



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN



Sistemas Inteligentes de Transporte

Felipe Jiménez Alonso

Catedrático de Universidad
Director de la Unidad de Sistemas Inteligentes en Vehículos
Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA)
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
e mail: felipe.jimenez@upm.es

Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

1

INTRODUCCIÓN

Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

2

INTRODUCCIÓN

Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) es la denominación genérica que reciben las aplicaciones que integran comunicaciones, control y procesamiento de información en los sistemas de transporte.

Objetivos:

- Reducción de accidentes
- Ahorro de energía
- Reducción de contaminación
- Aumento de la eficiencia del sistema de transporte
- Aumento de la capacidad de la infraestructura existente
- Aumento de la productividad de empresas de transporte
- Aumento de satisfacción de usuarios



Puede extenderse a todos los modos de transporte y consideran todos sus elementos: vehículo, infraestructura y usuario.

INTRODUCCIÓN

Sistemas Inteligentes de Transporte = cadena de información:

- Adquisición de la información
- Comunicación, intercambio y distribución de la información
- Procesamiento de la información
- Utilización de la información



INTRODUCCIÓN A LOS ITS

Los grupos de usuarios, sobre los que los sistemas ITS tienen alguna repercusión, son muy diversos:

- Gobiernos y autoridades públicas
- Propietarios y operadores de las redes de transporte que pueden proporcionar una respuesta más eficiente
- Fabricantes de vehículos para dar una oferta más competitiva
- Operadores de flotas, que pueden ahorrar costes con mejores programaciones de los viajes
- Industria y comercio en general
- Usuarios finales que persiguen un transporte sostenible, eficiente, seguro y confortable.

INTRODUCCIÓN A LOS ITS

RAZONES QUE MOTIVAN SU IMPLANTACIÓN:

- Universalización de medios de información y comunicaciones
- Reducción de costes de las tecnologías
- Aumento de la calidad y fiabilidad de los sistemas
- Aumento de la capacidad de cálculo
- Posibilidad de transmitir mucha información
- Sistemas fiables de localización

SERVICIOS ITS EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA

Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

7

SERVICIOS ITS

1. Información al usuario
2. Gestión del tráfico
3. Operación de vehículos comerciales
4. Operación del transporte público
5. Pago electrónico
6. Emergencias
7. Control de vehículos y sistemas de seguridad

Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

8

INFORMACIÓN AL USUARIO

Fuerte vinculación con otras áreas de ITS
Información previa al viaje o durante éste

TIPOS DE INFORMACIÓN:

- Información estática: obras, eventos, peajes, horarios de transporte público
- Información dinámica: congestión, condiciones meteorológicas, aparcamiento

PUNTOS DE INFORMACIÓN:

En la infraestructura:

- Carretera
- Paradas de transporte público

En el vehículo:

- Interfaz del vehículo

Al usuario:

- Sistemas personales

Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

9

INFORMACIÓN AL USUARIO

EJEMPLOS:

- Servicio de información de las condiciones del tráfico RDS-TMC (Radio Data System – Traffic Message Channel)
- Paneles de información variable (VMS)
- Sistemas de navegación y elección de ruta (sistemas con mayor “inteligencia”)
- Puntos de información a los usuarios de transporte público (opciones multimodales, tiempos de llegada, información en ruta, etc)



Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

10

INFORMACIÓN AL USUARIO

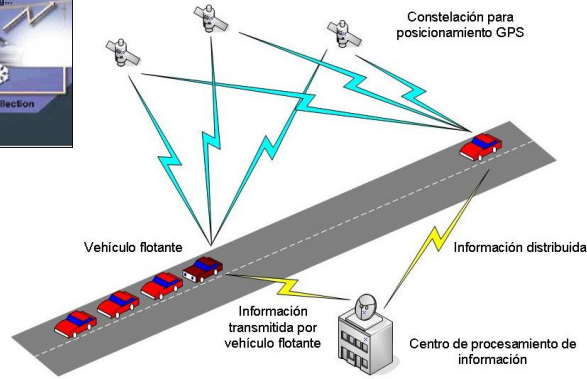
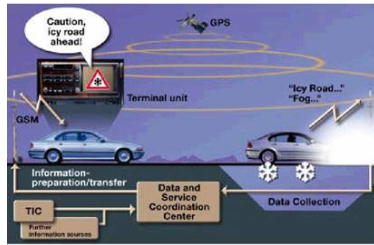
ASPECTOS A MEJORAR:

- Mayor precisión y fiabilidad en la información suministrada
- Métodos más eficientes para proporcionar la información de incidentes con rapidez
- Mejor transmisión de la información (más fácil de comprender y que esté disponible por múltiples medios)

GESTIÓN DEL TRÁFICO

- **Objetivo:**
 - Alcanzar un equilibrio eficiente entre las necesidades de los viajeros y la capacidad de la red
 - Reducir la congestión
 - Aumentar la capacidad de la infraestructura
 - Reducir el consumo y las emisiones
- Monitorización del tráfico (detectores embebidos en la calzada, circuitos de televisión y vehículos “flotantes” captadores y emisores de información).

GESTIÓN DEL TRÁFICO



Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

13

GESTIÓN DEL TRÁFICO

Aplicaciones para el tráfico urbano:

- Gestión semafórica
- Gestión de aparcamientos
- Gestión de prioridades

Aplicaciones para el tráfico interurbano:

- Control de accesos (por congestión)
- Pago de peajes automáticos
- Condiciones meteorológicas

Aplicaciones comunes:

- Información al usuario
- Mantenimiento de infraestructura
- Control de accesos a tipos de vehículos
- Detección y gestión de infracciones
- Gestión de carriles
- Gestión de incidencias
- Gestión de túneles

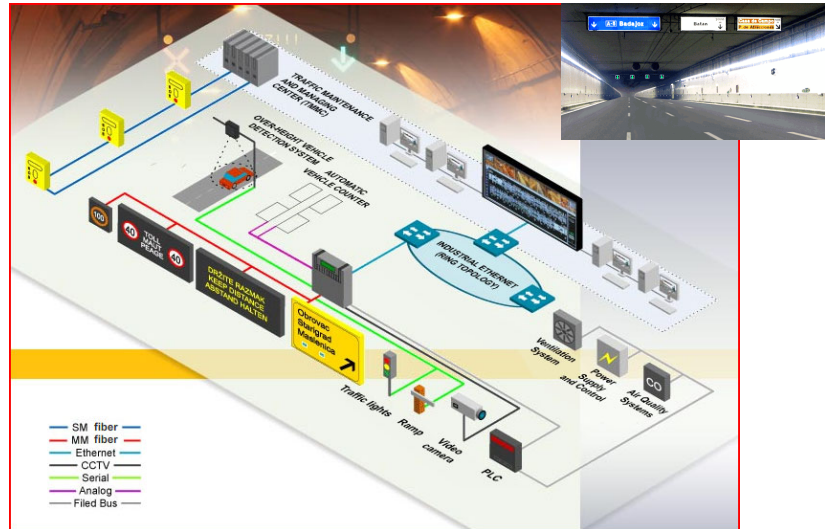


Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

14

GESTIÓN DEL TRÁFICO



Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

15

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS COMERCIALES

- La operación de mercancías está muy vinculada a la localización de mercancías y de vehículos, para gestionar de una forma óptima la asignación de los mismos
- Monitorización continua de:
 - Vehículos
 - Conductor
 - Mercancía
- Gestión de incidentes (transporte de mercancías peligrosas)

Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

16

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS COMERCIALES

La **telemática** puede dar respuesta, entre otros, a los siguientes aspectos:

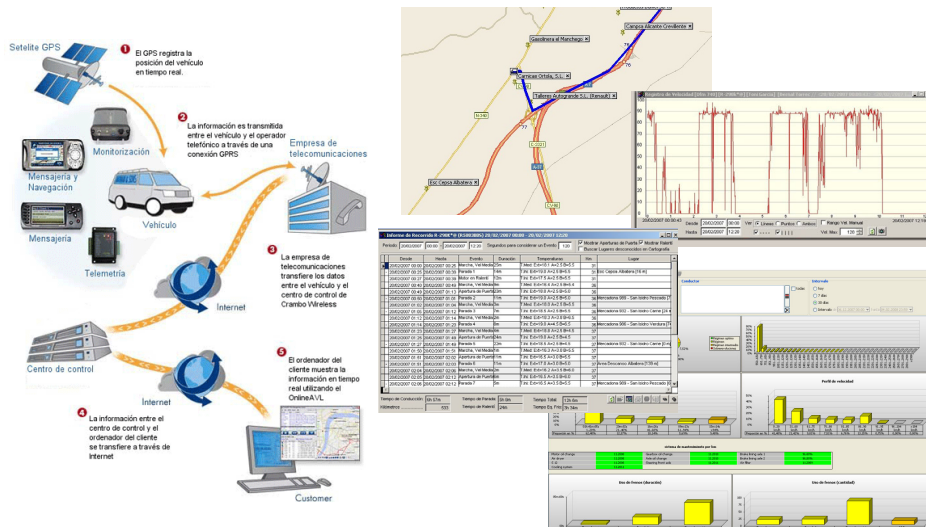
- Cálculo de una mejor secuencia de reparto con el consiguiente ahorro de tiempo y combustible
- Asignación de servicios al vehículo más conveniente
- Redireccionamiento de vehículos

- Obtener información del vehículo
- Posicionamiento de vehículos para la planificación de transportes y realización de estadísticas

- Comunicación entre el conductor y la central por medio de dispositivos portátiles que permiten intercambiar mensajes y automatizar procesos administrativos como la confirmación de entrega. Esto supone un servicio que da valor añadido ('infomobility')

- **Planear mayores compromisos con el cliente**

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS COMERCIALES



OPERACIÓN DE VEHÍCULOS COMERCIALES

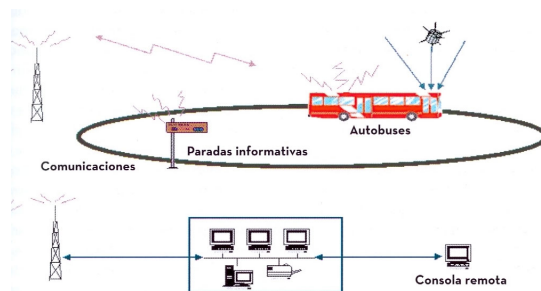
PROBLEMAS DE IMPLANTACIÓN:

- Bajo nivel tecnológico de muchas empresas pequeñas
- Esfuerzo económico inicial
- Falta de concienciación de los beneficios
- Escasa coordinación interempresarial

OPERACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO

Estos sistemas se fundamentan en el posicionamiento de los vehículos, el procesamiento de información en tiempo real, y la información histórica.

- Sistema de información al viajero
- Sistemas de ayuda a la explotación (SAE)
- Gestión integrada de tráfico y transporte público



OPERACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO

OBJETIVOS DE LOS SAE:

- Mejorar la información proporcionada al usuario
- Mejorar la calidad del servicio y la regularidad
- Adaptar la oferta a la demanda
- Reducir los costes de explotación y las inversiones
- Mayor flexibilidad
- Mejor control de la flota
- Mejor planificación y mantenimiento de flota

INICIATIVAS ACTUALES:

- Información al viajero
- Pago unificado
- Prioridad semafórica (simple o condicionada)
- Adaptación a demanda (contadores pasajeros)

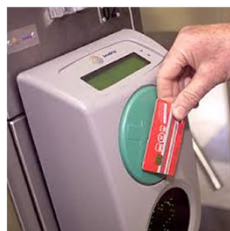


PAGO ELECTRÓNICO

PAGO ELECTRÓNICO DE SERVICIOS

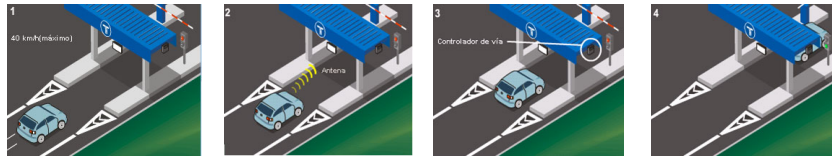
Se persigue un pago unificado de los servicios públicos, aparcamientos, peajes, etc.

Su característica primordial debe ser la flexibilidad, si bien se presentan dificultades al involucrar sectores dispares y competidores directos.



PAGO ELECTRÓNICO

- Peaje en puestos concretos no atendidos de forma manual



- Rapidez y comodidad
- Reducción de costes de administración y gestión
- Posibilidad de variar tarifas de forma más flexible

- Peaje por la circulación en ciertas vías (free-flow)

- Eliminan cuellos de botella (se reduce congestión y se aumenta seguridad)

- Peaje por km recorridos (pay-as-you-drive)

- **Primas por forma de conducción (pay-how-you-drive)**

EMERGENCIAS

OBJETIVOS

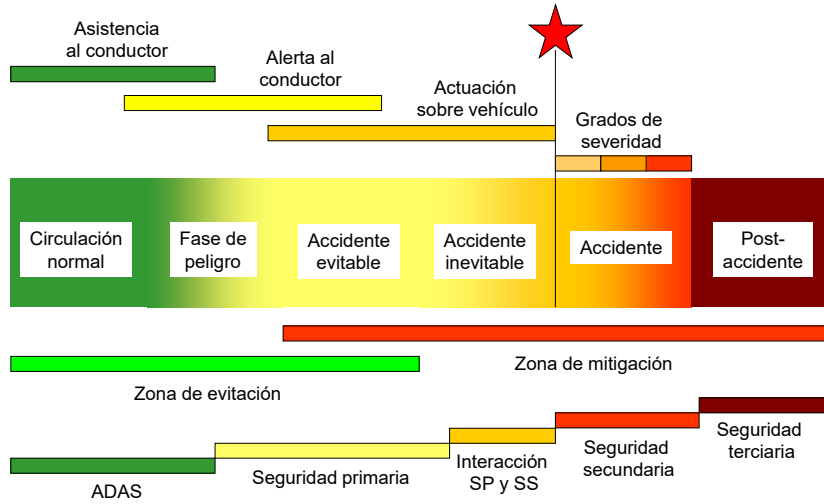
- Reducir el tiempo de respuesta
- Envío de vehículos adecuados
- Reducir la congestión
- Aumentar la seguridad

- Aviso e información de emergencias
- Gestión unificada de vehículos de emergencias
- Gestión de incidencias con materiales peligrosos
- Gestión integrada de emergencias y tráfico

Aprovechar interrelación con otras áreas para mejorar efectividad:

- Conocer operación de vehículos de mercancías peligrosas
- Identificación de situaciones potencialmente peligrosas
- Sistemas de información para minimizar efectos sobre el tráfico

SISTEMAS DE SEGURIDAD

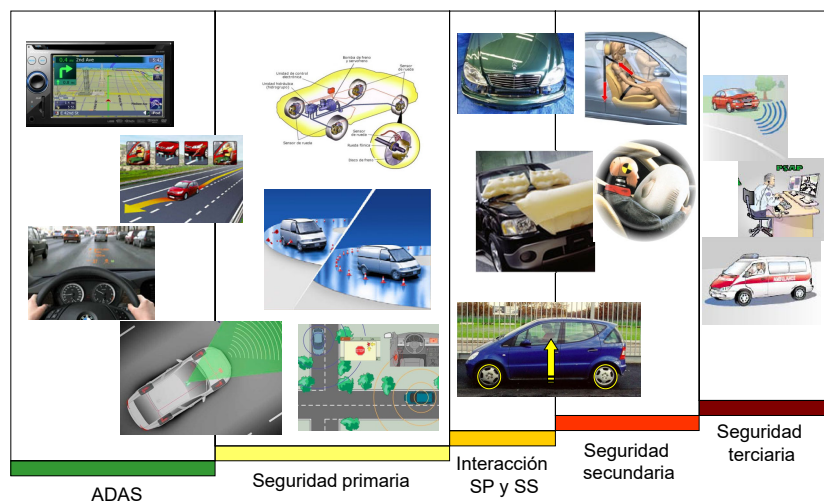


Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

25

SISTEMAS DE SEGURIDAD



Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso

26

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN

A) Aspectos técnicos

B) Aspectos sociales

C) Aspectos legales

D) Aspectos políticos y de organización

E) Aspectos económicos

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN

A) Aspectos técnicos

- Problemas en el análisis y procesamiento de la información
- Discriminación de información válida (fiabilidad de la información)
- Problemas de compatibilidad de datos y comunicaciones

- Alto número de comunicaciones simultáneas

- Necesidad de un número mínimo de usuarios equipados
- Necesidad de contemplar la interacción entre vehículos dotados de sistemas inteligentes con otros que no los tienen

- Desarrollo y mejora de las tecnologías implicadas.

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN

B) Aspectos sociales

- Aceptación por parte de los usuarios dado el innato recelo a lo novedoso

- Posible uso incorrecto de los nuevos sistemas, redundando en efectos negativos (adopción de conductas de mayor riesgo al considerar que se disponen de más medidas de seguridad, inatención, etc).

- Necesidad de formación de personal

- Adaptación de los sistemas a los requerimientos reales de la demanda

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN

C) Aspectos legales

- La responsabilidad debe quedar completamente definida en caso de fallo de un sistema
- La protección de datos puede verse amenazada al manejar un gran flujo de información diversa que atañe a usuarios concretos
- El desarrollo de normativas y reglamentos suele seguir un proceso lento

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN

D) Aspectos políticos y de organización

- Estandarización en protocolos de comunicación
- Se requiere la coordinación entre muchos estamentos, públicos y privados
- Hace falta la definición de un “mercado de la información” claro y estructurado

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN

E) Aspectos económicos

- Abaratamiento de las tecnologías implicadas
- Análisis coste-beneficio complejo, dado que es difícil desagregar las causas de algunos efectos, así como identificar todas las partes directa o indirectamente implicadas en dichos efectos.
- El reparto de costes e ingresos ajustado entre las entidades involucradas resulta complejo dada la cooperación necesaria.
- Las inversiones requeridas en infraestructura pueden llegar a ser elevadas y su implantación es lenta.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN

Sistemas Inteligentes de Transporte

Felipe Jiménez Alonso

Catedrático de Universidad
Director de la Unidad de Sistemas Inteligentes en Vehículos
Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA)
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
e mail: felipe.jimenez@upm.es

Curso de Especialización en AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS
(Aplicación y oportunidades en el Sector Transporte)

Felipe Jiménez Alonso