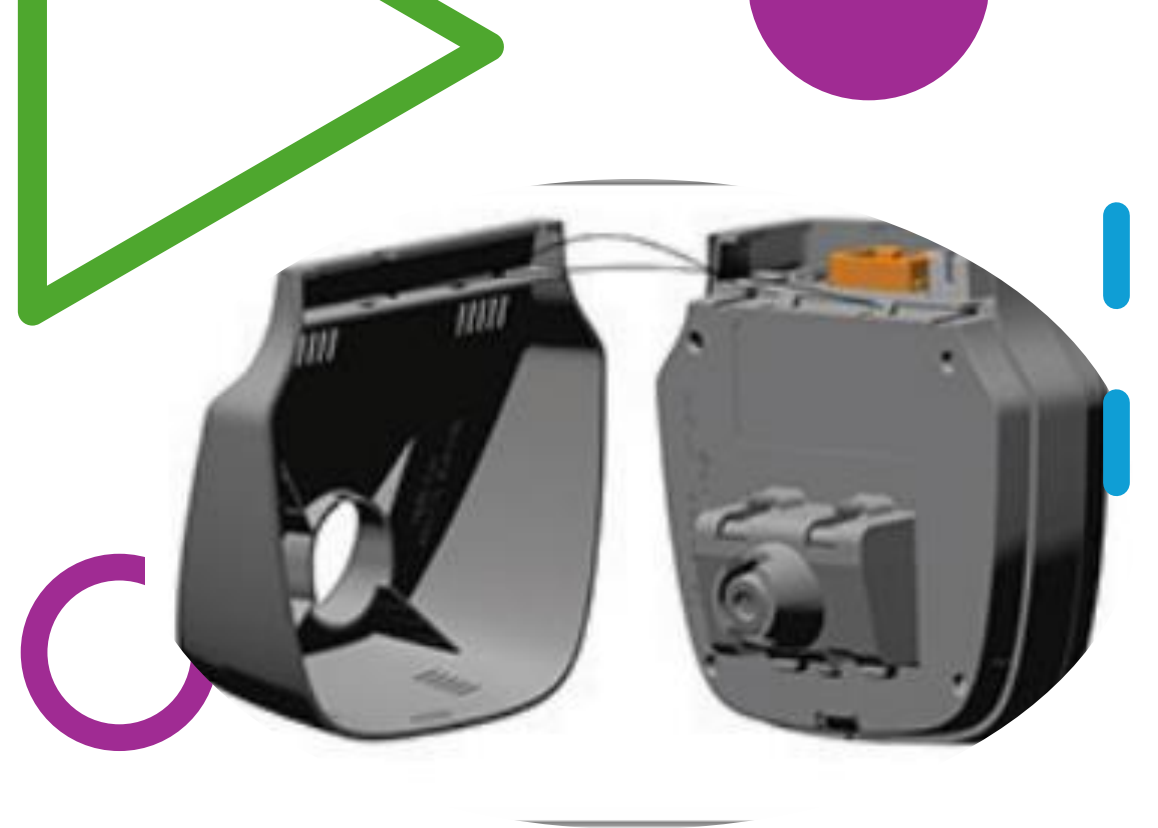
## C2. Sistema de advertencia de abandono del carril (LDWS)

### Componentes del sistema:

**Sensores:** detectan las marcas visibles del carril (cámara).

**Indicadores de advertencia:** señales acústicas, visuales o táctiles que avisan al conductor cuando el vehículo cruza las líneas del carril sin intención de hacerlo.

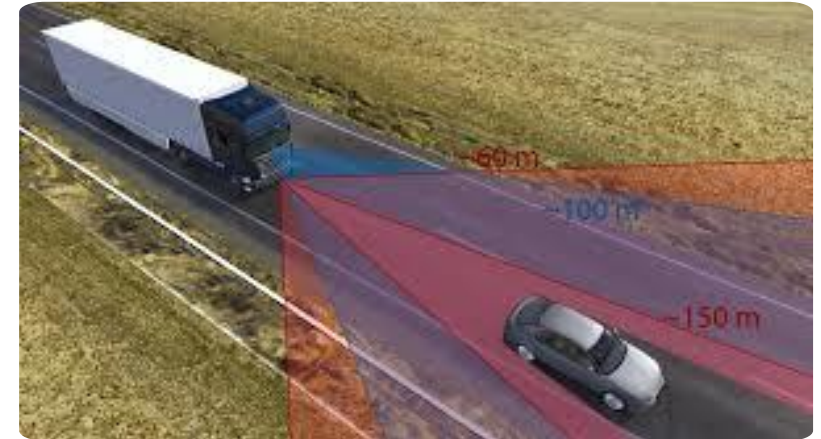
**Unidad de control:** gestiona los datos y activa las alertas.



## C2. Sistema de advertencia de abandono del carril (LDWS)

### Ensayos descritos en el Reglamento:

- **Ensayo de Advertencia de Abandono del Carril:** el vehículo se desplaza a una velocidad de **65 km/h** y, de manera controlada, se desvía hacia las marcas del carril. El sistema debe emitir la **advertencia** cuando el borde exterior del neumático **delantero cruza una línea situada 0.3 m más allá del borde del carril**.
- **Ensayo de detección de fallos:** se simula un fallo del sistema para verificar que el vehículo emite una advertencia constante mientras persista la falla.
- **Ensayo de desactivación:** se prueba que, si el LDWS es desactivado manualmente, este se reactivará automáticamente al iniciar un nuevo ciclo de encendido del vehículo.
- **Ensayo de Verificación de la Señal de Advertencia Óptica.**



## C2. Sistema de advertencia de abandono del carril (LDWS)

---

W E L C O M E   O N   B O A R D

S a f e t y :   L D W S

[Music]

**IVECO**  
The lane departure warning system is a

## C3. Sistema de emergencia de mantenimiento del carril (ELKS)

Reglamento (UE) 2021/646

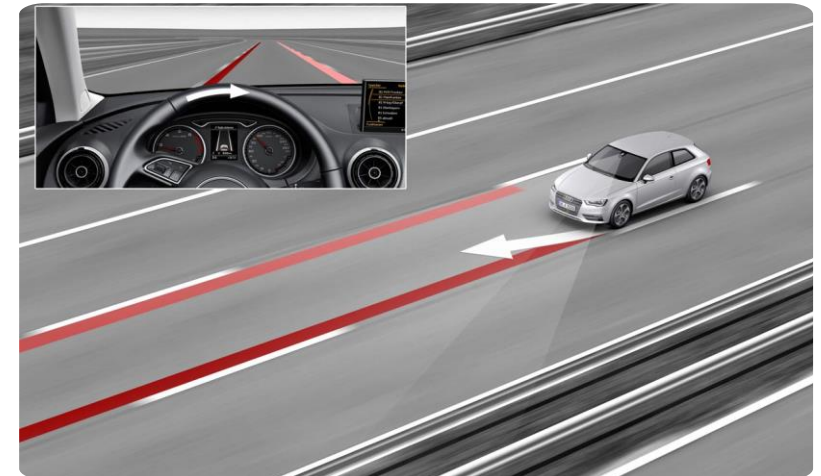
Ámbito de aplicación: M1, N1

Fecha aplicación B<sup>(5)</sup>. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.

<sup>(5)</sup> El cumplimiento es obligatorio en el caso de los vehículos automatizados.

El **ELKS** está diseñado para ayudar al conductor a mantener el vehículo dentro de su carril de manera segura. Este sistema consta de dos funciones principales:

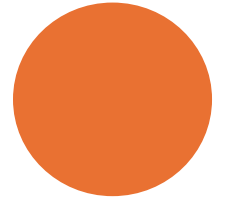
1. **Sistema de Advertencia de Abandono del Carril:** Emite alertas cuando el vehículo está a punto de salir del carril sin señalizar.
2. **Función de Control Direccional Correctora:** Actúa sobre el control de la dirección para corregir automáticamente la trayectoria del vehículo y evitar que cruce las líneas del carril.



### C3. Sistema de emergencia de mantenimiento del carril (ELKS)

#### Componentes del sistema:

- **Sensores (normalmente cámaras):** Detectan las marcas viales y el entorno del carril.
- **Unidad de control:** Procesa los datos de los sensores y determina si el vehículo está a punto de abandonar el carril.
- **Actuadores de dirección o freno:** Intervienen en la dirección o en el frenado de las ruedas para corregir la trayectoria del vehículo.
- **Sistema de advertencia:** Proporciona alertas visuales, acústicas o táctiles al conductor cuando detecta una posible salida del carril.



# C3. Sistema de emergencia de mantenimiento del carril (ELKS)

Ensayos descritos en el Reglamento:

## 1. Ensayo de advertencia de abandono del carril:

- ✓ Se conduce el vehículo hacia el borde del carril a una **velocidad lateral de 0.1 a 0.5 m/s** para comprobar si el sistema emite una advertencia antes de cruzar las líneas del carril.

## 2. Ensayo de mantenimiento del carril:

- ✓ Se prueba la **intervención automática de la dirección para corregir la trayectoria** cuando el vehículo está a punto de cruzar una línea del carril.
- ✓ **Se mide la fuerza necesaria** que el conductor debe ejercer para **anular el control del sistema** (que no debe superar los 50 N).

## 3. Verificación de fallos y advertencias:

- ✓ Se verifica que el **sistema advierte** correctamente en caso de **fallo**, y que la **desactivación** manual o automática del sistema cumple con lo establecido en el Reglamento.

### C3. Sistema de emergencia de mantenimiento del carril (ELKS)

---



# C8. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos pesados (AEBS)

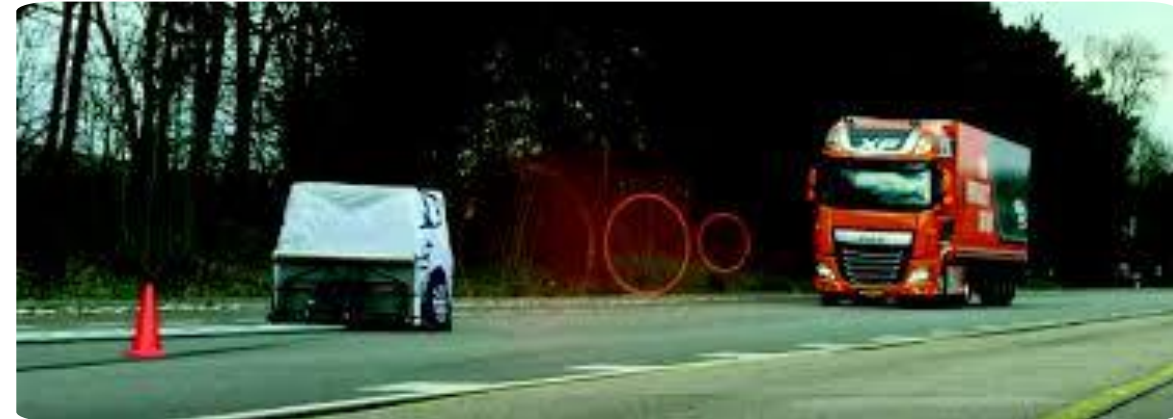
Reglamento nº 131 de UN

Ámbito de aplicación: M2, M3, N2, N3

Fecha de aplicación **A. Obligatorio NM 6 de julio de 2022.**

El sistema **AEBS** es un sistema de seguridad activa que **detecta el riesgo de una colisión** frontal mediante sensores. Funciona en **dos etapas**:

1. **Aviso al conductor:** Emite una advertencia acústica, visual o táctil cuando detecta la posibilidad de una colisión.
2. **Frenado automático:** Si el conductor no reacciona, el sistema aplica el frenado automáticamente para reducir la velocidad o detener el vehículo, dependiendo de la situación.



## C8. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos pesados (AEBS)

### Componentes del Sistema AEBS

1. **Sensores:** Detectan vehículos u obstáculos en la trayectoria del vehículo. Pueden ser cámaras, radares o LIDAR.
2. **Unidad de control electrónica (ECU):** Procesa la información de los sensores y decide cuándo emitir una advertencia o activar el frenado.
3. **Sistema de frenos:** Ejecuta el frenado automático cuando es necesario.
4. **Sistema de aviso:** Proporciona señales acústicas, visuales o táctiles para alertar al conductor sobre la colisión inminente.
5. **Mecanismo de anulación manual:** Permite al conductor tomar el control del vehículo en cualquier momento.

## C8. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos pesados (AEBS)

1. **Ensayo de aviso y activación con un objetivo detenido** (Vehículo 80 km/h).
2. **Ensayo de aviso y activación con un objetivo en movimiento:**. El vehículo de ensayo sigue a un objetivo que se desplaza en la misma dirección. El sistema debe advertir al conductor y evitar la colisión mediante el frenado autónomo si es necesario. Este ensayo **evalúa la capacidad del sistema para evitar colisiones a diferentes velocidades.**
3. **Ensayo de detección de fallos.**
4. **Ensayo de desactivación:**
5. **Ensayo de reacción falsa:** Este ensayo verifica que el sistema no emita advertencias ni frene innecesariamente cuando pasa entre dos vehículos estacionados con una distancia específica entre ellos, probando su capacidad para evitar activaciones incorrectas.



## C8. Sistema avanzado de frenado de emergencia de vehículos pesados (AEBS)

---



## D8. Asistente de velocidad inteligente (ISA)

### Reglamento Delegado (UE) 2021/1958

Ámbito de aplicación: M1, M2, M3, N1, N2, N3

Fecha aplicación **B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.**

El **ISA** es un sistema de asistencia al conductor que ayuda a mantener la velocidad del vehículo en conformidad con los límites legales de la vía mediante la lectura de señales de tráfico o el uso de datos de mapas. Su función puede ser:

- **Informativa:** Proporciona al conductor información visual sobre el límite de velocidad.
- **Aviso:** Advierte al conductor cuando excede el límite de velocidad.
- **Control:** Limita activamente la velocidad del vehículo a través de intervenciones en el sistema de propulsión.



## D8. Asistente de velocidad inteligente (ISA)

**1. Sistema de Determinación del Límite de Velocidad (SLIF)** Este sistema es responsable de obtener los límites de velocidad de la vía. Se compone de **Cámara de reconocimiento de señales de tráfico, datos de mapas electrónicos y sensores adicionales**: Ayudan a identificar las señales en distintas condiciones ambientales (como niebla, lluvia o deslumbramiento).

**2. Sistema de Aviso del Límite de Velocidad (SLWF)** Este sistema avisa al conductor cuando la velocidad del vehículo supera el límite de velocidad percibido (**Aviso visual, acústico táctil**).

**3. Sistema de Control de la Velocidad (SCF)**

- **Intervención en el acelerador**: Reducción de la potencia de propulsión del vehículo cuando se excede el límite de velocidad percibido.
- **Sistema de transmisión**: Ajuste del par del motor o la reducción de la aceleración del vehículo.
- **Frenado (si es necesario)**

**4. Sistema de Localización (GPS y otros)**

**5. Unidad de control del vehículo (ECU)**



# D8. Asistente de velocidad inteligente (ISA)

Ensayos descritos en el Reglamento:

- **Ensayo de Determinación del Límite de Velocidad:** Verifica que el sistema reconozca adecuadamente las señales de tráfico o los datos de mapas electrónicos en condiciones de conducción reales.
- **Ensayo de Aviso del Límite de Velocidad:** Evalúa cómo el sistema avisa al conductor cuando se excede el límite.
- **Ensayo de Control de Velocidad:** Verifica que el sistema pueda limitar eficazmente la velocidad del vehículo sin interferir con el control del conductor.



## D8. Asistente de velocidad inteligente (ISA)

---



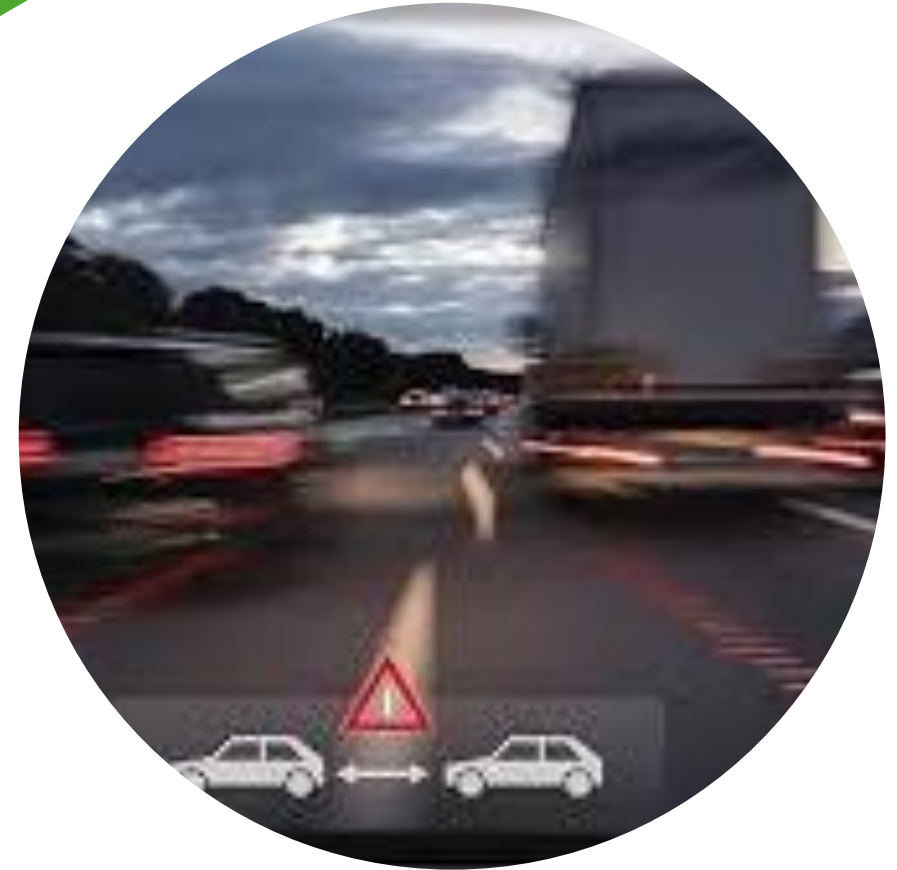
## D16. Señal de frenado de emergencia (ESS)

Reglamento nº 48 de NU.

Ámbito de aplicación: **M, N**

Fecha aplicación **B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.**

Es un sistema que sirve para indicar al resto de conductores que un vehículo está realizando una frenada brusca para evitar colisiones. El sistema se funciona a partir de 50 km/h, y se activa si se superan unos valores de **deceleración** que dependen de la categoría del vehículo (M1, N1: 6 m/s<sup>2</sup>; M2,M3, N2, N3: 4 m/s<sup>2</sup>).



# E1. Interfaz para la instalación de alcoholímetros antiarranque (AIF)

## Reglamento Delegado (UE) 2021/1243

Ámbito de aplicación: **M1, M2, M3, N1, N2, N3.**

Fecha aplicación **B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.**

Este reglamento exige que los vehículos de las categorías **M y N estén preparados para la instalación de alcoholímetros antiarranque.** El sistema evita que una persona con una concentración de alcohol superior al límite permitido pueda arrancar el vehículo. Los fabricantes de vehículos deben proporcionar una interfaz compatible con la instalación de estos dispositivos, cumpliendo las normas europeas EN 50436.



# E1. Interfaz para la instalación de alcoholímetros antiarranque (AIF)

## Elementos del sistema:

1. **Sensor de alcohol:** Capta la muestra de aliento del conductor y mide el nivel de alcohol.
2. **Pantalla o indicadores LED:** Para la interacción con el conductor, mostrando si el vehículo puede arrancar o no.
3. **Relé de control de arranque:** Impide o permite el arranque según el resultado.
4. **Software de control:** Registra las pruebas realizadas y las comunica al sistema del vehículo.



# E1. Interfaz para la instalación de alcoholímetros antiarranque (AIF)

El reglamento establece que los alcoholímetros antiarranque deben cumplir con la norma EN 50436 para garantizar su correcta funcionalidad. Los ensayos incluyen:

1. **Verificación de la interfaz:** Se evalúa la compatibilidad de la interfaz del vehículo para permitir la instalación del alcoholímetro sin interferir en otras funciones críticas.
  2. **Prueba de funcionamiento:** Se verifica que el alcoholímetro pueda detectar correctamente la concentración de alcohol y permita o impida el arranque del vehículo en consecuencia.
  3. **Prueba de robustez:** Asegura que el sistema funcione bajo diferentes condiciones ambientales (temperatura, vibración, humedad) para garantizar su fiabilidad.
  4. **Prueba de software y seguridad:** Se verifica que el sistema sea seguro frente a manipulaciones o fallos en el software.
- Estos ensayos garantizan que el alcoholímetro antiarranque cumple con los estándares de seguridad y funcionalidad requeridos para su instalación en vehículos.



# E1. Interfaz para la instalación de alcoholímetros antiarranque (AIF)

---



## E2. Advertencia de somnolencia y pérdida de atención del conductor (DDAW)

Reglamento (UE) 2021/1341 de la Comisión

Ámbito de aplicación M1, M2, M3, N1, N2, N3

Fecha aplicación B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.

El sistema **DDAW** evalúa el estado de alerta del conductor mediante el análisis de su comportamiento de conducción. Se enfoca en reconocer patrones que indiquen fatiga o falta de atención, emitiendo alertas a través de la interfaz hombre-máquina cuando detecta riesgo. El sistema **opera** de manera continua en velocidades entre **65 km/h y 130 km/h**, enviando alertas cuando detecta niveles críticos de somnolencia, medidos según la Escala de Somnolencia de Karolinska (nivel 8 o más en la escala).



## E2. Advertencia de somnolencia y pérdida de atención del conductor (DDAW)

### Componentes del sistema DDAW:

1. **Interfaz Persona-Máquina:** A través de la cual el sistema envía las alertas visuales, acústicas o de otro tipo al conductor.
2. **Sensores y sistemas de análisis de comportamiento:** Que monitorean el comportamiento del vehículo, como la posición en el carril, la dirección y los movimientos bruscos.
3. **Algoritmos de evaluación:** Utilizan los datos del vehículo para detectar patrones asociados con la somnolencia o falta de atención.
4. **Sistema de advertencia:** Envía señales visuales y acústicas para alertar al conductor en función del nivel de somnolencia detectado.



## E2. Advertencia de somnolencia y pérdida de atención del conductor (DDAW)

Ensayos de validación realizados por el fabricante:

1. **Fase de validación con humanos:** El sistema se prueba en condiciones reales y simuladas, asegurando que los avisos se emitan al alcanzar un nivel crítico de somnolencia (8 en la Escala de Karolinska).
2. **Condiciones de prueba:** Incluyen pruebas diurnas y nocturnas, en condiciones meteorológicas adecuadas, para asegurar que el sistema funcione bajo diferentes circunstancias.
3. **Medición del rendimiento:** Se evalúan sucesos de alerta positiva y negativa para verificar la sensibilidad del sistema, que debe alcanzar al menos el 40 % de efectividad en los ensayos.

## E2. Advertencia de somnolencia y pérdida de atención del conductor (DDAW)

---

Driver Attention Warning  
(DAW)

[Music]  
driver attention warning analyzes the

## E3. Sistema avanzado de advertencia de distracciones del conductor (ADDW)

Reglamento Delegado (UE) 2023/2590.

Ámbito de aplicación: M1, M2, M3, N1, N2, N3.

Fecha de aplicación C. Obligatorio NT 7 de julio de 2024, NM 7 de julio de 2026.

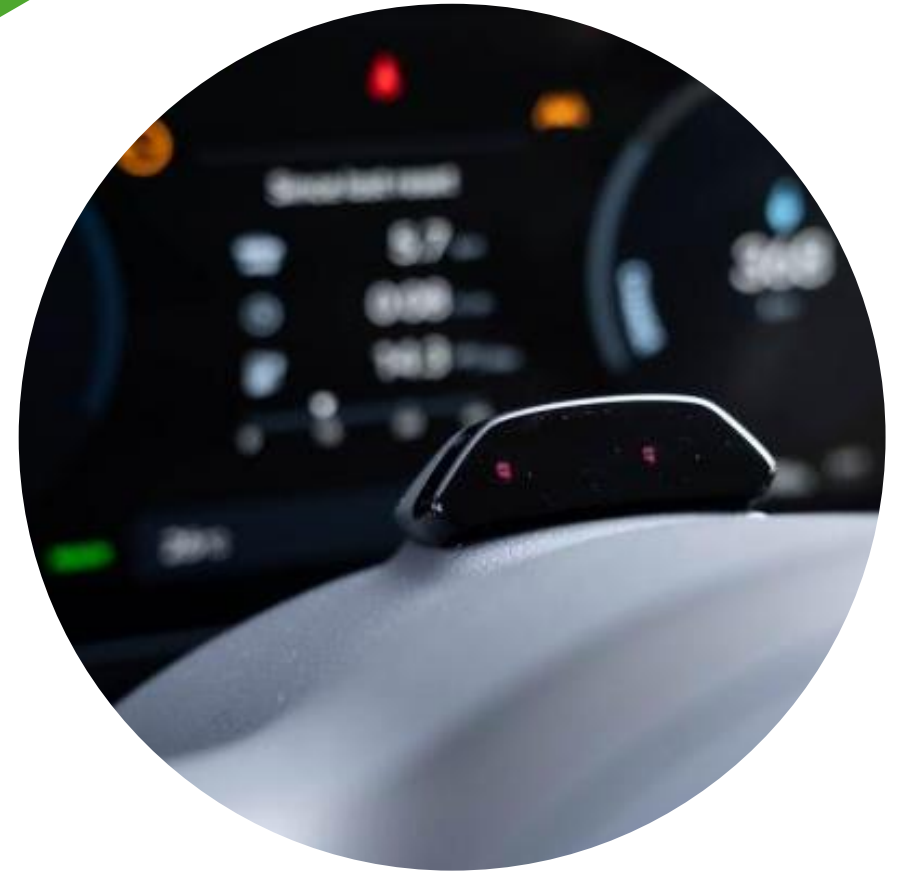
El sistema avanzado de advertencia de distracción del conductor (**ADDW**) **monitorea la atención visual del conductor**, alertando cuando su mirada se desvía de las áreas críticas para la conducción. Utiliza cámaras y sensores para detectar la orientación de la cabeza y la vista del conductor. Cuando detecta que la **mirada se dirige fuera de las áreas clave** (definidas como áreas de interés dentro del vehículo), y si este **comportamiento persiste** por un tiempo predeterminado (normalmente 3,5 segundos a velocidades superiores a 50 km/h), el sistema emite una **advertencia para redirigir la atención del conductor**.



## E3. Sistema avanzado de advertencia de distracciones del conductor (ADDW)

Equipamiento instalado en el vehículo:

1. **Cámaras orientadas hacia el conductor:** Capturan la mirada y los movimientos de la cabeza para detectar distracción.
2. **Sensores de infrarrojos:** Para asegurar la operación en condiciones de baja visibilidad, como la noche.
3. **Sensores biométricos limitados:** Monitorean los patrones de parpadeo y movimiento ocular, sin utilizar datos personales sensibles.



## E3. Sistema avanzado de advertencia de distracciones del conductor (ADDW)

Los ensayos para validar la efectividad del sistema ADDW se dividen en varias fases y escenarios. Los puntos clave incluyen:

1. **Ensayos de velocidad:** Se realiza una prueba con el sistema activado y el vehículo en movimiento. Se mide el tiempo de reacción del sistema al detectar distracción.
2. **Condiciones ambientales:** Se asegura que el sistema funcione eficazmente en diferentes condiciones de iluminación y clima.
3. **Simulaciones de distracción:** Se simula una distracción visual prolongada del conductor, evaluando la capacidad del sistema para emitir advertencias dentro del tiempo límite.
4. **Validación del punto de referencia ocular:** El sistema debe considerar las áreas de interés visual del conductor, verificando que emita advertencias cuando el conductor deja de prestar atención a la carretera por tiempos mayores a los establecidos.
5. **Falsos positivos/negativos:** Se evalúa el rendimiento del sistema en cuanto a su capacidad de no generar falsas alarmas ni omitir distracciones.



## E4. Sistema de monitorización de la disponibilidad del conductor (DAMS)

Reglamento nº 157 de UN

Ámbito de aplicación: **M1, M2, M3, N1, N2, N3**

Fecha aplicación **B<sup>(5)</sup>**. Obligatorio **NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.**

**(<sup>5</sup>) El cumplimiento es obligatorio en el caso de los vehículos automatizados.**

El sistema de monitorización de la disponibilidad del conductor se enfoca en garantizar que el **conductor** esté **atento y preparado para retomar el control** del vehículo cuando sea necesario, especialmente en **vehículos** equipados con sistemas **automatizados**.



# E4. Sistema de monitorización de la disponibilidad del conductor (DAMS)

## Elementos que componen el sistema:

1. **Cámaras de monitoreo interno:** Las cámaras infrarrojas o convencionales apuntan hacia el rostro y los ojos del conductor para detectar si está prestando atención a la carretera.
2. **Sensores de movimiento:** Pueden detectar si el conductor está realizando movimientos normales, como girar el volante o pulsar pedales, para comprobar su disposición.
3. **Sensores biométricos** (en algunos casos): Estos sistemas pueden incluir sensores para monitorear la frecuencia cardíaca o los niveles de alerta.
4. **Software de análisis en tiempo real:** Procesa las imágenes y los datos obtenidos de los sensores para determinar si el conductor está atento y preparado para intervenir.
5. **Alerta de advertencia:** En caso de detectar que el conductor no está disponible, se activa una señal visual, sonora o háptica para advertirle y solicitarle que retome el control del vehículo.
6. **Interacción con el sistema automatizado:** Si el conductor no responde, el sistema de monitoreo puede interactuar con otros sistemas de seguridad, como los sistemas de emergencia o el frenado automático.



## E4. Sistema de monitorización de la disponibilidad del conductor (DAMS)

### Ensayos establecidos en el reglamento:

1. **Prueba de detección visual:** El sistema se ensaya con diferentes posiciones del conductor. El objetivo es **verificar** que el sistema pueda detectar cuándo el **conductor no está mirando la carretera**.
2. **Prueba de reacción del sistema:** Se simulan condiciones en las que el sistema automatizado solicita la transferencia del control al conductor. El ensayo evalúa la capacidad del sistema para detectar si el conductor está listo para asumir el control.
3. **Pruebas en condiciones variadas:** Los ensayos se realizan bajo diferentes condiciones de luz, clima, y ángulos de cámara, para verificar que el sistema funcione correctamente en diversas situaciones.
4. **Pruebas de robustez y fiabilidad:** Estas pruebas evalúan la capacidad del sistema para mantener su precisión y capacidad de monitoreo durante largos períodos, bajo diferentes niveles de fatiga o distracción del conductor.

## E4. Sistema de monitorización de la disponibilidad del conductor (DAMS)



# E5. Registrador de datos de incidencias (EDR)

Reglamento Delegado (UE) 2022/545 - Reglamento nº 160 de NU.

Ámbito de aplicación: **M1, M2, M3, N1, N2, N3**

Fechas de aplicación:

**B** para **M1, N1**. Obligatorio **NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024**.

**D** para **M2, M3, N2, N3**. Obligatorio **NT 7 de enero de 2026. NM 7 de enero de 2029**.

El Registrador de Datos de Incidencias (EDR) es un dispositivo instalado en los vehículos que **registra los datos dinámicos** y de series temporales durante un período que abarca tanto el **momento previo al accidente como el accidente mismo**. La finalidad del EDR es ayudar a comprender mejor las circunstancias que rodean los accidentes y contribuir al diseño de vehículos más seguros.



# E5. Registrador de datos de incidencias (EDR)

Datos que debe registrar el EDR:

- Delta-V longitudinal y lateral (variación acumulada de velocidad en los ejes longitudinal y lateral).
- RPM del motor.
- Velocidad del vehículo.
- Estado del cinturón de seguridad.
- Estado de la luz de advertencia del airbag.
- Datos de aceleración longitudinal y lateral previos al accidente.
- Despliegue de los airbags (incluyendo tiempo hasta el despliegue de airbags frontales y laterales).



# E5. Registrador de datos de incidencias (EDR)

Ensayos de Homologación.

Los ensayos de homologación del EDR se enfocan en verificar su capacidad para registrar y almacenar correctamente los datos durante una colisión. Los ensayos incluyen:

- **Ensayos de colisión frontal y lateral:** Verifican que el EDR funcione correctamente después de un impacto.
- **Condiciones de activación** (umbral de aceleración / despliegue airbags).
- **Supervivencia en ensayos de choque:** El EDR continúe registrando datos durante los choques.

**No debe ser posible desactivar el EDR.**



# D4. Protección del vehículo frente a ciberataques.

Reglamento nº 155 de NU

Ámbito de aplicación M, N y O.

Fecha aplicación B. Obligatorio NT 6 julio 2022, NM 7 de julio de 2024.

El objetivo del Reglamento 155 es garantizar la protección de los vehículos frente a ciberataques mediante la implementación de un sistema de gestión de la ciberseguridad. Este sistema debe abordar los riesgos asociados a las amenazas cibernéticas a lo largo de todo el ciclo de vida del vehículo, desde su diseño y desarrollo hasta la producción, operación y mantenimiento. El reglamento establece requisitos para identificar, gestionar y mitigar las vulnerabilidades de los sistemas electrónicos y de software del vehículo, asegurando su resiliencia frente a posibles ataques.



# D4. Protección del vehículo frente a ciberataques.

Norma de referencia ISO/SAE 21434 es una norma internacional clave que establece los requisitos para la ciberseguridad en el ciclo de vida de los vehículos.

## Sistemas susceptibles de ciberataques:

1. Unidades de control electrónico (ECU).
2. Sistemas de infoentretenimiento.
3. Sistemas de comunicación vehicular (V2X).
4. Sensores como radares o cámaras (ADAS / Vehículos autónomos).
5. Puertos OBD (diagnóstico a bordo).



# Conclusiones

## VENTAJAS

- ✓ Mejora de la seguridad vial (Reducción de lesiones y muertes).
- ✓ Menor estrés y fatiga para el conductor.
- ✓ Preparación para la conducción autónoma.

## DESVENTAJAS

- ❖ Coste elevado de implementación.
- ❖ Falsa sensación de seguridad.
- ❖ Errores técnicos o malfuncionamiento.
- ❖ Riesgos relacionados con la ciberseguridad.

