

VIII CONGRESO NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL



Diseño de Zonas de Adelantamiento para la Mejora de la Seguridad y la Funcionalidad de Carreteras Convencionales

Alfredo García

Catedrático de Ingeniería de Carreteras



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



21 de junio de 2017

Valencia, 20 y 21 de junio de 2017

Sede: Complejo Deportivo-Cultural "Petxina"



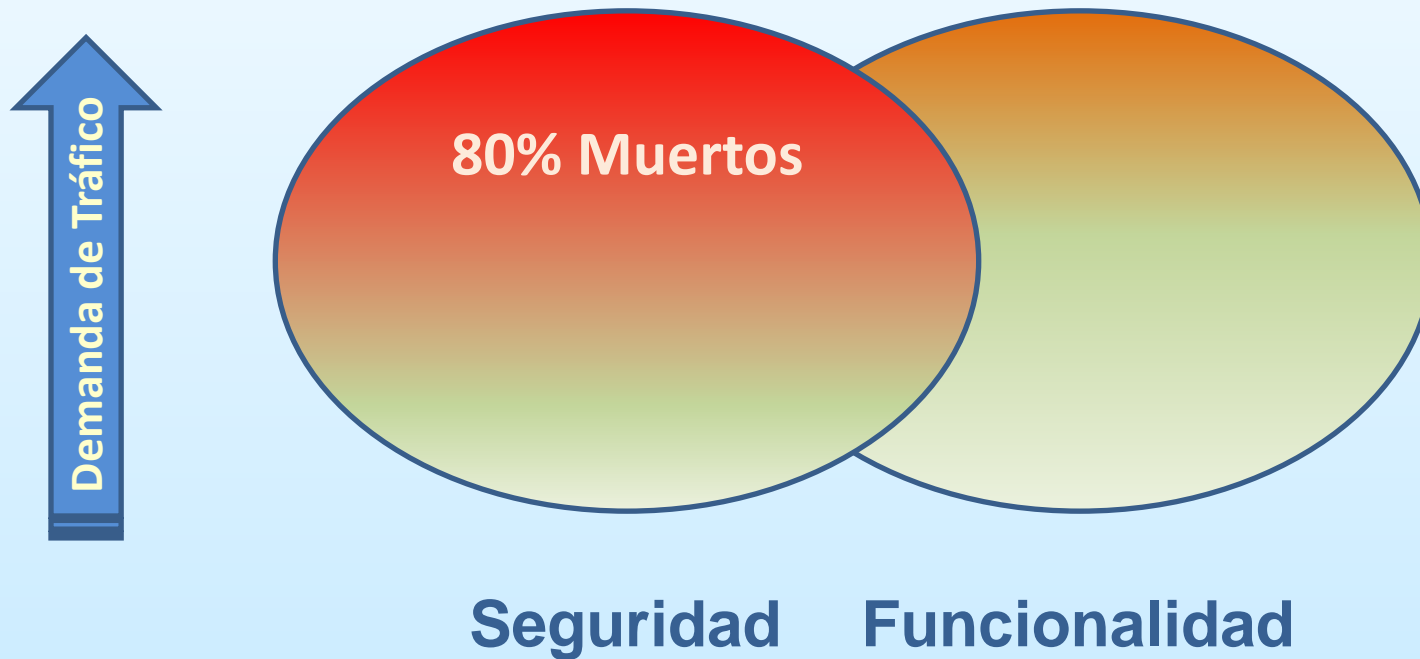
Contenido

- **Introducción**
- **Objetivos**
- **Metodología**
- **Análisis**
- **Conclusiones y Criterios**
- **Conclusión Final**

Introducción



- **Modelo Tradicional - Carreteras Convencionales**



Introducción



- **Modelo Seguro - Carreteras Convencionales**
 - **Racionalización de zonas de adelantamiento**

Funcionalidad

Seguridad

Accesibilidad

Daños

Velocidad
Media

Víctimas

Demora

Accidentes

Seguridad

Funcionalidad

Daños

Accesibilidad

Víctimas

Velocidad
Media

Accidentes

Demora





Objeto

- **Evaluación del impacto en la seguridad y la funcionalidad**
- **Desarrollo de método global para diseño geométrico y señalización de las zonas de adelantamiento:**
 - Garantice unas visibilidades seguras
 - Metodología de evaluación de la funcionalidad:
 - Características de las zonas de adelantamiento
 - Trazado en planta y en alzado



Objetivos - Seguridad

- **Caracterización experimental de la maniobra**
- **Modelización de la maniobra:**
 - Fases: deseo, decisión y ejecución
- **Modelos de distancia de visibilidad requerida:**
 - Planteamiento probabilístico
- **Análisis del riesgo de criterios existentes**
- **Propuesta de nuevos criterios unificados de distancia de visibilidad de adelantamiento**



Objetivos - Funcionalidad

- **Caracterización de zonas existentes**
- **Caracterización experimental de la operación**
- **Modelo de microsimulación en TWOPAS**
- **Análisis mediante TWOPAS de la operación**
- **Desarrollo de metodología para evaluar la funcionalidad del tráfico**

- **Formulación de criterios globales de diseño y explotación**



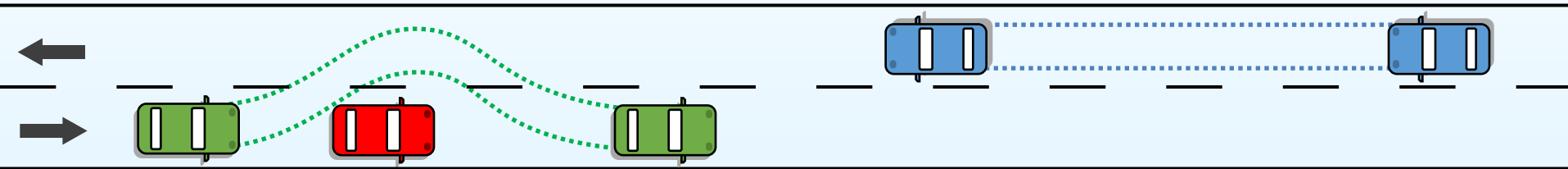
Metodología

- **Caracterización geométrica de 451 zonas**
- **Evaluación de la peligrosidad de la maniobra:**
 - **Observación** de maniobras de adelantamiento:
 - **Estática** – cámaras de video:
 - 29 Zonas de adelantamiento – 1019 maniobras
 - **Dinámica** – vehículo instrumentado:
 - 10 Tramos de carretera – 450 maniobras (92 ZA)

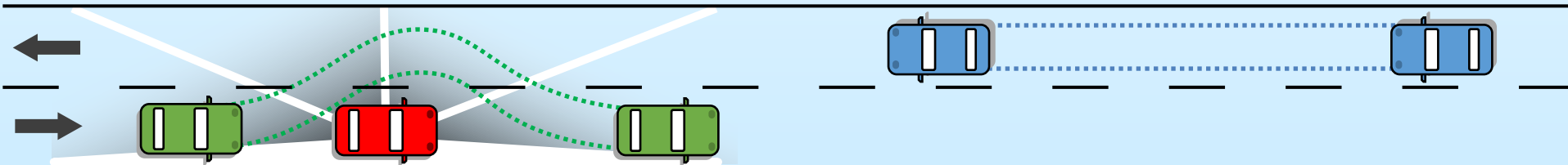
Metodología



- Observación Estática:



- Observación Dinámica:





Metodología

- **Evaluación de la funcionalidad de zonas de adelantamiento:**
 - **Observación** de zonas de adelantamiento:
 - **Estática** – cámaras de video:
 - 4 Zonas de adelantamiento – 1649 maniobras
 - 18 Zonas de adelantamiento – 500 maniobras
 - **Modelo de microsimulación** de tráfico – TWOPAS
 - Calibración y validación

Análisis



- **Modelo de distancia de visibilidad necesaria**
 - Empleo de la velocidad de operación (V_{85})
 - Aceleración constante: $0,77 \text{ m/s}^2$
- **Análisis de fiabilidad:**
 - Probabilidad de fallo asociada a la ejecución de la maniobra
- **Modelos de operación del tráfico:**
 - Frecuencia de adelantamientos:
 - Longitud media ZA
 - Adaptación método HCM



Conclusiones y Criterios

- **Alcanzar compromiso: prevalecer la seguridad, pero sin penalizar en exceso la funcionalidad:**
 - Categoría de carretera / Demanda de tráfico
- **Distancia de visibilidad disponible para iniciar una zona de adelantamiento:**
 - **No inferior a 500 m**
 - Utilizando **velocidad de operación** observada o estimada en la zona (no $V_{proyecto}$ o $V_{límite}$)



Conclusiones y Criterios

- Propuesta de distancias de visibilidad y longitud mínima (según seguridad)

V85 (km/h)	Distancia de visibilidad de adelantamiento mínima (m)			
	Ligero (inicio)	Pesado (inicio)	Ligero (fin)	Pesado (fin)
80	491	550	260	228
90	544	605	298	265
100	609	669	337	305
110	657	727	381	343

V85 (km/h)	Longitud mínima de la zona de adelantamiento (m)	
	Ligero	Pesado
80	210	234
90	238	267
100	273	306
110	304	338

- Longitud mínima de zona de adelantamiento:
 - No menor de 300 m (por funcionalidad)



Conclusiones y Criterios

- **Principales conclusiones y criterios:**
 - **Análisis de la operación del tráfico** mediante adaptación de la metodología del HCM:
 - **Cálculo de ATS y PTSF con la metodología propuesta:**
 - Ecuaciones sin necesidad de interpolación en tablas
 - Combina el efecto de restricción al adelantamiento como del trazado en planta y alzado
 - Disponibilidad de **modelos de microsimulación** calibrados a las condiciones españolas:
 - TWOPASS
 - AIMSUN



Conclusiones y Criterios

- **IHP por sentido > 800 veh/h:**
 - Pocas zonas de adelantamiento, de al menos 500 m, uniformemente repartidas
- **IHP por sentido entre 400 y 800 veh/h:**
 - Frecuentes zonas de adelantamiento, de al menos 1000 m, uniformemente repartidas
- **IHP por sentido < 400 veh/h:**
 - Pocas zonas de adelantamiento, con longitudes entre 300 y 500 m, uniformemente repartidas



Conclusión Final

- **Modelo Seguro de Carreteras Convencionales**
 - **+ Seguridad con - Adelantamientos**
 - **Restringir zonas de adelantamiento:**
 - Proporcionalmente a la funcionalidad real y su nivel de tráfico
 - Distancia de visibilidad de inicio: > 500 m y según Voperación
 - Longitud: mínima de 300 m y según IHP
 - Análisis operacional con microsimulación de tráfico

Conclusión Final



- **Modelo Seguro de Carreteras Convencionales**

- **+ Seguridad con - Adelantamientos**

- **Cambios de ordenación y/o señalización, reforzando zonas nuevas de no adelantamiento:**

- Doble línea continua con resaltes
- Doble línea continua con cebreado / balizas
- Conversión de algunas secciones a 1+1
- Desarrollo combinado de 2+1 y 1+1



Proyecto de Investigación PASSING: “Desarrollo de modelos de distancias de visibilidad de adelantamiento” TRA2010-21736

Proyecto de Investigación CASEFU: “Estudio Experimental de la Funcionalidad y Seguridad de las Carreteras Convencionales” TRA2013-42578-P

Gracias por su Atención



Dra. Ana T. Moreno

Dr. Carlos Llorca



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Prof. Alfredo García

agarciag@tra.upv.es

