



Sistemas Cooperativos de Transporte Inteligente.

D.I. Fernando Fariña

Conefe S.R.L. – Jefe de Proyectos

Proyectos de movilidad vial en Regiones Urbanas y su impacto en el medio ambiente

15-17 de Mayo 2023, Buenos Aires, Argentina

Índice

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



Contexto de la Problemática de la Movilidad.

■ Contexto Global.

- Tendencia a la concentración de habitantes en entornos urbanos.
- Aumento de Parque automotor.
- 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)

Que son los sistemas C – ITS.

- **Cooperative-ITS (C-ITS) es un avance prometedor y notable de los sistemas de transporte inteligentes (ITS).**
- **Existen numerosas aplicaciones cooperativas que abren nuevas posibilidades para hacer que el tráfico sea más seguro, eficiente e inteligente.**
- **Cada caso de uso tiene necesidades específicas de información que facilita la comunicación entre los vehículos y la infraestructura, que a su vez, mapea el entorno en marcos de datos y elementos de datos para cumplir con los requisitos del dispositivo o sistema dentro del conjunto de mensajes especificado.**

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.



Que son los sistemas C - ITS.

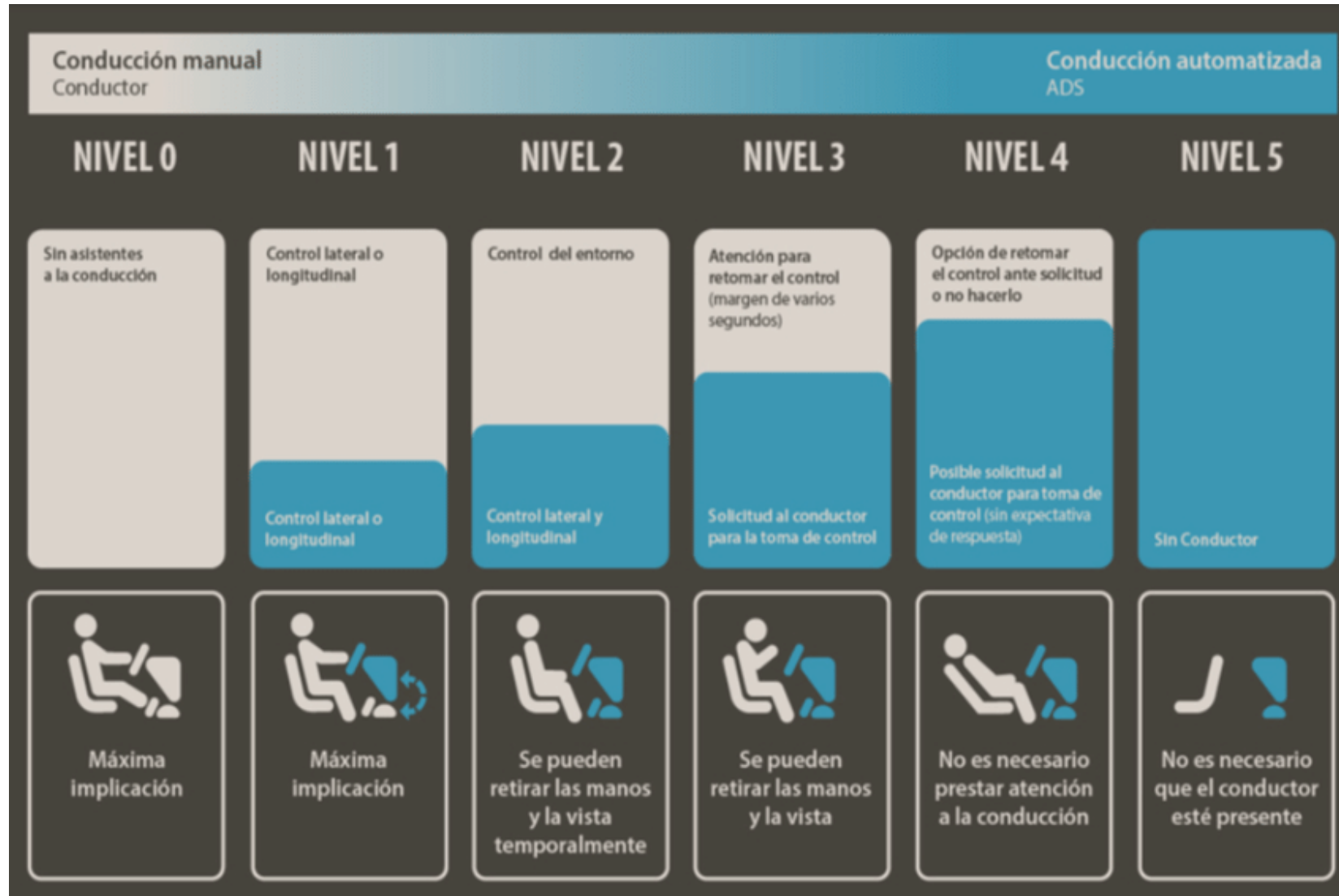
- Existen 3 elementos principales que definen el desarrollo de la Inteligencia Artificial y en particular para los sistemas C – ITS.
 - Utilización de un amplio rango de Sensores / IOT
 - Capacidad de Procesamiento de Datos (Big Data)
 - Ancho de Banda de las Comunicaciones (5G)
- Requisitos de Conectividad:
 - Certeza. Los datos deben tener alto nivel de precisión.
 - Baja Latencia. No tener retraso en el envío y recepción de los datos.
 - Velocidad de Datos. Alta Capacidad de la red para transmitir los datos necesarios.
 - Alto Nivel de Normalización.
 - Altos Niveles de Seguridad y Protección de la Privacidad.



Cooperative-ITS para hacer que el tráfico sea más seguro.

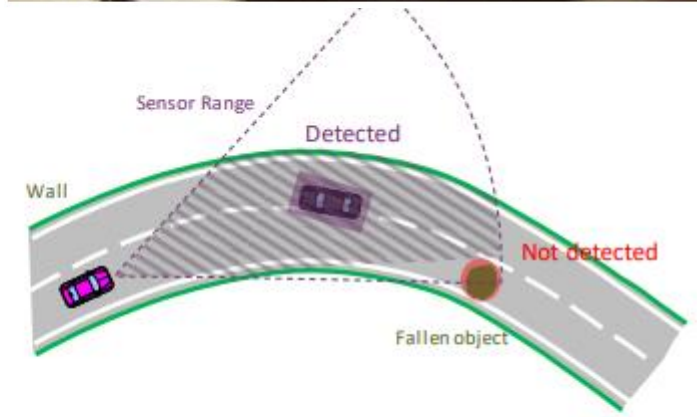
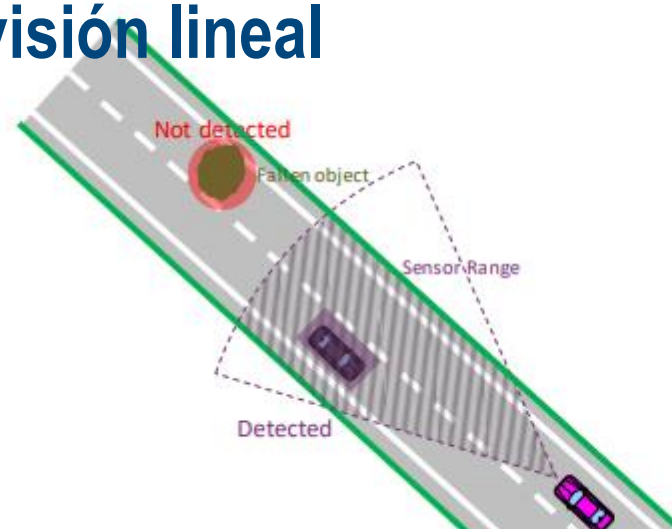
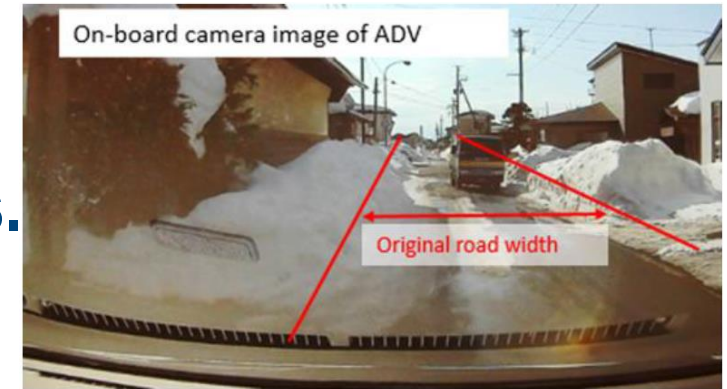
- **ADAS - Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor**
 - **Detección y alerta de punto ciego (BSD, Blind Spot Detection):**
 - **Alerta de cambio involuntario de carril (LDW, Lane Departure Warning):**
 - **Asistente de mantenimiento de carril (Lane Assist) / Asistente de cambio de carril (Lane Change Assistance)**
 - **Alerta de tránsito cruzado:**
 - **Asistente de cruce para evitar los choques en las intersecciones urbanas.**
 - **Control de crucero adaptativo (ACC, Adaptive Cruise Control) / Limitador de velocidad adaptativo / Alerta de colisión frontal (FCW, Front Collision Warning):**
 - **Control de crucero adaptativo. Mantiene en forma autónoma la distancia con el vehículo que nos precede**
 - **Freno autónomo de emergencia (AEB, Autonomous Emergency Brake):**
 - **Aviso de fatiga / Frenado autónomo.**
 - **Control de descenso de pendientes (HDC, Hill Descent Control) / Control de arranque en pendiente (HSA, Hill Start Assist):**
 - **Park Assist. El sistema semiautomático encuentra el espacio y se hace cargo del movimiento del volante**
 - **Frenado automático post colisión (MCB, Multi-Collision Braking):**

ADAS - Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor



Limitaciones de los ADAS.

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

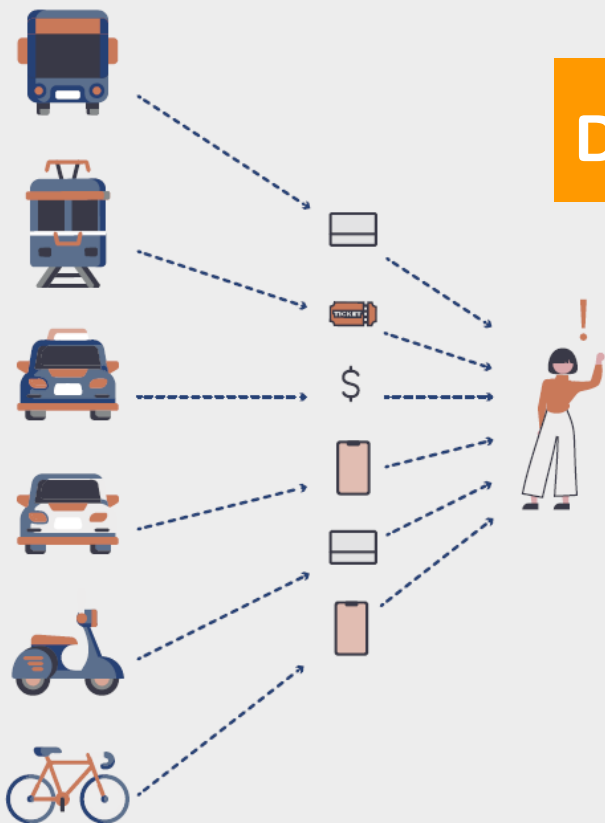


Una posible solución a la dificultad de detección de las señales fijas o variables por parte de los sistemas TSR es utilizar la conectividad infraestructura-vehículo (V2I). Con la ayuda de las RSU (Road Side Units) y las OBU (On Board Units) en los vehículos, las señales pueden ser identificadas, leídas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

Cooperative-ITS para hacer que el tráfico sea más eficiente.

De Sistema Fragmentado a MaaS

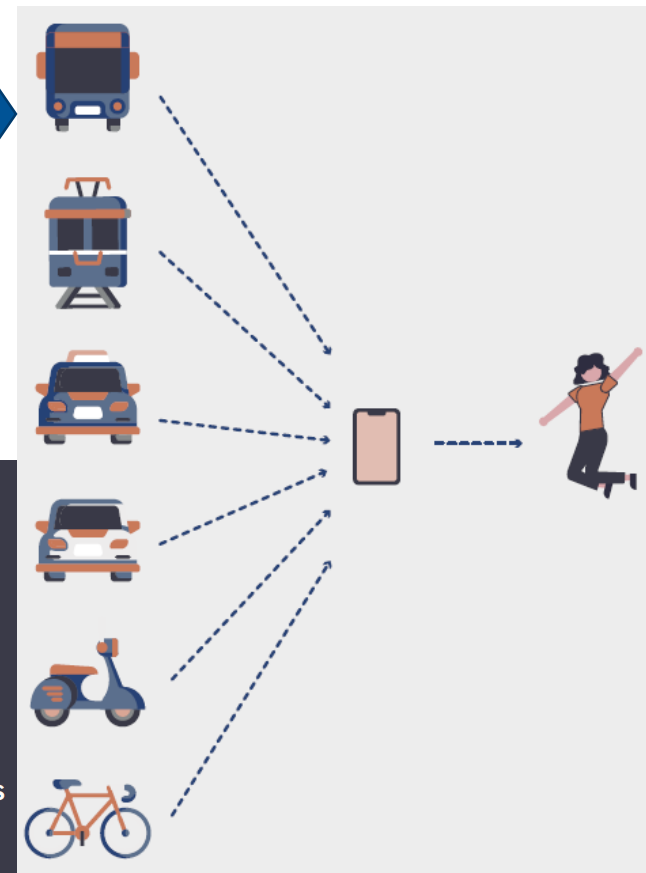


Sostenible y limpio

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.









Cooperative-ITS para hacer que el tráfico sea más eficiente.

De Sistema Fragmentado a MaaS

The six Vs of big data

Big data is a collection of data from various sources, often characterized by what's become known as the 3Vs: *volume, variety and velocity*. Over time, other Vs have been added to descriptions of big data:

VOLUME	VARIETY	VELOCITY	VERACITY	VALUE	VARIABILITY
The amount of data from myriad sources.	The types of data: structured, semi-structured, unstructured.	The speed at which big data is generated.	The degree to which big data can be trusted.	The business value of the data collected.	The ways in which the big data can be used and formatted.
					

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

Ejemplos de sistemas C - ITS

- Incorporación inteligente a autopistas.
- Información sobre accidentes o trabajos en vías en sistema de navegación del vehículo.
- Información sobre los elementos físicos de la red vial
- Baliza Inteligente.
- Sistema de cobro de peaje por Kilómetro (milla).
 - M50 Irlanda / Oregón / Utah



Porque demos implementar sistemas C – ITS ?

- Tendencia a la concentración de habitantes en entornos urbanos.
 - Aumento de Parque automotor.
 - Aumento de demanda de transporte público.
 - Cambio Climático.
-
- **Las Soluciones y las Nuevas Políticas de Movilidad requieren de Sistemas C-ITS.**
 - MaaS
 - Sistemas Inteligentes de Conducción.
 - Políticas Públicas de Movilidad Sostenible.
 - Políticas Publicas Orientadas a la Reducción de Accidentes

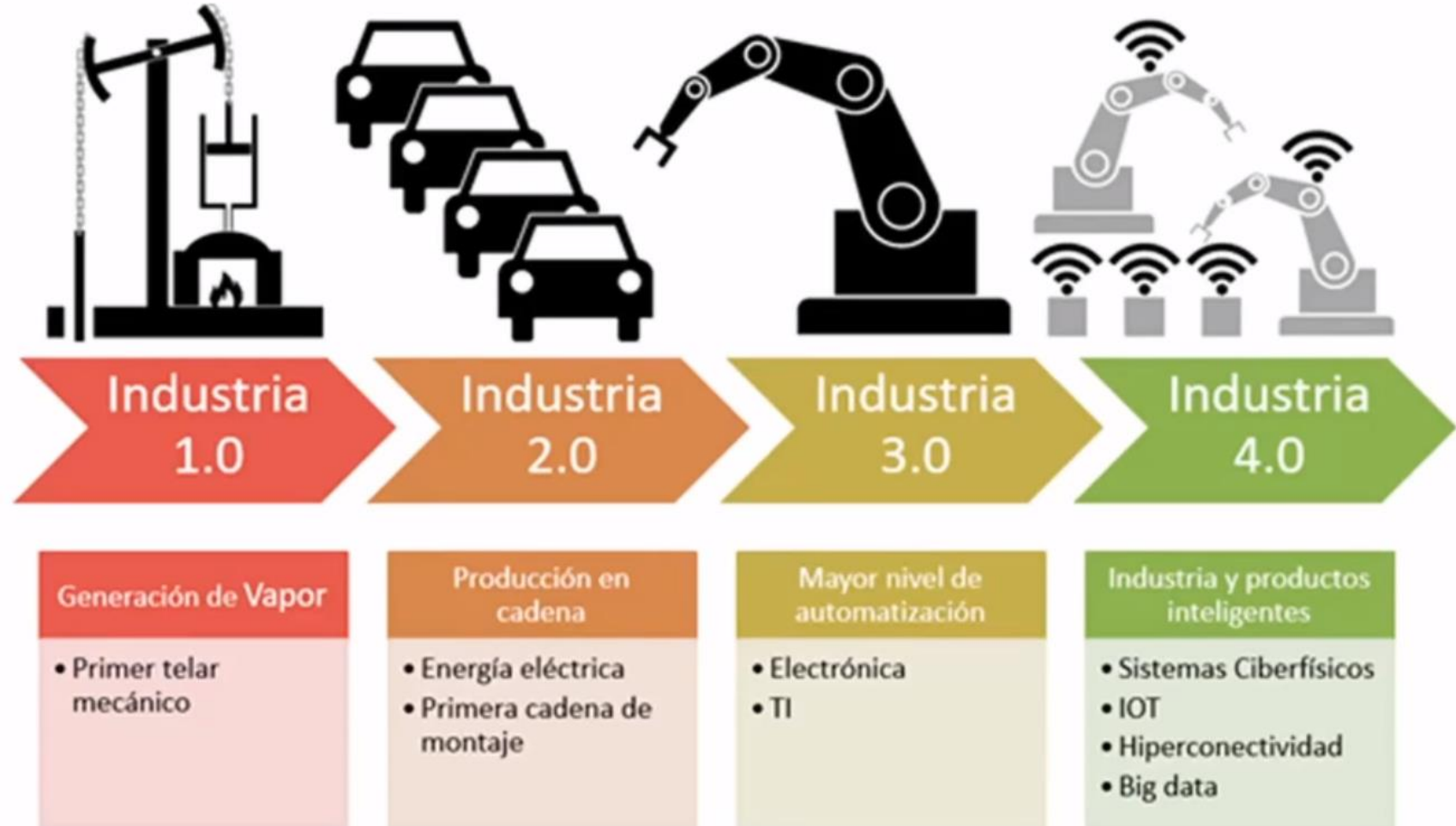
Plan Mundial para 2030 - Organización Mundial de la Salud (OMS)

World Road Association • Association mondiale de la Route • Asociación Mundial de la Carretera • www.piarc.org



Porque demos implementar sistemas C – ITS ?

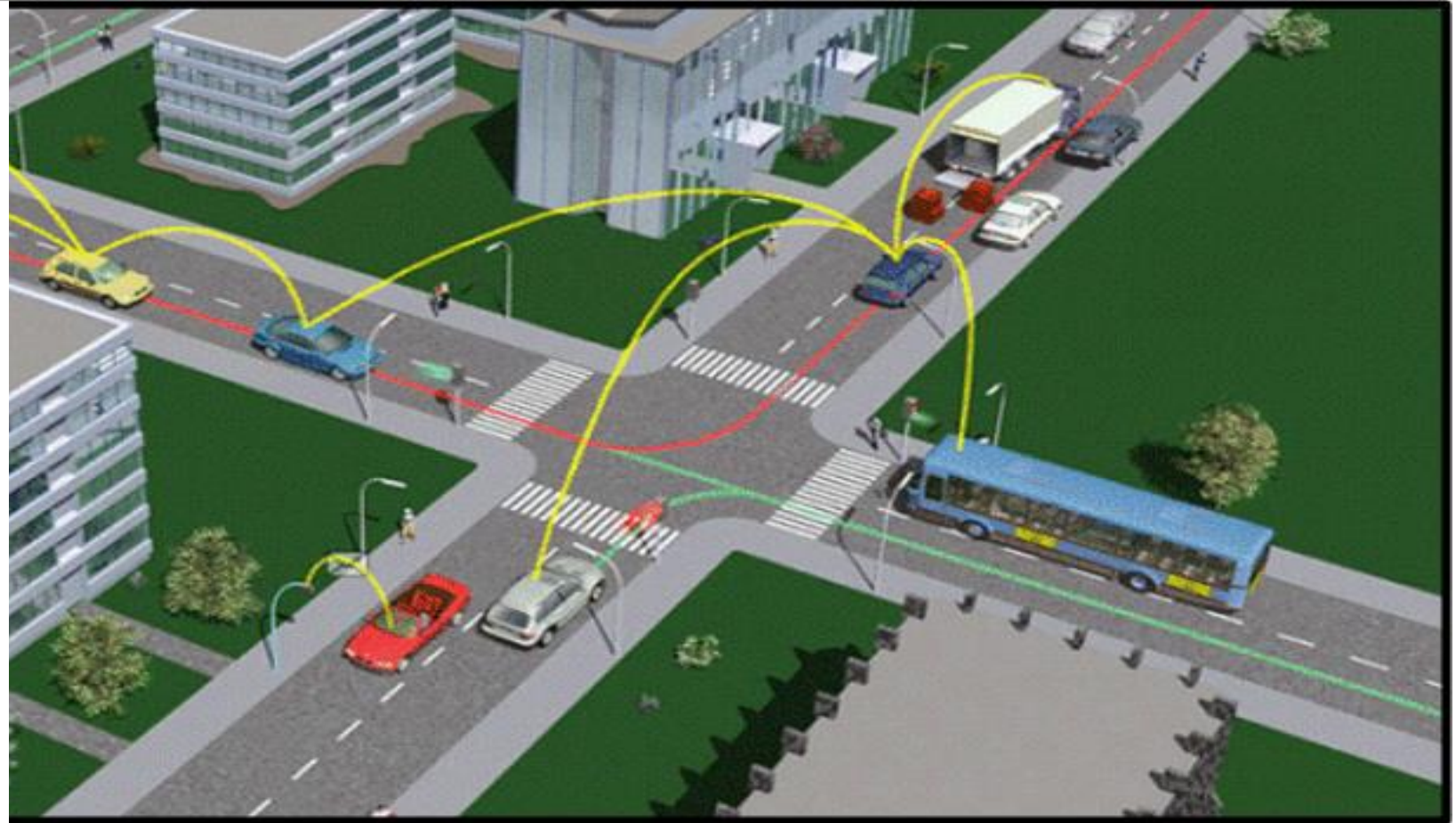
- 4ta Revolución Industrial. Es un proceso evolutivo tecnológico que está sucediendo...



Porque implementar C - ITS

■ Países con proyectos de Vehículos Conectados

Australia - CITI, NSW
Austria – COOPERS
Austria - C-Roads
Austria - ECo-AT
Austria - Testfeld Telematik
CZE - C-ITS Czech Republic
CZE - C-ROADS
CZE – MaRCh
EUR – CVIS
EUR - Drive C2X
EUR – SAFESPOT
France – SCOOP
Germany - C-ITS Corridor
Hungary - C-ROADS
Japan - ETC2.0
Netherlands - C-ITS Corridor
Slovenia - C-ROADS
South Korea - Pilot Project
UK - A2M2
UK – Autodrive
UK – CITE
UK – GATEway
C-ITS Project Survey - UK – VENTURER



*FUENTE INFORME PIARC G.T.B.2

Como Implementar C - ITS

- **Elaboración e Incorporación de Normalización Específica C – ITS.**
- **Adecuación Legislativa.**
- **Elaboración de Proyectos con Indicadores de eficiencia
Key Indicators.**
- **Desarrollo de Equipos técnicos especializados.**
- **Transparencia en la gestión de Datos.**

Como Implementar C - ITS

- Elaboración e Incorporación de Normalización Específica C – ITS.
- Adecuación Legislativa.



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

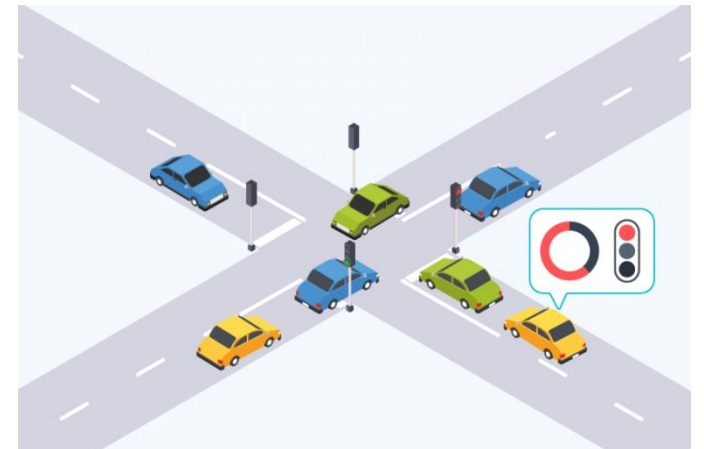
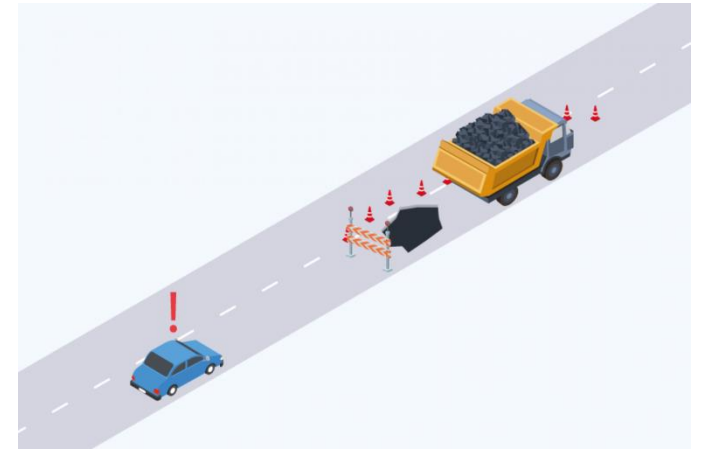
*FUENTE INFORME PIARC G.T.B.2

Como Implementar C - ITS

- Trabajo Implementado 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
- Trabajo Implementado en IRAM – Sistemas de corto alcance para Señalización Luminosa – Revisión de Norma 62969 Sistemas de señalización del tránsito vehicular - Compatibilidad electromagnética

Sistemas C – ITS posibles de implementar en el ámbito local.

- Incorporación inteligente a autopistas.
- Información sobre accidentes o trabajos en vías en sistema de navegación del vehículo.
- Información sobre los elementos físicos de la red vial.
- Baliza Inteligente.
- Sistema de cobro de peaje por Kilómetro (milla).
- Señalización Luminosa Cooperativa.



Como Implementar C - ITS

- **Riesgo de la implementación 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.**

Como Implementar C - ITS

Desafíos y Limitaciones Locales.

- 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.

¡Gracias por su atención!



D.I. Fernando Fariña

fernando.o.farina@gmail.com



@PIARC_Roads



World Road
Association PIARC



World Road
Association PIARC



World Road
Association PIARC

www.piarc.org

