

# Día Nacional de la **Seguridad Vial** 2024

Miércoles 12 de junio  
de 9.00 a 13.00 h

**Los desafíos de la implementación  
de la tecnología vehículo/infraestructura  
en la mejora de la Seguridad Vial**

**D.I. Fernando Fariña**



# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

---

## Índice

1. Introducción / Contexto.
2. Que son los sistemas C – ITS.
3. Porque debemos implementarlos.
4. Como podemos Implementarlos.

## **Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial**

---

### **■ Contexto de la Dinámica de la Movilidad.**

- **Tendencia a la Concentración de Habitantes en Entornos Urbanos.**
- **Aumento de Parque Automotor / Electrificación.**
- **Aumento de Demanda de Transporte Público.**
- **Cambio Climático.**

### **■ Soluciones / Políticas de Movilidad.**

- **MaaS**
- **Sistemas Inteligentes de Conducción.**
- **Políticas Públicas de Movilidad Sostenible.**
- **Políticas Publicas Orientadas a la Reducción de Accidentes**

Plan Mundial para 2030 - Organización Mundial de la Salud (OMS)

---

## **Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial**

---

### **Nuevo Aliado a las Políticas de Movilidad – Cooperative ITS.**

- **ITS Cooperativos (C-ITS) son un avance prometedor y notable de los sistemas de transporte inteligentes (ITS). Cada caso de uso tiene necesidades específicas .**
- **C-ITS es información que facilita la comunicación entre los vehículos y la infraestructura.**
- **C-ITS es una herramienta que mapea el entorno en datos para asistir a los dispositivos en los vehículos y en los sistemas de la infraestructura.**



## Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

### Sistemas inteligentes de transporte cooperativos (C-ITS).

- Vehículo-Infraestructura (V2I).
- Vehículo-Vehículo (V2V).
- V2Others (o V2X). Se refiere al intercambio de información entre peatones/ciclistas u otros usuarios vulnerables y los vehículos.



# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## Sistemas inteligentes de transporte cooperativos (C-ITS).

- Vehículo-Infraestructura (V2I).
- Vehículo-Vehículo (V2V).
- V2Others (o V2X). Se refiere al intercambio de información entre peatones/ciclistas u otros usuarios vulnerables y los vehículos.

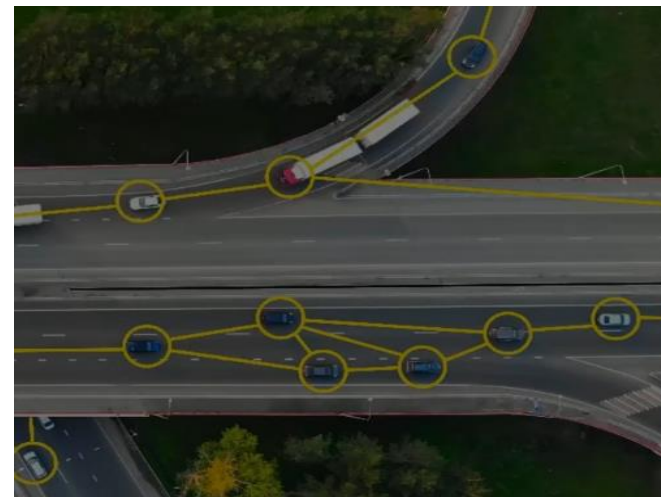
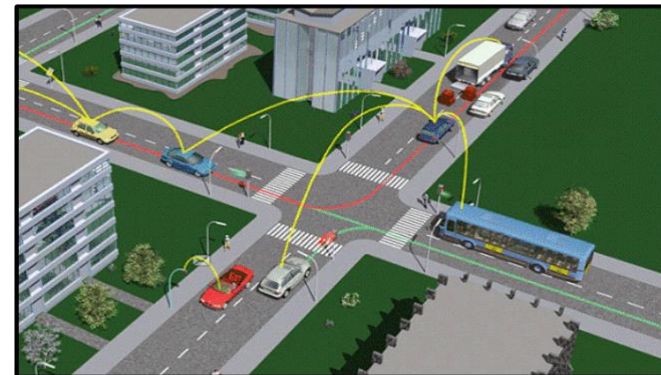


# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## Clases de sistemas C - ITS

- Comunicaciones de corto alcance: DSRC de 5,8 GHz, DSRC de 5,9 GHz o ITS G5 y C-V2X PC5 entrante. Los atributos de esta categoría son el corto alcance (distancia geográfica) que cubre, la baja latencia, la capacidad de comunicación bidireccional y el pequeño tamaño de los paquetes de datos entregados.
- Comunicaciones de largo alcance: Redes celulares que incluyen UMTS (3G), LTE (4G) y 5G entrante. Los atributos son el alcance de largo alcance, la latencia baja o media, las comunicaciones bidireccionales y los tamaños de paquetes de datos más grandes.
- Difusión de área amplia: Radio digital (por ejemplo, DAB+) y radio analógica. Sus atributos son el largo alcance, la latencia media o alta, la limitación a la comunicación unidireccional y los paquetes de datos de tamaño medio.

\*FUENTE INFORME PIARC G.T.B.2

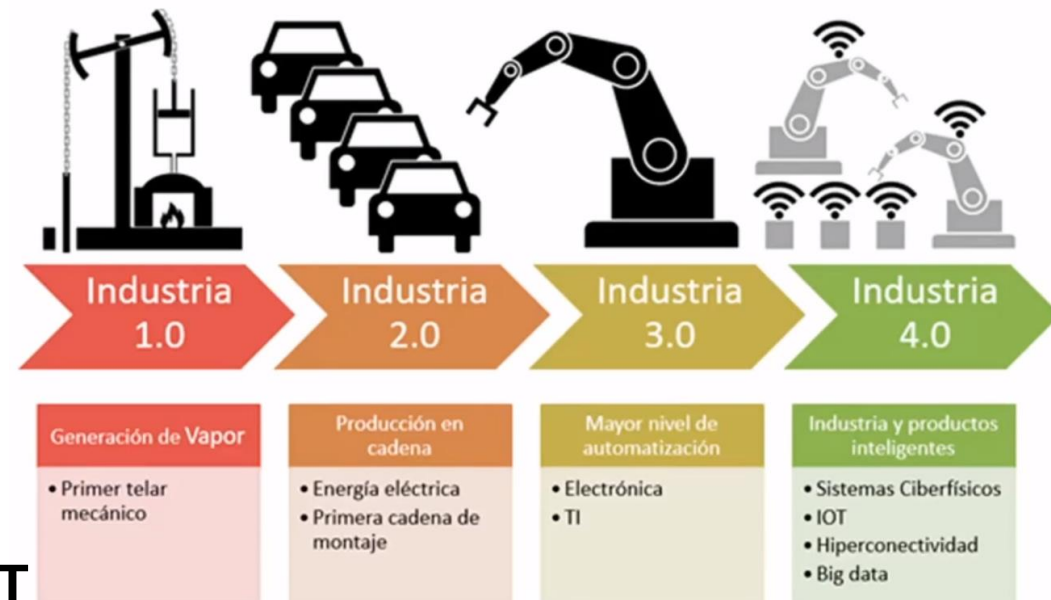




## Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

### Sistemas C – ITS e Industria 4.0

- **Elementos principales que definen los sistemas C – ITS.**
  - Utilización de un amplio rango de Sensores / IOT
  - Capacidad de Procesamiento de Datos (Big Data)
  - Ancho de Banda de las Comunicaciones (5G)
- **Requisitos de Conectividad C - ITS:**
  - Certeza - Baja Latencia - Velocidad y Alta Capacidad de la red para transmitir los datos necesarios.
  - Alto Nivel de Normalización.
  - Altos Niveles de Seguridad y Protección de la Privacidad.

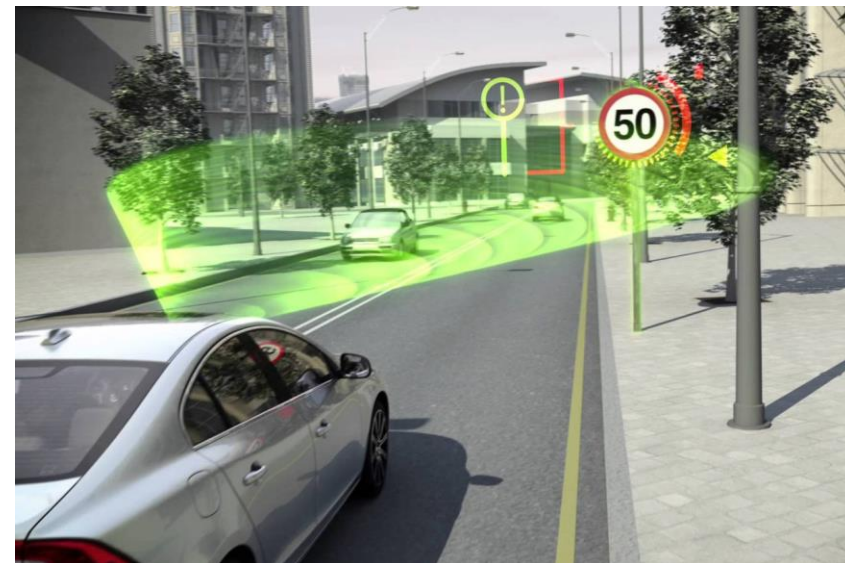




# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## Sistemas C – ITS y Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor – A.D.A.S.

- **Detección y alerta de punto ciego.**
- **Alerta de cambio involuntario de carril.**
- **Asistente de mantenimiento de carril / Asistente de cambio de carril.**
- **Alerta de tránsito cruzado.**
- **Asistente de cruce para evitar los choques en las intersecciones urbanas.**
- **Limitador de velocidad adaptativo / Frenado autónomo / Frenado por actuación de Señalización.**
- **Alerta de colisión frontal**
- **Control de crucero adaptativo. Mantiene en forma autónoma la distancia con el vehículo que nos precede**
- **Freno autónomo de emergencia**
- **Aviso de fatiga / Visión Nocturna.**
- **Control de descenso de pendientes**
- **Asistente de Estacionamiento. El sistema semiautomático encuentra el espacio y se hace cargo del movimiento del volante**
- **Frenado automático post colisión.**



# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## Sistemas C – ITS y Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor - A.D.A.S.

Actualmente se comercializan en el mercado local vehículos con 7 tipos de A.D.A.S.

Existen a nivel Internacional más de 30 tipos de A.D.A.S.

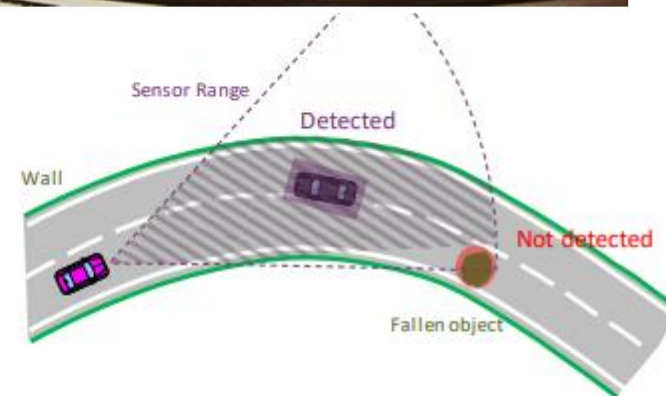
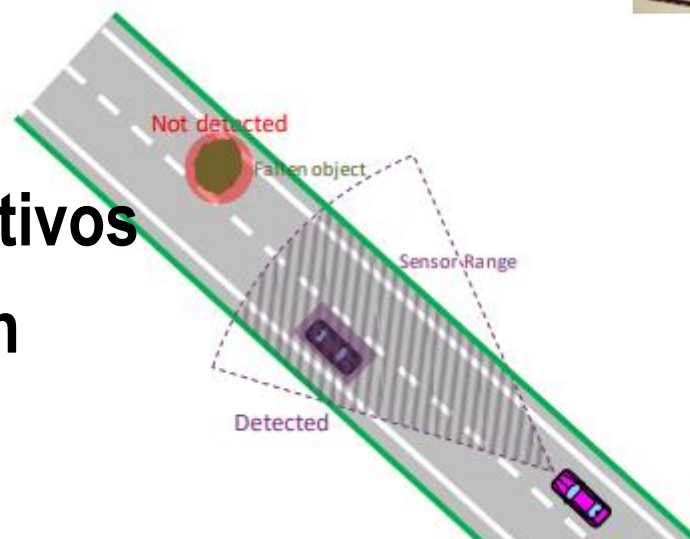
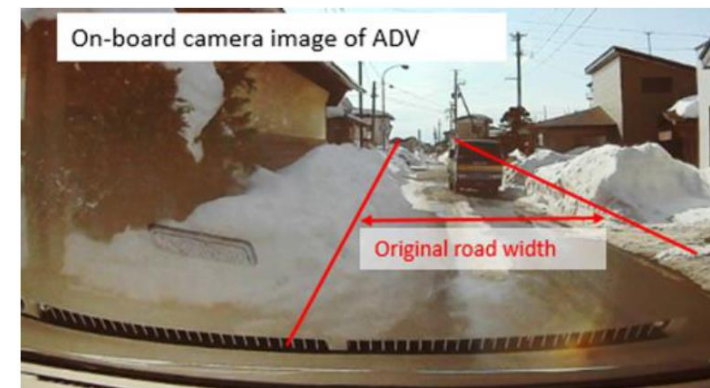


En un estudio de la consultora PWC, en **2035** un **14%** de las nuevas matriculaciones en Europa, China y Japón corresponderán a vehículos autónomos **NIVEL 4-5**

# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## Limitaciones de los sistemas A.D.A.S.

- Vulnerabilidad de Lectura por condiciones climáticas.
- Limitación por alcance de dispositivos
- Limitación de detección por visión lineal



Una posible solución a la dificultad de detección de las señales fijas o variables por parte de los sistemas TSR es utilizar la conectividad infraestructura-vehículo (V2I). Con la ayuda de las RSU (Road Side Units) y las OBU (On Board Units) en los vehículos, las señales pueden ser identificadas, leídas y comprendidas por los vehículos equipados. Esta solución añadida a los sistemas TSR puede mejorar la detección, interpretación y respuesta de las señales.

\*FUENTE INFORME PIARC G.T.B.2



# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## Limitaciones de los sistemas A.D.A.S.



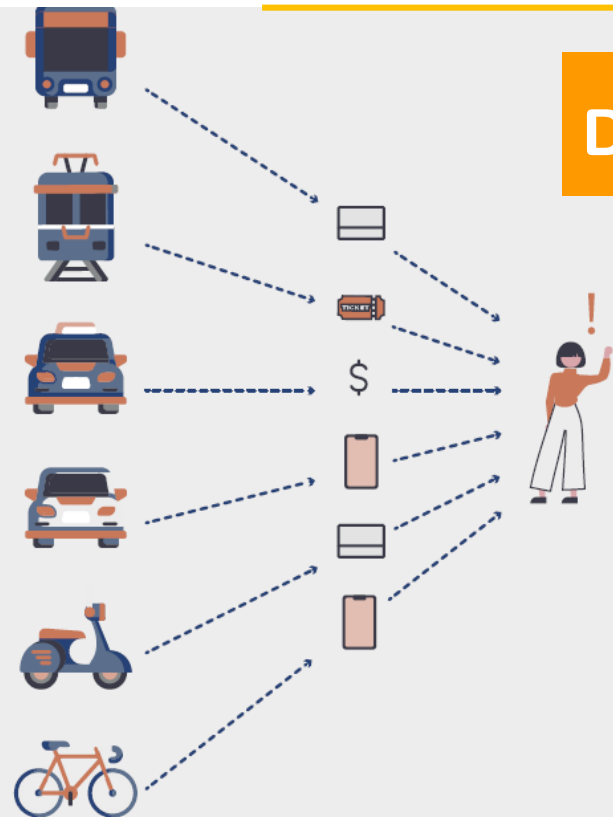
Figura 3: Ejemplos de desviaciones en las aplicaciones influidas por el MUTCD

\*FUENTE INFORME PIARC G.T.B.2



# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## De Sistema Fragmentado a MaaS



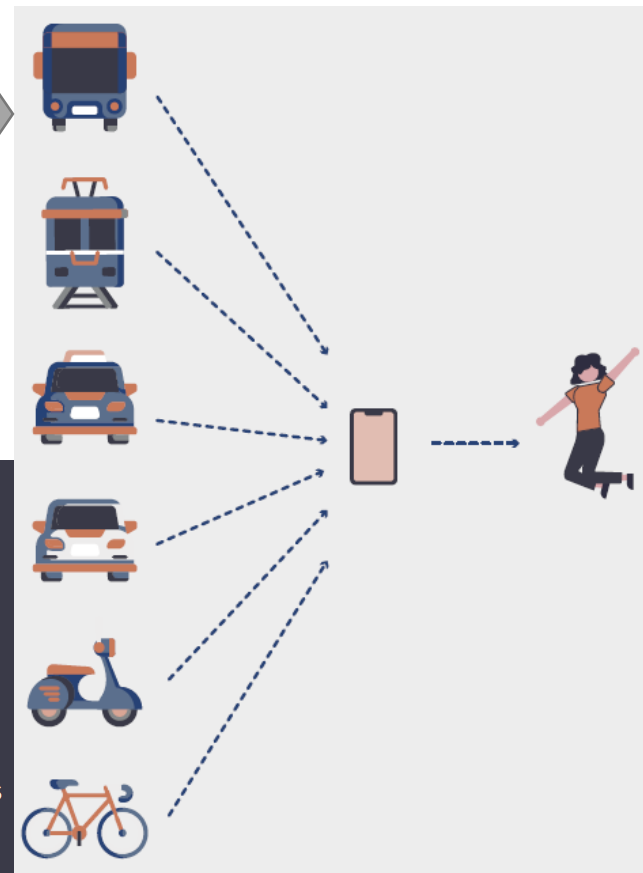
### Sostenible y limpio

MaaS mueve a más personas de una manera más limpia, más rápida y menos costosa, reduciendo la congestión y eliminando las limitaciones del sistema actual. Proporciona una alternativa más sostenible y ecológica al automóvil privado.



### Basado en las preferencias de los usuarios

MaaS avanza hacia un paradigma de movilidad más centrado en el usuario. Proporciona rutas precisas basadas en sus preferencias e información del operador en tiempo real integrada en una sola plataforma.



## **Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial**

---

### **Porque debemos implementar sistemas C – ITS a nivel local...**

- **4<sup>ta</sup> Revolución Industrial es un proceso evolutivo tecnológico que está sucediendo...**
- **Las Soluciones y las Nuevas Políticas de Movilidad requieren de Sistemas C-ITS.**
  - **Reducir Niveles de Siniestralidad.**
  - **Aumentar la seguridad de los usuarios de las vías.**
  - **Optimizar un recurso escaso en la Ciudades como es el espacio público.**
  - **Mejorar o Disminuir el Impacto Ambiental de la Actividad Urbana.**

## **Riesgo de la implementación C – ITS sin Base Normativa suficiente.**

- **Perdida de datos o Comercialización por terceros de datos privados.**
- **Rechazo del usuario al sistema por falta de seguridad.**
- **Aumento de costos por mala gestión.**
- **Aumento de riesgos por mala implementación.**
- **Dependencia tecnológica – limitación de escalabilidad.**
- **Imposibilidad de operación de sistemas entre distintas jurisdicciones.**

### **Desafíos y Limitaciones Locales para Implementar C - ITS.**

- **Industria automotriz con alto componente de tecnología importada de distintos orígenes.**
- **Alto Nivel de federalización para la administración de vías.**
- **Bajo nivel de incorporación de tecnología en la infraestructura vial.**
- **Muy Bajo nivel de implementación de Red 5G.**
- **Legislación Vial que no contempla los factores tecnológicos y de privacidad de Datos.**



## Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

### Ejemplos de sistemas C - ITS

- **Baliza Inteligente. V2X / V2V.**
- Dispone de una SIM que se conecta a la red de Telefónica y permite geolocalizarnos de forma precisa, sin tener que depender de nuestro móvil o coche.
- La localización con la tarjeta SIM y la antena GPS se emite de forma anónima al punto de acceso nacional de tráfico y movilidad.
- Un imán en la parte inferior que hace que podamos ponerla en el techo del vehículo sin tener que salir de él.
- Luz naranja que es capaz de emitir a más de 1 km de distancia en línea recta y que permite ver a un vehículo detenido.
- Será obligatoria en España a partir del 2026.



### Conectividad de Corto Alcance V2V / V2I

#### CONECTIVIDAD DE CORTO ALCANCE



**V2V SOBREPASO  
SEGURO**



**V2V INGRESO A  
VÍAS RÁPIDAS**



**I2V CARRIL  
CERRADO**



**I2V LIMITE DE  
VELOCIDAD**

# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## Ejemplos de sistemas C – ITS Conectividad de Corto Alcance V2V/V2I

### INCIDENTE SIN SISTEMAS ITS



### INCIDENTE CON SISTEMAS ITS



### INCIDENTE CON SISTEMAS C-ITS



INFORMACIÓN  
SOBRE EL  
INCIDENTE

RECEPTOR EN  
INFRAESTRUCTURA





## Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

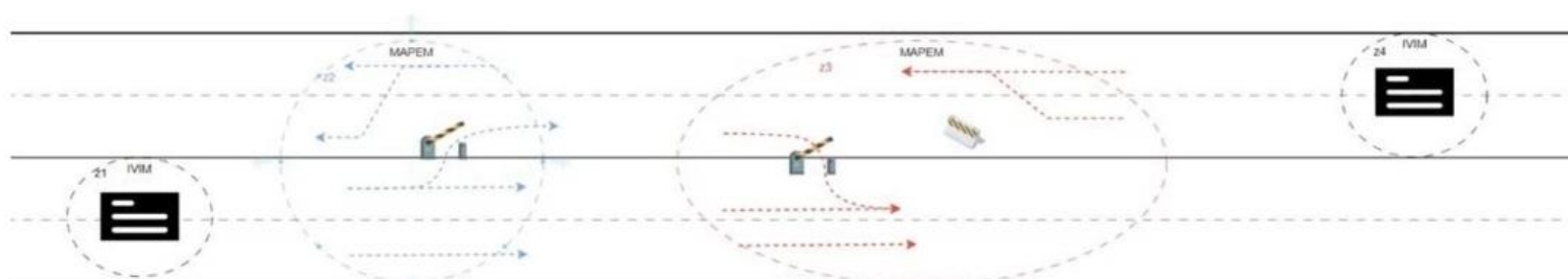
## Ejemplos de sistemas C – ITS Conectividad de Corto Alcance V2V/V2I Barreras Conectadas

- **Impacto:**

- Detección de la colisión de un vehículo contra las barreras.
- La RSU transmitirá un mensaje DENM asociado a la barrera para notificar el impacto

- **Apertura de barreras:**

- El IVIM contendrá la información que notificará a los conductores que se aproximan a una barrera de mediana de que se encuentra abierta (adaptada a los distintos modos de apertura).
- Se transmitirá un MAPEM a los vehículos cercanos con los detalles de la nueva topología



RECEPTOR EN  
INFRAESTRUCTURA



## **Cómo debemos implementar sistemas C – ITS a nivel local...**

- 1. Elaboración e Incorporación de Normas Específicas C – ITS.**
- 2. Revisión de Especificaciones Técnicas Vigentes.**
- 3. Desarrollo de Equipos técnicos especializados.**
- 4. Adecuación de la Normas Vigentes.**
- 5. Elaboración de Proyectos Pilotos con Indicadores de Eficiencia.**

## Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

# 1. Elaboración e Incorporación de Normas Específicas C – ITS.

## ALTO Riesgo de la implementación C – ITS sin Base Normativa suficiente

### ■ Trabajo en desarrollo en IRAM

- Sistemas de corto alcance para Señalización Luminosa.
- SAE J3224 - V2X Sensor-Sharing for Cooperative and Automated Driving.
- ISO/TS 19091:2019 Intelligent transport systems — Cooperative ITS — Using V2I and I2V communications for applications related to signalized intersections
- ISO 26684, Intelligent transport systems (ITS) — Cooperative intersection signal information and violation warning systems (CIWS)
- SAE J2735:2016, Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set Dictionary.

# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## 2. Revisión de Especificaciones Técnicas Vigentes.

### ■ Trabajo

- Sistemas  
señaliza

- Rechazo del usuario al sistema por falta de seguridad.

- Aumento de costos por mala gestión.

- Aumento de riesgos por mala implementación.

- Imposibilidad de operación de sistemas entre distintas  
jurisdicciones.

### ■ Trabajo

- Norma IR  
IRAM N°

al. Norma

- Norma IR

po

portátil. Norma IRAM N° 1232 Determinación de la retrorreflectancia de recubrimientos horizontales.

# Los desafíos de la implementación de la tecnología vehículo/infraestructura en la mejora de la Seguridad Vial

## 3. Desarrollo de Equipos Técnicos Especializados

EJEMPLO  
EUROPEO

Partners

Trabajo Interdisciplinario y  
Colaborativo.





### **3. Desarrollo de Equipos Técnicos Especializados.**

- **Adecuación Legislativa para la Transparencia en la gestión de Datos y Actualización Tecnológica.**
- **Relevamiento de la red vial y sus zonas de cobertura.**
- **Convenios específicos para cubrir zonas.**
- **Análisis de avance de red de 5G para uso vial.**
- **Unificación de protocolos de datos a nivel nacional.**
- **Plan de centros de control urbanos y de red de rutas e Interjurisdiccionales.**

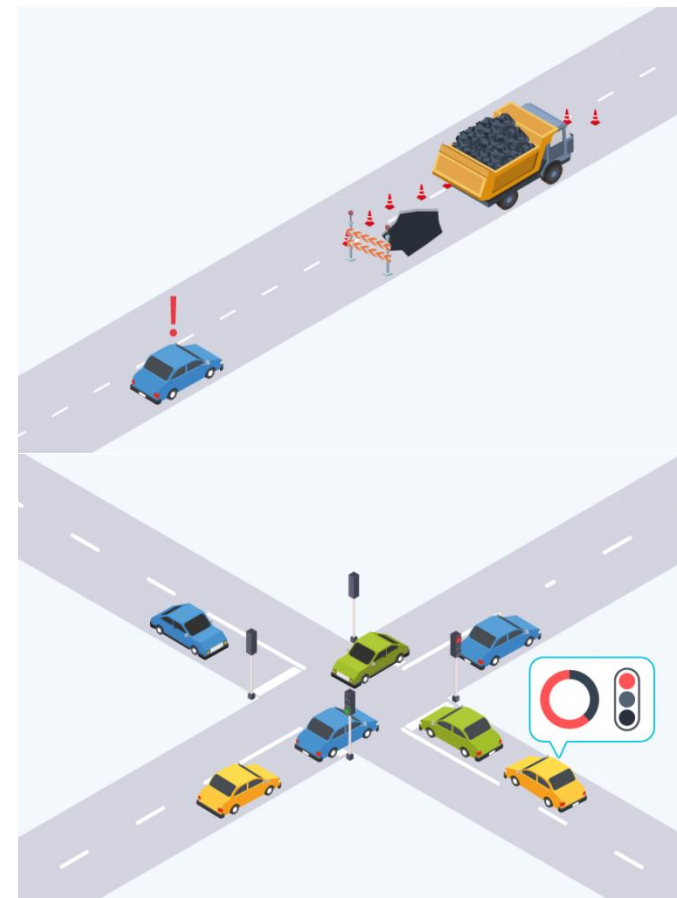
## 4. Adecuación de la Normas Vigentes.

- **Adecuación Legislativa para la Transparencia en la gestión de Datos y Actualización Tecnológica.**
- **Adecuación Legislativa para la Actualización Tecnológica de la red vial.**
- **Creación o designación de un organismo regulador de dicha tecnología con potestad de representación regional. Modelo a evaluar «España»**

La Dirección General de Tráfico según recoge el Real Decreto Legislativo 6/2015, Ley sobre Tráfico para la Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, normativa que permite el despliegue y circulación de vehículos automatizados en España según la Instrucción VEH 2022/07: Autorización de pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada.

## 5. Elaboración de Proyectos Pilotos con Indicadores de Eficiencia.

- **V2V - Información sobre accidentes o trabajos en vías desde y hacia los sistema de navegación del vehículo.**
- **I2V - Información sobre elementos físicos de la red vial.**
- **Incorporación de la red 4/5G dentro del inventario vial.**
- **Implementación de “Baliza Inteligente”.**
- **Sistema de cobro de peaje por kilómetro mediante app.**
- **Señalización luminosa cooperativa.**



# Día Nacional de la **Seguridad Vial** 2024

Miércoles 12 de junio  
de 9.00 a 13.00 h



[www.aacarreteras.org.ar](http://www.aacarreteras.org.ar)

**Muchas Gracias por su tiempo**

