

Índice de contenidos

Índice de Tablas	6
Índice de Figuras	10
1. Antecedentes	18
2. Introducción	19
2.1. Descripción y fases.....	19
2.1.1. Deseo.....	19
2.1.2. Decisión.....	19
2.1.3. Ejecución.....	20
2.2. Factores del adelantamiento.....	21
2.3. Funcionalidad.....	23
2.4. Seguridad vial.....	23
2.5. Distancia de visibilidad de adelantamiento.....	24
3. Estado del arte	26
3.1. Observación experimental.....	26
3.1.1. Primeros estudios de campo.....	26
3.1.2. Polus et al. (2000).....	28
3.1.2.1. Localizaciones.....	28
3.1.2.2. Metodología.....	29
3.1.2.3. Resultados.....	29
3.1.3. Carlson et al. (2006).....	30
3.1.3.1. Localización del estudio.....	30
3.1.3.2. Metodología.....	30
3.1.3.3. Resultados.....	31
3.1.4. Harwood et al. (2008).....	32
3.1.4.1. Localización.....	33
3.1.4.2. Metodología.....	33
3.1.4.3. Resultados.....	34
3.1.5. Hegeman (2008).....	36
3.1.5.1. Localización.....	37
3.1.5.2. Metodología.....	37
3.1.5.3. Resultados.....	37
3.1.6. Otros estudios recientes.....	38
3.2. Modelización.....	38
3.2.1. Distancia de visibilidad.....	39
3.2.1.1. Tipos de modelos teóricos.....	39
3.2.1.2. Concepto de posición crítica.....	40
3.2.1.3. Estudio de modelos existentes.....	41
3.2.2. Decisión de adelantamiento.....	67
3.2.2.1. Lennung et al (2003).....	68
3.2.2.2. Bar-Ghera y Shinar (2005).....	68
3.2.2.3. Farah y Toledo (2010).....	68

3.2.2.4.	Vlahogianni y Golias (2012)	69
3.2.2.5.	Ghods y Saccomanno (2014)	70
3.3.	Simulación.....	71
3.3.1.	Simuladores de conducción	71
3.3.1.1.	STISIM	71
3.3.1.2.	Drive Safety	72
3.3.1.3.	SHERPA	73
3.3.1.4.	UBC	74
3.3.1.5.	Dr. Forest	74
3.3.1.6.	CRISS	74
3.3.2.	Microsimulación.....	75
3.3.2.1.	TWOPAS (IHSDM)	75
3.3.2.2.	CORSIM	76
3.3.2.3.	Otros modelos	76
3.4.	Seguridad vial.....	76
1.1.1.	Análisis de siniestralidad	77
1.1.2.	Técnicas de Conflictos de Tráfico	79
3.4.1.1.	Indicadores de conflicto de tráfico	80
3.4.1.2.	Aplicaciones a la maniobra de adelantamiento	82
3.5.	Normativas.....	85
3.5.1.	Criterios normativos aplicables en España	85
3.5.1.1.	Instrucción 3.1-IC: “Trazado”	85
3.5.1.2.	Instrucción 8.2-IC: “Señalización horizontal”	86
3.5.1.3.	Instrucción 8.1-IC: “Señalización vertical”	87
3.5.1.4.	Reglamento General de Circulación	87
3.5.2.	Criterios normativos aplicables en el extranjero	88
3.5.2.1.	Diseño geométrico	88
3.5.2.2.	Señalización de prohibiciones de adelantamiento.....	92
3.5.2.3.	Comparación entre alturas para la medida de la distancia de visibilidad.....	94
3.6.	Conclusiones del estado del arte	94
3.6.1.	Observaciones	95
3.6.2.	Modelos deterministas	96
3.6.3.	Modelos probabilísticos	102
3.6.4.	Aceptación de huecos	103
3.6.5.	Simulación	103
3.6.6.	Seguridad vial	103
3.6.7.	Normativas	104
3.6.8.	Resumen y necesidad de investigación.....	105
4.	Objetivos	106
5.	Hipótesis	107
6.	Alcance	109
7.	Metodología	110
7.1.	Diseño	110
7.1.1.	Metodología estática	110
7.1.1.1.	Descripción del equipo empleado	111

7.1.1.2. Condicionantes	114
7.1.2. Metodología dinámica	115
7.1.2.1. Descripción del equipamiento.....	116
7.1.2.2. Instalación	119
7.1.2.3. Condicionantes	121
7.1.3. Medidas de velocidad puntual	123
7.2. Selección de localizaciones	124
7.2.1. Análisis de la red de carreteras	125
7.2.1.1. Inventario de tramos	125
7.2.1.2. Intensidad de tráfico	125
7.2.1.3. Geometría y señalización	126
7.2.1.4. Resumen del inventario.....	126
7.2.2. Condicionantes estadísticos.....	127
7.2.3. Propuesta de localizaciones	127
7.3. Reducción de datos.....	129
7.3.1. Tramo de carretera	129
7.3.2. Zona de adelantamiento	130
7.3.3. Maniobra.....	130
7.3.3.1. Identificación	130
7.3.3.2. Clasificación	131
7.3.3.3. Conductor y ocupantes.....	132
7.3.3.4. Fase de seguimiento.....	132
7.3.3.5. Fase de adelantamiento	136
7.3.4. Resumen.....	139
8. Ejecución experimental	142
8.1. Metodología estática	142
8.2. Metodología dinámica	144
8.3. Medición de velocidades	147
9. Análisis de la maniobra	150
9.1. Análisis descriptivo	150
9.1.1. Metodología estática	150
9.1.2. Metodología dinámica	152
9.1.3. Medición de velocidades puntuales.....	154
9.2. Análisis estadístico.....	155
9.2.1. Fase de seguimiento	155
9.2.1.1. Variables fundamentales.....	155
9.2.1.2. Factores	157
9.2.1.3. Modelos de elección binaria	158
9.2.2. Fase de adelantamiento.....	164
9.2.2.1. Variables fundamentales.....	164
9.2.2.2. Factores	170
9.2.2.3. Modelos.....	178
9.3. Modelo de distancia de visibilidad de adelantamiento.....	188
9.3.1. Posición crítica.....	189
9.3.2. Hueco residual crítico.....	189
9.3.3. Ecuaciones.....	190

9.3.4.	Análisis de sensibilidad.....	192
9.3.5.	Aplicación del modelo.....	194
9.3.6.	Resultados.....	196
9.3.7.	Distancia de visibilidad y hueco crítico	197
9.4.	Conclusiones del análisis de la maniobra	198
10.	Análisis de seguridad vial	200
10.1.	Análisis de fiabilidad	200
10.1.1.	Función objetivo.....	202
10.1.2.	Resultados.....	203
10.1.3.	Aplicación a zonas de adelantamiento	206
10.1.3.1.	Indicadores de riesgo de zonas de adelantamiento.....	207
10.2.	Estudio de siniestralidad.....	211
10.2.1.	Bases de datos.....	211
10.2.2.	Análisis descriptivo.....	212
10.2.2.1.	Características generales.....	212
10.2.2.2.	Gravedad	216
10.2.3.	Modelización	217
10.2.3.1.	Tramos.....	218
10.2.3.2.	Zonas de adelantamiento.....	221
10.3.	Conclusiones del análisis de seguridad vial	226
11.	Discusión	229
11.1.	Observaciones.....	229
11.2.	Análisis de factores	233
11.3.	Modelos de aceptación de huecos	235
11.4.	Modelos de adelantamiento y distancia de visibilidad	237
11.5.	Posición crítica	239
11.6.	Análisis de fiabilidad	240
11.7.	Conclusiones de la discusión	242
12.	Aplicaciones prácticas	244
12.1.	Desarrollo de un modelo de microsimulación.....	244
12.1.1.	Modelos previos.....	244
12.1.2.	Descripción del modelo.....	245
12.1.2.1.	Generación de la red	245
12.1.2.2.	Deseo de adelantamiento	245
12.1.2.3.	Decisión	246
12.1.2.4.	Ejecución.....	247
12.1.2.5.	Parámetros	248
12.1.3.	Calibración.....	249
12.1.3.1.	Nivel microscópico	249
12.1.3.2.	Nivel macroscópico.....	253
12.1.4.	Validación.....	256
12.1.5.	Conclusiones del desarrollo de un modelo de microsimulación	257
12.2.	Criterios de distancia de visibilidad	257
12.2.1.	Visibilidad necesaria.....	258
12.2.2.	Visibilidad disponible	259

12.2.3. Probabilidad de no-cumplimiento	261
12.2.4. Análisis de sensibilidad.....	265
12.2.4.1. Zona en recta.....	266
12.2.4.2. Zona en curva	268
12.2.5. Revisión de criterios en España.....	271
12.2.5.1. Instrucción 3.1 IC: “Trazado”	271
12.2.5.2. Instrucción 8.2 IC: “Señalización horizontal”.....	274
12.2.6. Propuesta de nuevos criterios	279
12.2.6.1. Zonas en recta	280
12.2.6.2. Zonas en curva.....	281
12.2.6.3. Zonas compuestas por tramos rectos y curvos.....	283
12.2.7. Conclusiones de la propuesta de criterios	283
13. Aplicaciones metodológicas	284
14. Conclusiones	286
15. Futuras líneas de investigación	292
16. Agradecimientos	295
17. Referencias	296

Anexos

I. Publicaciones propias relacionadas

II. Traducción al inglés – Translation to English

III. Compendio de publicaciones – Compendium of papers

IV. Inventario de tramos

V. Zonas de adelantamiento en los tramos del vehículo instrumentalizado

VI. Resumen del análisis estadístico

VII. Ecuaciones de los modelos de trayectoria del vehículo adelantante

VII. Resultados del modelo de distancia de visibilidad de adelantamiento

IX. Resultados del análisis de fiabilidad

X. Listado de tramos para el análisis de seguridad vial

XI. Listado de zonas de adelantamiento para el análisis de seguridad vial