



# Sistemas inteligentes de tránsito nuevas tecnologías aplicadas

D.I. Fernando Fariña



### Índice

1. Introducción / Contexto.
2. Que son los sistemas C – ITS.
3. Porque debemos implementarlos.
4. Como podemos Implementarlos.
5. Caso de éxito Baliza V16 Homologada.
6. Trabajo local de Estudio de Normas.



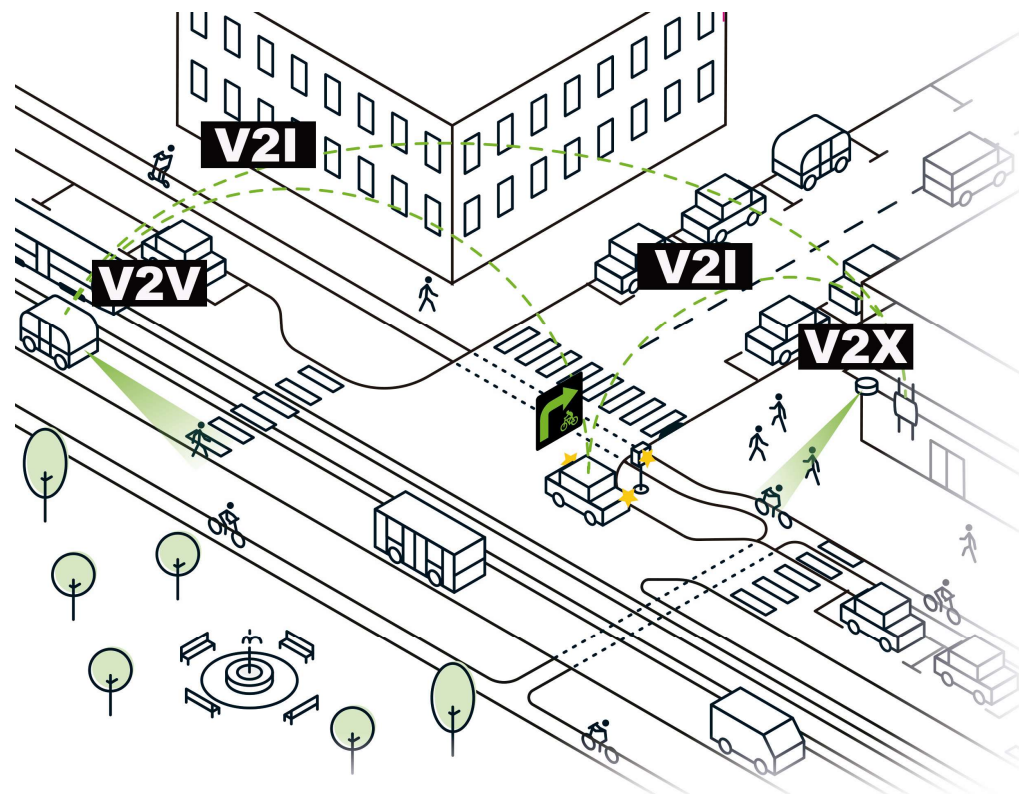


## Cooperative ITS

- ITS Cooperativos (C-ITS) son un avance de los sistemas de transporte inteligentes (ITS). Conjunto de dispositivos de uso que tiene necesidades específicas y forman parte de un ecosistema Tecnológico.
- 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.

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

- Vehículo-Infraestructura (V2I).
- Vehículo-Vehículo (V2V).
- V2Others o V2X. Se refiere en general al intercambio de información entre los vehículos y cualquier otro usuario de la vía.

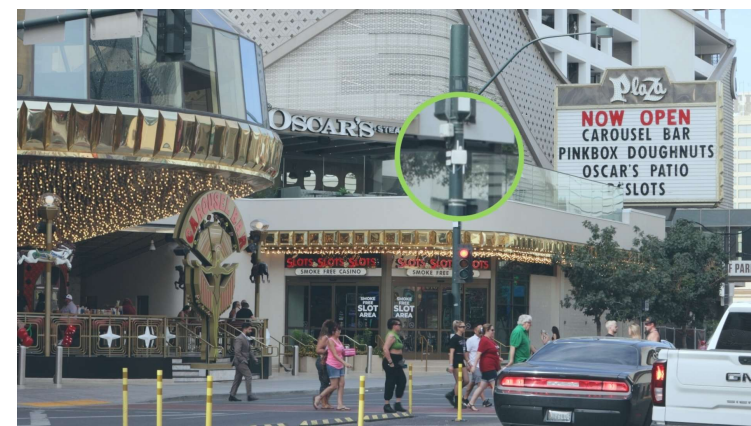
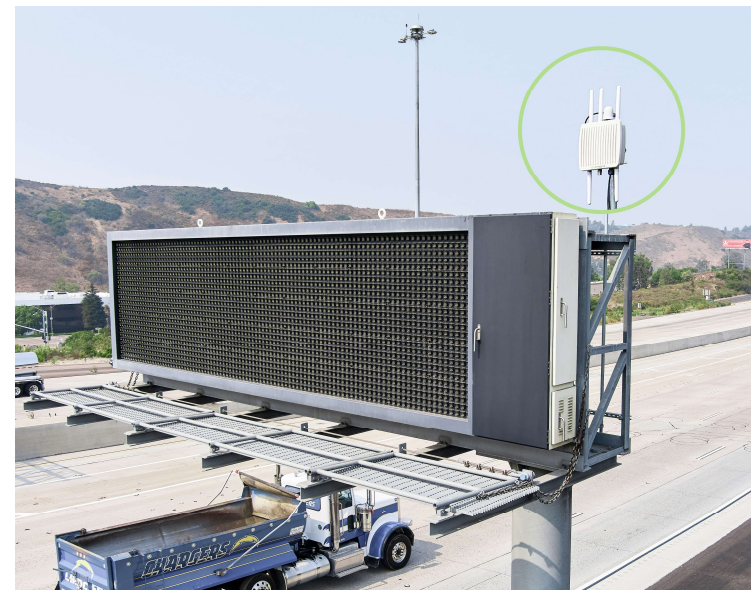




## Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

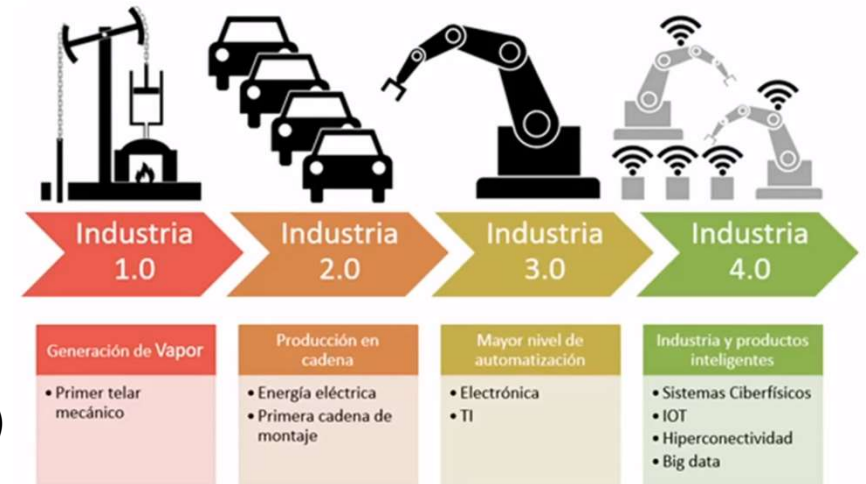
- Comunicaciones de corto alcance: DSRC de 5,8 GHz, DSRC de 5,9 GHz o ITS G5 y C-V2X PC5 entrante. Los atributos de esta categoría son el corto alcance (distancia geográfica) que cubre, la baja latencia, la capacidad de comunicación bidireccional y el pequeño tamaño de los paquetes de datos entregados.
- 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



### 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.



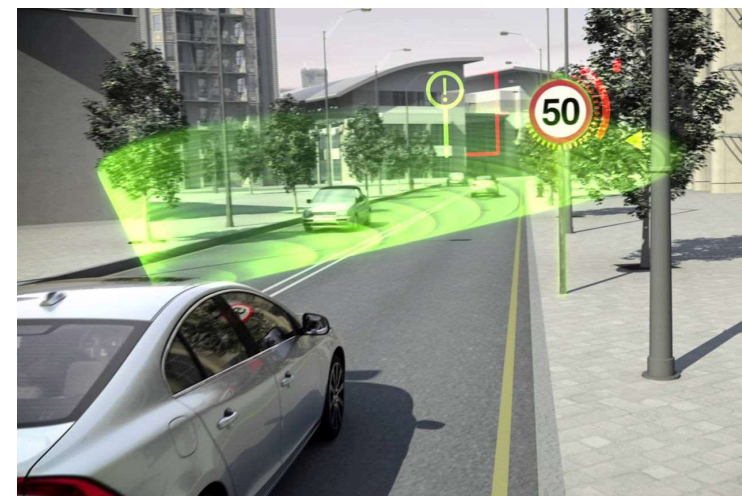




Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

## 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.



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





Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

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



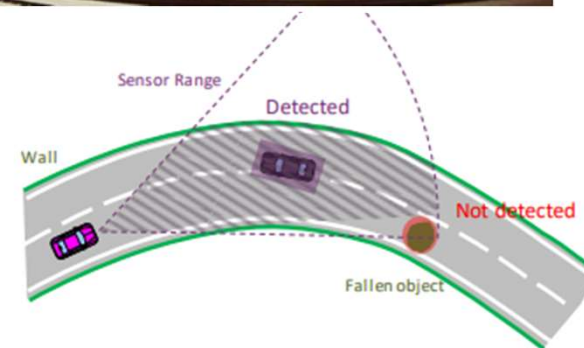
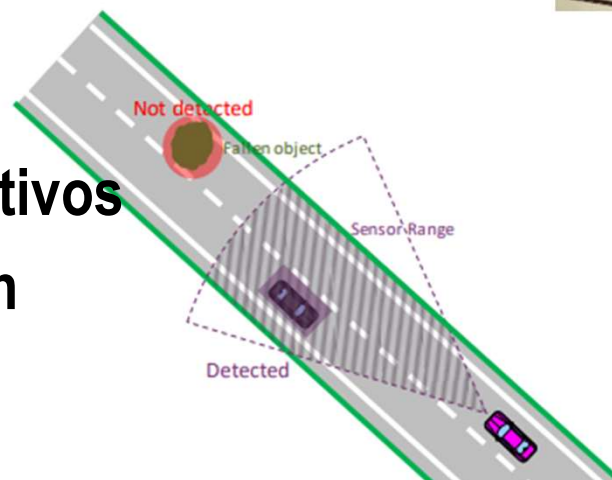
Según un estudio de la consultora PWC, en **2035** un **14%** de las nuevas matriculaciones en Europa, China y Japón corresponderán a vehículos autónomos **NIVEL 4-5**





## 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.



Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

## **Autos Cooperativos o Autónomos**

- Los fabricantes quieren construir vehículos que puedan operar de manera independiente y no quieren depender de información externa por razones de responsabilidad.
- Sin embargo los responsables de las administraciones de carreteras Europeas creen que los vehículos deben cooperar con la infraestructura para mejorar la visibilidad extendida necesaria a altas velocidades y ve a los Fabricantes comenzando a comprar esta visión compartida.
- Las carreteras holandesas como las segundas mejores del mundo en cuanto a preparación para Vehículos Autónomos de Nivel 4 después de Singapur

\*FUENTE: Do autonomous vehicles need connectivity?  
Monday, 18 November 2024  
RAI Amsterdam Intertraffic



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

	Argentina	Australia	Brasil	Canada	Canada - Ontario	Canada - Quebec	Chile	China	Colombia	Indonesia	Ireland	Japan	Malaysia	Mexico	New Zealand	Panama	Peru	Philippines	Thailand	United States	Uruguay
Stop	PARE	STOP	PARE	STOP	STOP	ARRÊT	PARE	停	PARE	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	PARE
Yield / Give Way																					
Yield to oncoming traffic																					
No entry																					
Road closed																					

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

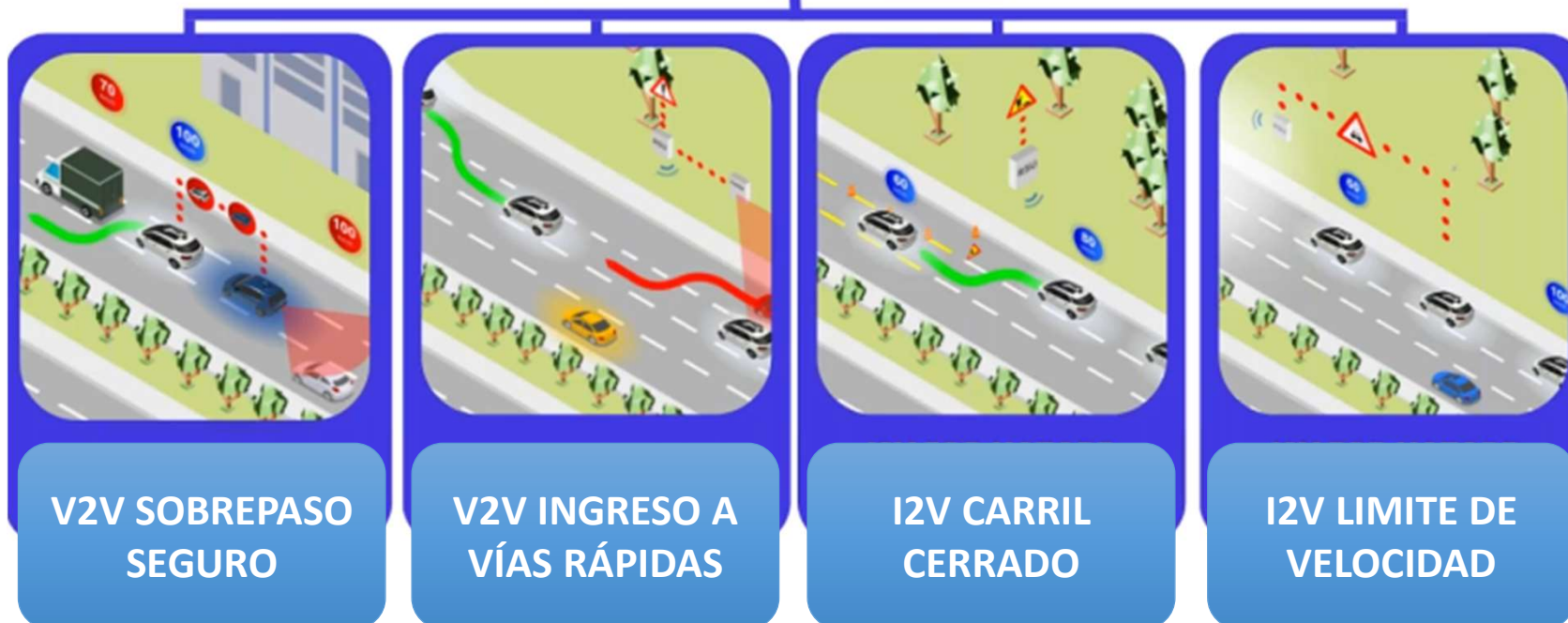
Una posible solución a la dificultad de detección de las señales fijas o variables por parte de los sistemas TSR es utilizar la conectividad infraestructura-vehículo (V2I). Con la ayuda de las RSU (Road Side Units) y las OBU (On Board Units) en los vehículos, las señales pueden ser identificadas, leídas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

## Conectividad de Corto Alcance V2V / V2I

### CONECTIVIDAD DE CORTO ALCANCE

### Ejemplos de sistemas C - ITS





### 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



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

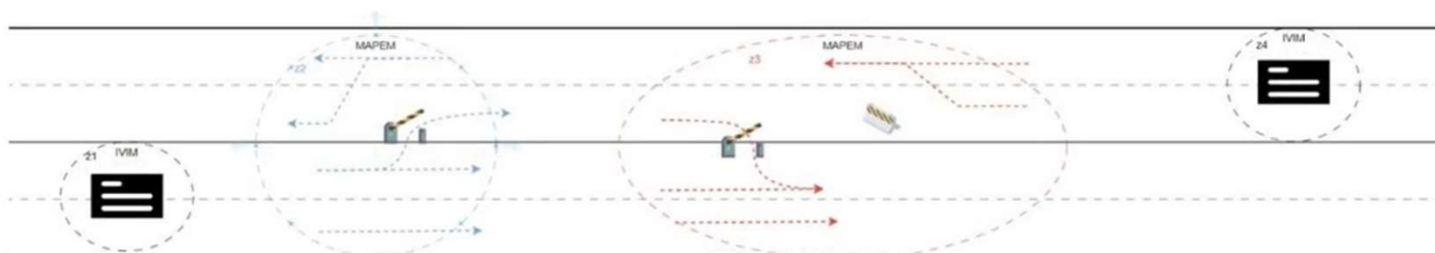
- **Impacto:**

- 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







Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

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

### **■ 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)





## 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.



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

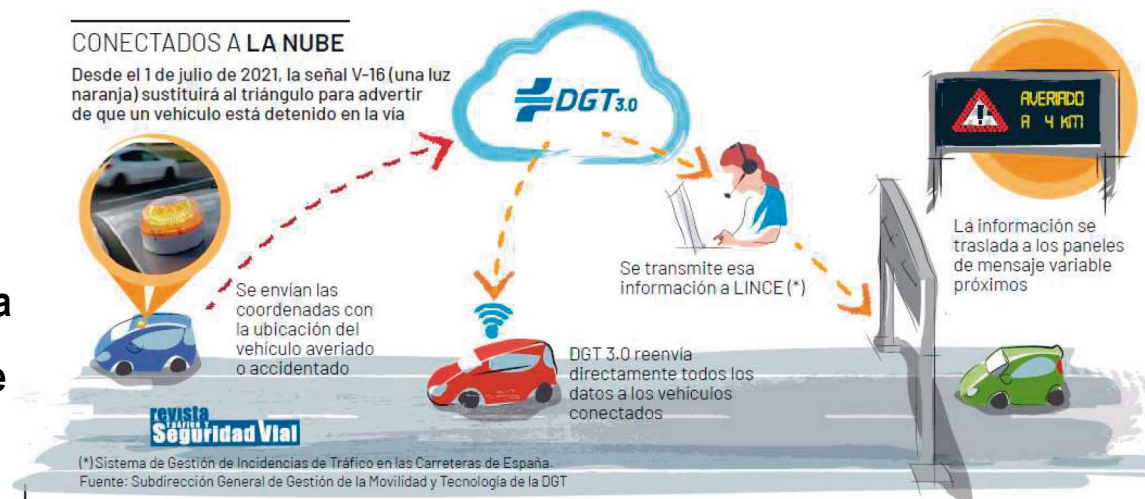
- 1. Elaboración e Incorporación de Normas Específicas C – ITS.**
- 2. Revisión de Especificaciones Técnicas Vigentes.**
- 3. Desarrollo de Equipos técnicos especializados.**
- 4. Adecuación de la Normas Vigentes.**
- 5. Elaboración de Proyectos Pilotos con Indicadores de Eficiencia.**



## Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

### ■ Baliza Inteligente. V2I / 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.



D.I. Fernando Fariña



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



Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

## **Baliza V16 Homologada y Conectada a la DGT**

### **Ejemplo de Implementación de un Sistema C ITS de cero...**

- 1. Detección de un problema.**
- 2. Elaboración e Incorporación de Normas Específicas C – ITS.**
- 3. Adecuación de la Normas Vigentes.**
- 4. Elaboración de Proyectos Pilotos con Indicadores de Eficiencia.**
- 5. Implementación a gran Escala en Etapas.**





## 1. Detección de un problema.

**Bajarse del coche a colocar el triángulo puede costarte la vida.**

- En España en 2020 se produjeron 107 muertes de peatones en vías interurbanas.
- La cifra que subió a 118 en 2021.
- En los primeros diez meses de 2022 había llegado ya hasta 75.
- El 88% de los peatones muertos en carretera no llevaban elementos reflectantes.

FUENTE: DGT-España







## Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

1. Detección de un problema.
2. Elaboración e Incorporación de Normas Específicas C – ITS.
3. Adecuación de la Normas Vigentes.



- Diseña una solución a un problema concreto.

- El Real Decreto 159/2021, aprobado el 16 de marzo de 2021, establece las **normas sobre los servicios de auxilio en carretera y los requisitos de señalización de emergencia** para vehículos averiados o accidentados. Este decreto se enfoca en la seguridad de los conductores, estableciendo una serie de reglas para reducir el riesgo de atropellos y accidentes en caso de emergencia en la carretera.

- Contempla la Transición Tecnológica.

- Sustitución Progresiva de Triángulos de Emergencia.
- Visibilidad a una distancia de un kilómetro.
- Conectividad para informar la posición del vehículo a la DGT con un identificador único y capacidad de transmisión de datos a la DGT mediante tecnología de red de bajo consumo NB-IoT.

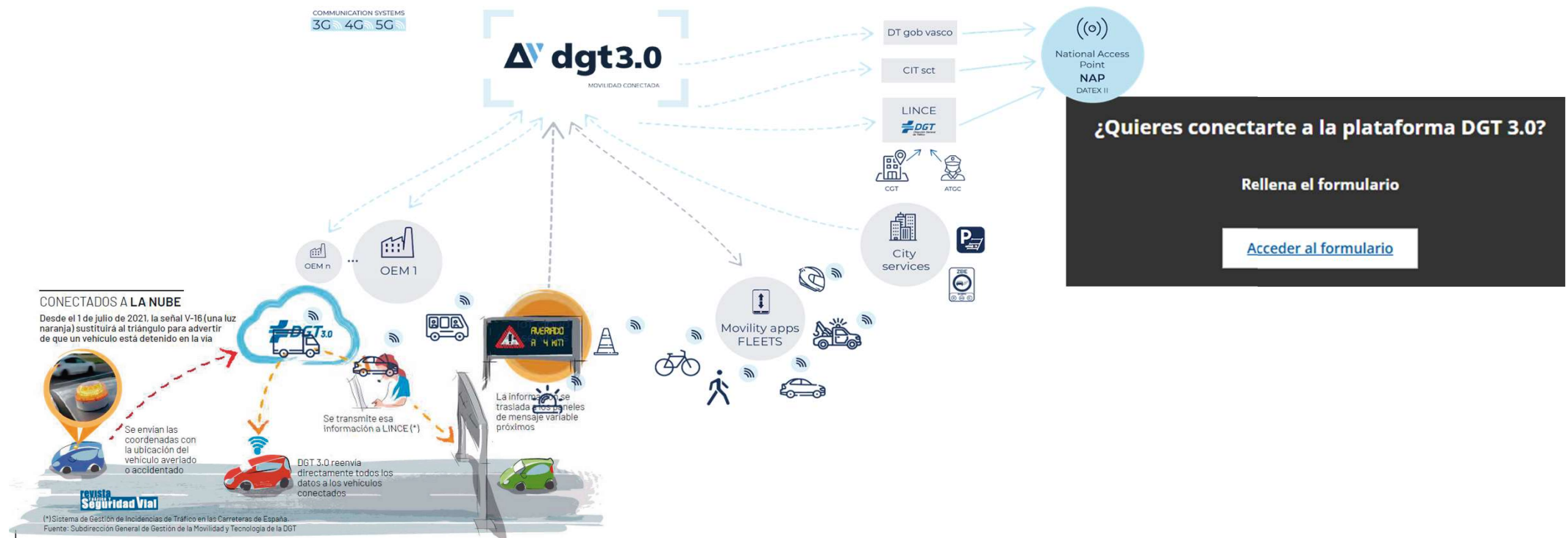
- **Se enmarca en un concepto Integral C-ITS para la movilidad**

D.I. Fernando Fariña



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

4. Elaboración de Proyectos Pilotos con Indicadores de Eficiencia.
5. Implementación a gran Escala en Etapas.





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

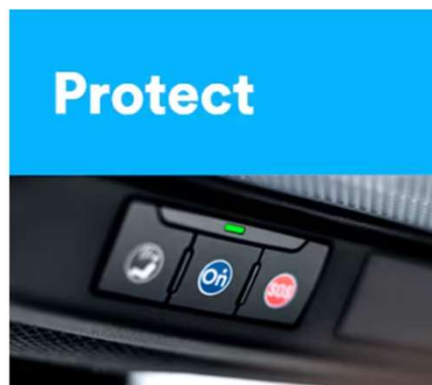
- **Perdida de datos o Comercialización por terceros de datos privados.**
- **Rechazo del usuario al sistema por falta de seguridad.**
- **Aumento de costos por mala gestión.**
- **Aumento de riesgos por mala implementación.**
- **Dependencia tecnológica – limitación de escalabilidad.**
- **Imposibilidad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



## Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

### ■ La implementación C – ITS sin Base Normativa suficiente.

- Comercialización por terceros de datos privados.
- Dependencia tecnológica – limitación de escalabilidad.
- Imposibilidad de operación de sistemas entre distintas jurisdicciones.



Todo lo que ofrece el plan Standard Connect más los [servicios de seguridad y emergencia](#).

- Respuesta Automática de colisión.
- Servicios de emergencia.
- Recuperación vehicular en caso de hurto.
- Acompañamiento Seguro.
- Asistencia en carretera.
- Asistencia a terceros en caso de emergencia (Buen Samaritano).
- Comandos remotos a través de la central de OnStar.

ONSTAR

## Una tecnología exclusiva de Chevrolet para mantenerte conectado y protegido



#### Respuesta Automática de Accidente

Sensores integrados al auto envían una alerta al detectar un accidente. Enviaremos ayuda al lugar incluso si el usuario no puede pedirla por sí mismo.



#### Recuperación vehicular por robo

Junto con las autoridades podemos recuperarlo. OnStar está en la capacidad de desacelerar el vehículo y bloquear el encendido.





Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

## **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.**



Sistemas inteligentes de tránsito, nuevas tecnologías aplicadas

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

- **Comisión Técnica de Movilidad de la AAC - Subgrupo ITS.**
- **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.**







# Muchas Gracias por su Atención...

## Sistemas inteligentes de tránsito nuevas tecnologías aplicadas

D.I. Fernando Fariña