

ANEJO N° 29. SEGURIDAD VIAL

ÍNDICE

29. ANEJO Nº 29. SEGURIDAD VIAL	3
29.1. INTRODUCCIÓN	3
29.2. LOCALIZACIÓN DEL TRAMO	3
29.2.1. UBICACIÓN DEL TRAMO	3
29.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	3
29.3. ANÁLISIS DE LA ACCIDENTABILIDAD	4
29.3.1. DATOS DEL NÚMERO DE ACCIDENTES.....	4
29.3.2. DATOS DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS	4
29.3.3. EVOLUCIÓN DE LOS ACCIDENTES.....	5
29.3.4. GRAVEDAD DE LOS ACCIDENTES.....	5
29.3.4.1. Datos de la gravedad de los accidentes	5
29.3.4.2. Evolución de la gravedad de los accidentes	6
29.3.4.3. Gravedad de los accidentes por sentido de circulación	6
29.3.5. TIPOLOGÍA	6
29.3.5.1. Tipología de los accidentes con víctimas.....	7
29.3.5.2. Tipología de los accidentes con daños	7
29.3.6. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	8
29.3.6.1. Accidentabilidad por P.K.	8
29.3.6.2. Accidentabilidad mensual	10
29.3.6.3. Accidentabilidad por día de la semana	10
29.3.6.4. Accidentabilidad por franja horaria	10
29.3.7. ACCIDENTABILIDAD SEGÚN LA ILUMINACIÓN DEL MOMENTO DEL DÍA	11
29.3.8. ACCIDENTABILIDAD SEGÚN LOS FACTORES ATMOSFÉRICOS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE	12
29.4. CUADRO RESUMEN DE ACCIDENTES	12
29.5. DIAGNÓSTICO DE LA ACCIDENTABILIDAD	15
29.6. ACTUACIONES DE MEJORA DE LA SEGURIDAD PROPUESTAS EN EL PROYECTO.....	15

29. ANEJO Nº 29. SEGURIDAD VIAL

29.1. INTRODUCCIÓN

La mejora de la seguridad de la circulación es uno de los principales objetivos de la gestión de las infraestructuras viarias cuyo fin último es conseguir reducir en la mayor medida posible las consecuencias humanas, sociales y económicas de los accidentes de circulación.

En el presente anejo de Seguridad Vial se estudia, por un lado, la accidentabilidad del tramo objeto del proyecto en base a los datos de accidentes ocurridos en el periodo 2014-2016 y, por otro lado, el estudio de las medidas y actuaciones propuestas en el proyecto para la reducción de la accidentalidad, especialmente en aquellos puntos en los que se concentra en mayor medida.

En el análisis de la accidentabilidad, basado en los accidentes proporcionados por la Dirección del Proyecto para el periodo 2014-2016 entre el P.K. 1+500 y el P.K. 4+500, se estudia los puntos en los que se concentran más accidentes, se analizan las causas y se determina su problemática. Como conclusión del estudio se realiza el diagnóstico de accidentabilidad en base a los accidentes ocurridos.

A continuación, se estudian las actuaciones propuestas en el proyecto y se relacionan con el diagnóstico de accidentabilidad realizado con el objetivo de estimar si dichas actuaciones propuestas ayudarán a mitigar el número de accidentes producidos, especialmente aquellos en los que el factor infraestructura es el factor determinante.

Para la redacción del anejo se ha tenido en cuenta el Real Decreto 345/2011 de 11 de marzo sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado y la Orden Circular 30/2012 por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

29.2. LOCALIZACIÓN DEL TRAMO

En este apartado se describen la ubicación del tramo de estudio y las principales características geométricas que lo definen.

29.2.1. UBICACIÓN DEL TRAMO

El tramo objeto de estudio se encuentra entre el P.K. 1+050 y el P.K. 3+550 de la autovía AC-11, una de las principales vías de acceso de La Coruña. Todo el tramo se encuentra en el municipio de La Coruña.

29.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

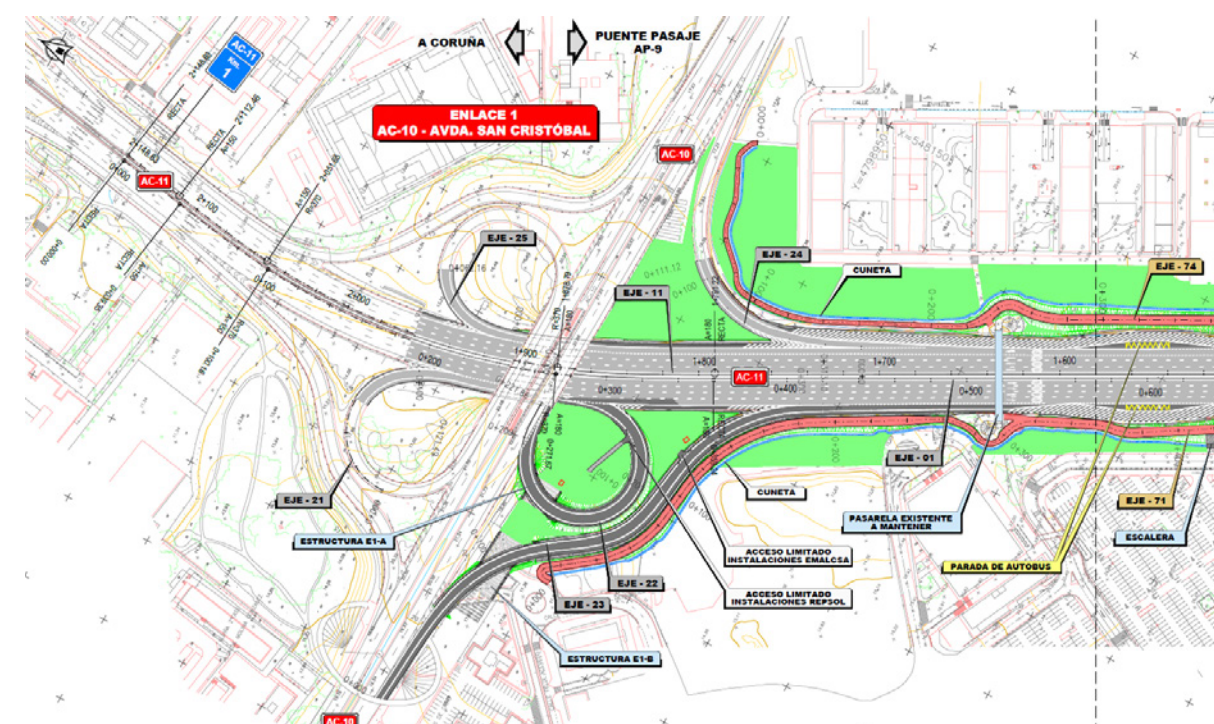
El trazado en planta del tronco reproduce la situación existente, ya que la actuación en la mayor parte del trazado es una ampliación de la sección transversal. La velocidad de proyecto establecida es de 70 Km/h, aunque en las calzadas exteriores se limitará la velocidad máxima permitida a 50 Km/h.

El trazado, que como se indicó pretende simplemente representar la situación existente, y encadena 7 alineaciones, con rectas y curvas de radios muy amplios (entre 5.000 y 11.000 m), excepto la primera, bajo el paso superior del enlace de la AC-10, con un radio de 350 m (que es además la única en la que procede la definición de curvas de transición). Dando continuidad al eje 1 se definen los ejes 2 y 3 en prolongación, mucho más cortos unos 650 y 250 m respectivamente), con radios entre 400 y 500 m. Estos ejes representan las calzadas actuales en la zona en que se produce la bifurcación: Por un lado, el eje 2 define lo que será la calzada de la AC-11, y por otro, el eje 3 define el ramal directo que se convertirá en la calzada de la AP-9.

El trazado de estos tres ejes simplemente representa la geometría de la situación actualmente existente.

Por su parte, en el tramo inicial del eje 11, donde este discurre aún por la AC-11 antes de acceder a la Avenida de Alfonso Molina propiamente dicha, el trazado consta de 2 alineaciones rectas y una curva de radio 400 m, con sus correspondientes curvas de transición. A partir del P.K. 0+640, con la confluencia entre el 11 y el 12, se puede considerar que comienza la Avenida en sí, y el trazado consta de otras 5 alineaciones, con rectas y curvas de radios muy amplios (entre 5.000 y 13.000 m), a excepción de la alineación bajo la estructura del paso superior de la AC-10, donde el radio sería de 370 m (análogamente a como sucedía en la alineación equivalente del eje 1, esta sería la única donde en este tramo procede la existencia de curvas de transición). Además, el eje 12, procedente del tronco de la AP-9, encadena 6 alineaciones con radio mínimo 250 m y máximo 750 m, así como sus correspondientes curvas de transición.

En la Ilustración 1 se puede observar las actuaciones propuestas en las dos calzadas de la calle Alfonso Molina, autovía AC-11 de acceso a La Coruña.



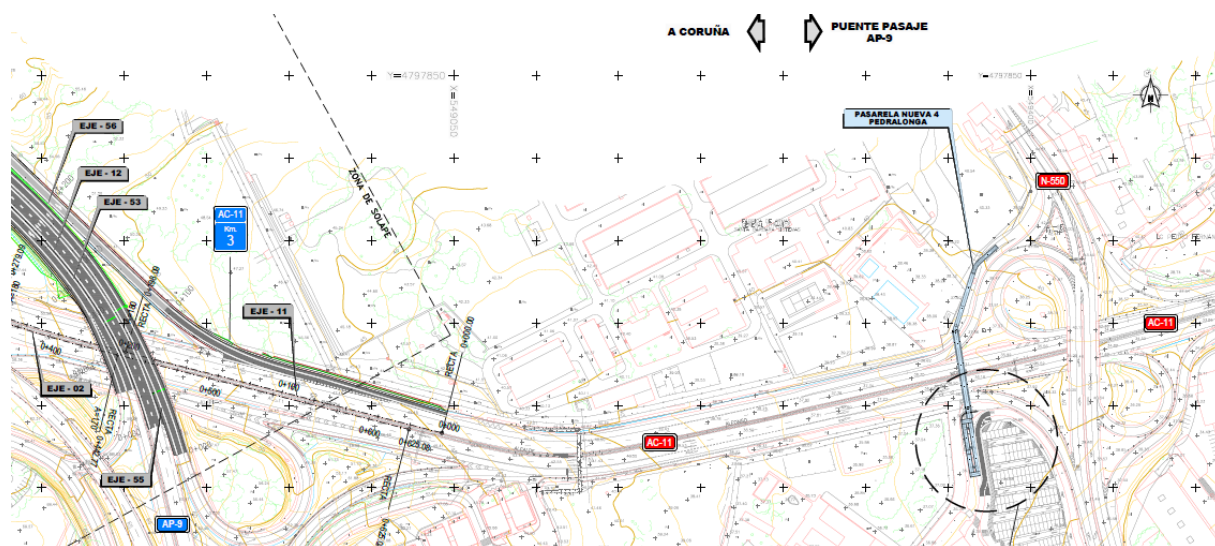
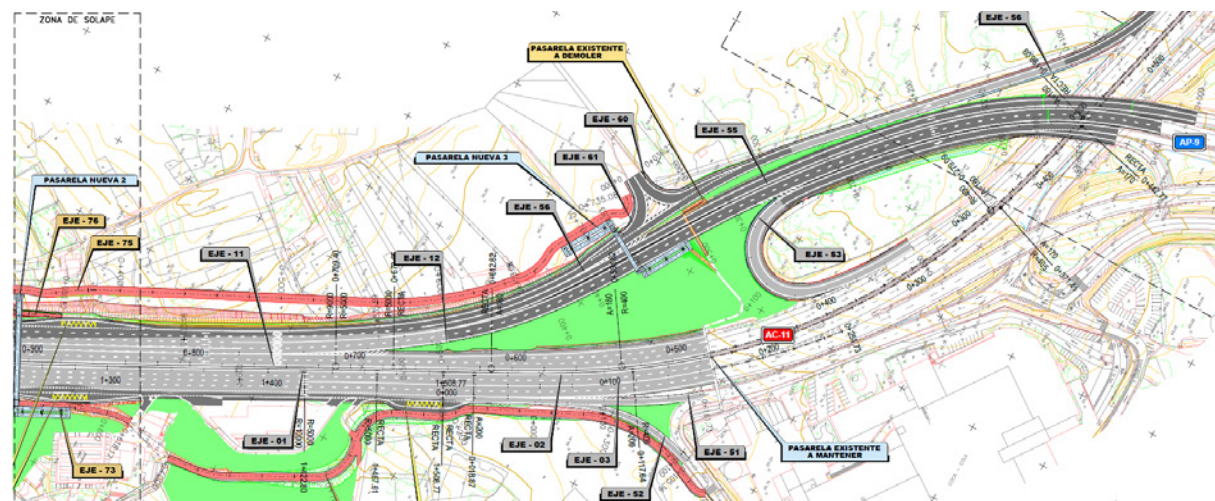
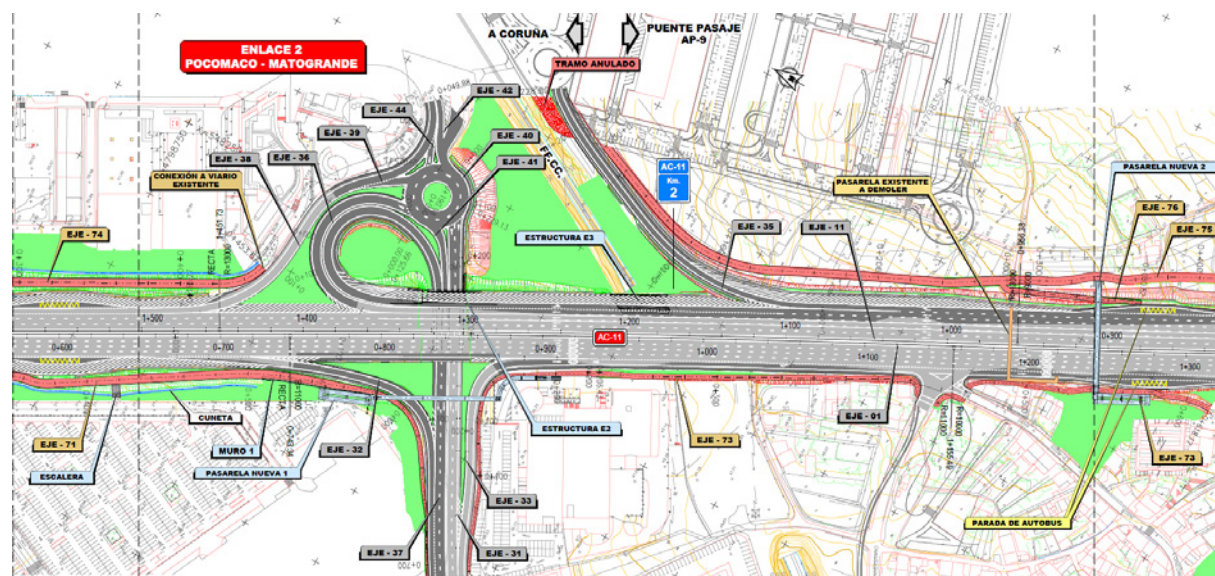


Ilustración 1. Planta general de las actuaciones propuestas en la autovía AC-11.

29.3. ANÁLISIS DE LA ACCIDENTABILIDAD

A partir de la base de datos de accidentes de los tres últimos años proporcionada por la Dirección del Proyecto se pueden obtener una serie de estadísticas sobre la accidentabilidad del tramo de estudio que se resume en los siguientes apartados.

Aunque el tramo de estudio está comprendido entre el P.K. 1+050 y el P.K. 3+550, los accidentes disponibles que se han estudiado pertenecen al tramo 1+500 – 4+500.

Cabe destacar que puede haber algunos datos que sean imprecisos y que a la hora de analizarlos pueden falsear las estadísticas, especialmente la distribución espacial (ubicación exacta del accidente), factores atmosféricos en el momento del accidente y/o distribución temporal (hora a la que se produjo el accidente) debido a la subjetividad del agente que realizara el parte de accidente.

29.3.1. DATOS DEL NÚMERO DE ACCIDENTES

En el tramo de estudio comprendido entre el P.K. 1+050 y el P.K. 3+550 se han registrado entre enero de 2014 y diciembre de 2016 (periodo de tres años) un total de 126 accidentes, de los cuales 43 han sido con víctimas y 83 son accidentes con daños materiales. No se ha producido ningún accidente con víctimas mortales. En la Tabla 1 se representan el número de accidentes totales, con víctimas y con daños para cada uno de los años del periodo de estudio.

ACCIDENTABILIDAD (Número de accidentes)					
TIPO DE ACCIDENTE		2014	2015	2016	TOTAL
Número de accidentes	ACC	27	42	56	125
Número de accidentes con daños	ACD	17	25	40	82
Número de accidentes con víctimas	ACV	10	17	16	43

Tabla 1. Accidentabilidad según el número de accidentes.

Si se tiene en cuenta la longitud, la media anual de la accidentabilidad para este tramo de 3 km en el que se disponen los accidentes es la siguiente:

- 13,89 ACC/año·km.
- 9,11 ACD/año·km.
- 4,78 ACV/año·km.

29.3.2. DATOS DEL NÚMERO DE VÍCTIMAS

Las víctimas totales registradas son 64 de las cuales 5 son víctimas con heridas graves y el resto, 59, son víctimas con heridas leves. No se ha producido ninguna víctima mortal en el conjunto de los accidentes analizados. En la Tabla 2 se representan el número de víctimas mortales, el número de heridos graves y el número de heridos leves para cada uno de los años del periodo de estudio.

ACCIDENTABILIDAD (Número de víctimas)					
TIPO DE ACCIDENTE		2014	2015	2016	TOTAL
Número de víctimas mortales	M	0	0	0	0
Número de heridos graves	G	3	1	1	5
Número de heridos leves	L	13	26	25	64

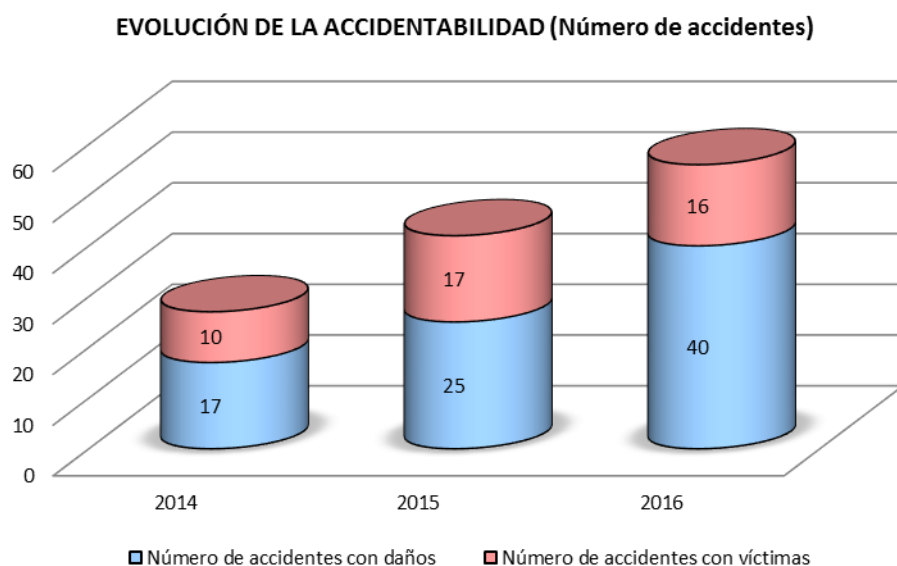
Tabla 2. Accidentabilidad según el número de víctimas.

Si se tiene en cuenta la longitud, la media anual de la accidentabilidad para este tramo de 3 km en el que se disponen los accidentes es la siguiente:

- 0,00 M/año·km.
- 0,56 G/año·km.
- 7,11 L/año·km.

29.3.3. EVOLUCIÓN DE LOS ACCIDENTES

Se observa que la evolución de los accidentes es creciente, aumentando considerablemente tanto el número de accidentes con víctimas como el número de accidentes con daños durante los tres años analizados. En el Gráfico 1 se observa claramente esta tendencia.


Gráfico 1. Evolución de la accidentabilidad según el número de accidentes.

Si se calcula la variación entre el primer año de estudio y el último se observa que el número de accidentes con víctimas ha aumentado un 60% con respecto al año 2014 y el número de accidentes con daños ha aumentado un 135% (Tabla 3).

VARIACIÓN DE LA ACCIDENTABILIDAD			
TIPO DE ACCIDENTE	2014	2016	VARIACIÓN
Número de accidentes con daños	17	40	135,3%
Número de accidentes con víctimas	10	16	60,0%

Tabla 3. Variación porcentual del número de accidentes a lo largo del periodo de estudio.

De igual modo, la evolución del número de víctimas totales ha aumentado, aunque más en detalle, se observa que la gravedad de las víctimas disminuye. Dicho de otra forma, disminuye levemente el número de heridos graves, pero aumenta considerablemente el número de heridos leves.

VARIACIÓN DE LA ACCIDENTABILIDAD			
TIPO DE ACCIDENTE	2014	2016	VARIACIÓN
Número de muertos	0	0	0,0%
Número de heridos graves	3	1	-66,7%
Número de heridos leves	10	24	140,0%

Tabla 4. Variación porcentual del número de víctimas a lo largo del periodo de estudio.

29.3.4. GRAVEDAD DE LOS ACCIDENTES

29.3.4.1. Datos de la gravedad de los accidentes

De los 43 accidentes con víctimas registrados en el periodo de estudio, en 4 de ellos se registró, al menos, un herido grave. En los restantes 39 accidentes con víctimas solo se registraron heridos leves. Estos valores se representan en la Tabla 5.

EVOLUCIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA ACCIDENTABILIDAD				
TIPO DE ACCIDENTE POR LA GRAVEDAD DE LAS VÍCTIMAS	2014	2015	2016	TOTAL
Número de accidentes con al menos víctimas mortales	0	0	0	0
Número de accidentes con al menos víctimas graves	2	1	1	4
Número de accidentes con al menos víctimas leves	8	16	15	39

Tabla 5. Accidentabilidad según la gravedad de las víctimas.

Con estos valores, se deduce que la gravedad de los accidentes es baja puesto que no hay registro de víctimas mortales y los heridos graves sólo representan el 10% del total de víctimas (Gráfico 2).

GRAVEDAD DE LOS ACCIDENTES CON VÍCTIMAS

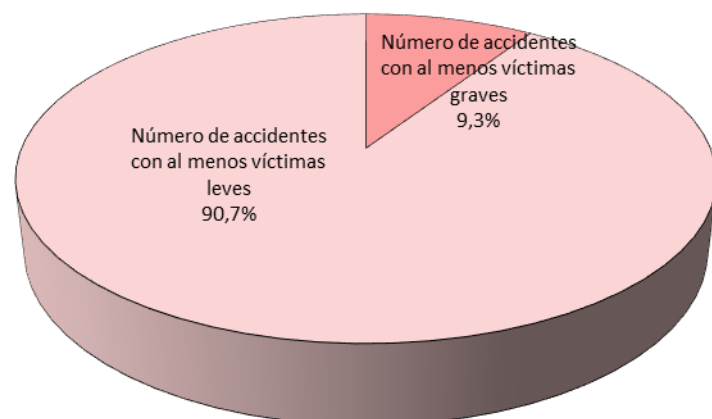


Gráfico 2. Representación porcentual de la gravedad de las víctimas de accidente.

29.3.4.2. Evolución de la gravedad de los accidentes

Si se analiza la evolución de la gravedad de las víctimas a lo largo del periodo de estudio se observa que los accidentes con heridos graves se reducen a la mitad, pasando de 2 accidentes con al menos heridos graves en 2014 a 1 accidente en 2016. A pesar de esta reducción, el número de accidentes con heridos leves se duplica pasando de 8 accidentes con al menos heridos leves en 2014 a 15 accidentes en 2016. Por ello, aunque aumenta el número de accidentes con víctimas, la gravedad de las mismas se reduce (Gráfico 3).

EVOLUCIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA ACCIDENTABILIDAD

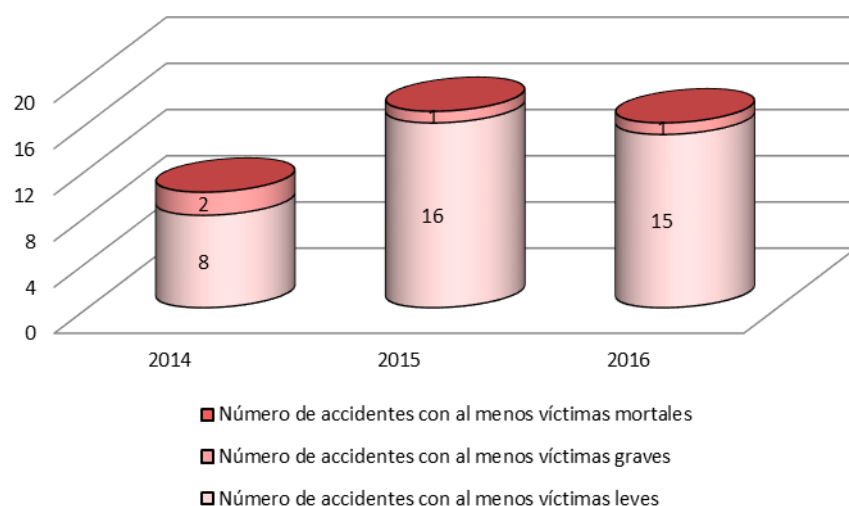


Gráfico 3. Evolución de la gravedad de la accidentabilidad.

29.3.4.3. Gravedad de los accidentes por sentido de circulación

Si se estudia la distribución de los accidentes con víctimas y su gravedad por cada sentido de circulación se observa que se distribuyen un 51% de los accidentes en sentido creciente (sentido Betanzos) y un 37% en sentido decreciente (sentido La Coruña). El restante porcentaje se desconoce en qué sentido se produjo el accidente (Gráfico 4).

GRAVEDAD DE LAS VÍCTIMAS POR SENTIDO DE CIRCULACIÓN

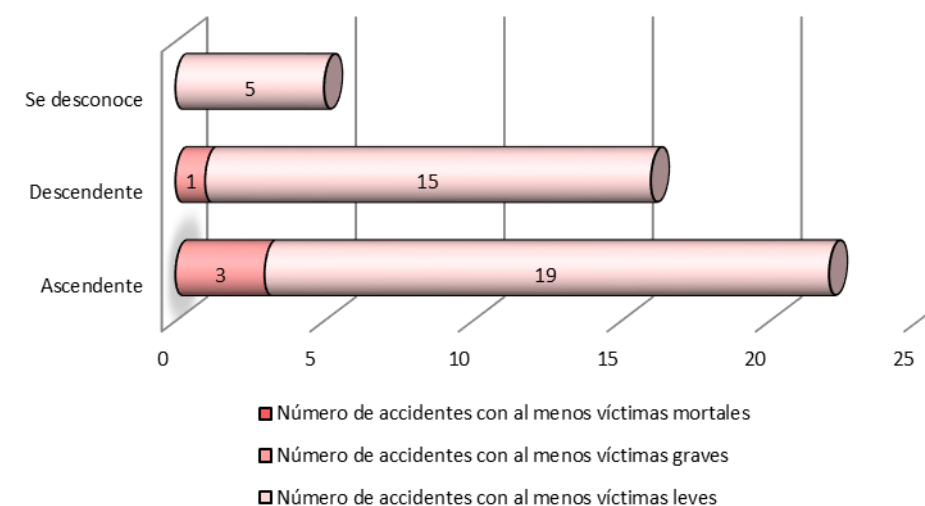


Gráfico 4. Gravedad de las víctimas por sentido de circulación.

Se puede considerar que el sentido creciente de la autovía AC-11 tiene una accidentabilidad levemente superior a la del sentido decreciente.

De igual modo, los accidentes con mayor gravedad se producen mayoritariamente en el sentido creciente.

29.3.5. TIPOLOGÍA

En este apartado se obtiene cual es el tipo de accidente predominante tanto para los accidentes con víctimas como para los accidentes con daños.

De entre todas las tipologías registradas, se han asociado aquellas que son más similares en un solo tipo, obteniéndose la siguiente clasificación de accidentes:

1. Atropello.
2. Colisión de vehículos con obstáculo en calzada.
3. Colisión de vehículos en marcha por alcance.
4. Colisión de vehículos en marcha frontolateral.
5. Colisión de vehículos en marcha múltiple o en caravana.
6. Otro tipo de accidente.
7. Salida de la vía por la derecha.

- 8. Salida de vía por la izquierda.
- 9. Se desconoce.

29.3.5.1. Tipología de los accidentes con víctimas

Como puede observarse en el Gráfico 5, el principal tipo de accidente con víctimas es la colisión de vehículos en marcha por alcance (39,5%) seguido de la salida de la vía por la derecha (20,9%). A continuación, hay tres tipologías entorno al 10% de los accidentes que son: colisión de vehículos en marcha múltiple o en caravana (11,6%), colisión de vehículos en marcha frontolateral (9,3%) y otro tipo de accidente (9,3%). El resto de accidentes, con un porcentaje de ocurrencia bastante menor, son la salida de la vía por la izquierda (4,7%), atropellos (2,3%) y desconocida la tipología (2,3%).

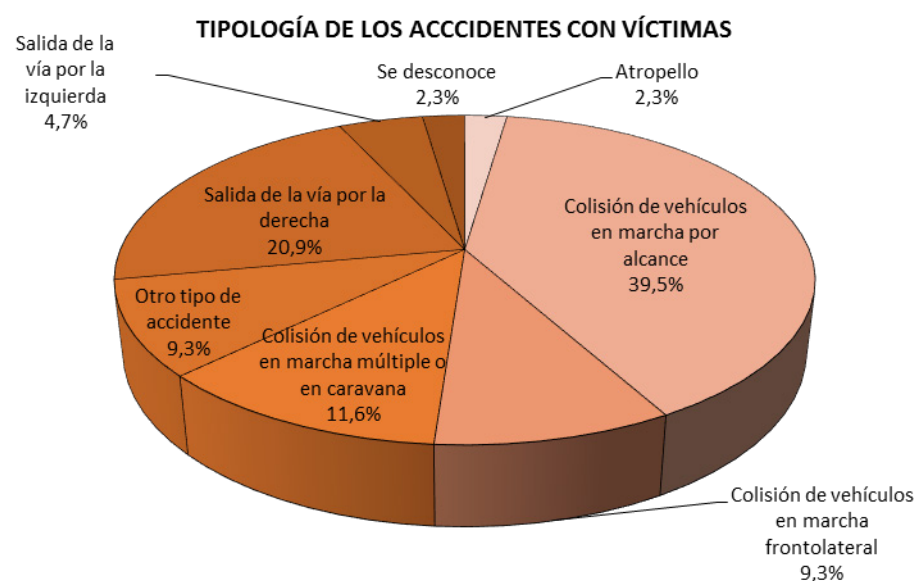


Gráfico 5. Tipología de los accidentes con víctimas en el periodo 2014-2016.

Se observa que las principales tipologías están relacionadas con un alto grado de ocupación de la vía (colisión de vehículos en marcha por alcance, colisión en marcha frontolateral y colisión de vehículos en marcha múltiple o en caravana).

De acuerdo a la base de datos de accidentes, las colisiones en marcha se concentran en el P.K. 2+700 y en el P.K. 3+900 que se corresponden con el enlace entre las autovías AC-11 y A-9 y el enlace entre la carretera N-VI y la autovía AC-12 (fuera del ámbito de estudio del presente proyecto) respectivamente y las salidas de la vía por la derecha se concentran en el P.K. 3+100 que se corresponde con una curva a la derecha en el sentido creciente de P.K. de radio 405 m dentro del enlace entre las autovías AC-11 y A-9.

Atendiendo a los factores que se suponen responsables de la causa del accidente se ha representado en el Gráfico 6 y se observa que destaca el factor infraestructura (estado de la vía) como el factor principal en el 54% de los accidentes con víctimas. El otro porcentaje mayoritario es achacable al factor humano (conductor) con el 44% de los accidentes con víctimas.

TIPO DE FACTOR EN LOS ACCIDENTES CON VÍCTIMAS

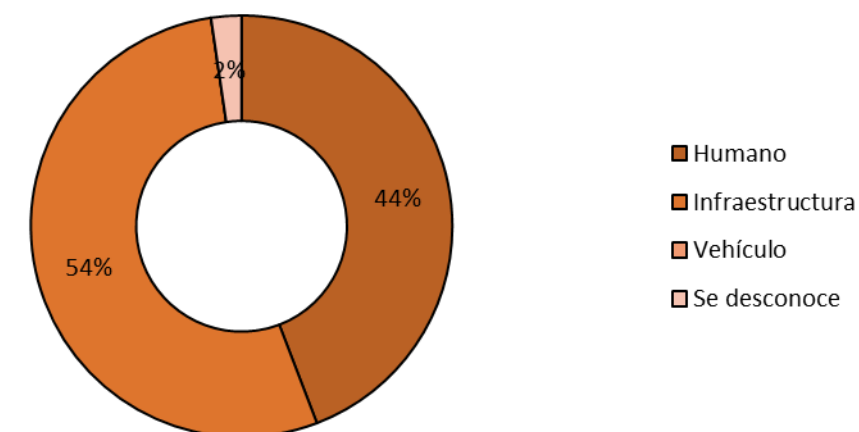


Gráfico 6. Porcentaje de cada factor como causante principal de los accidentes con víctimas.

29.3.5.2. Tipología de los accidentes con daños

Como puede observarse en el Gráfico 7, los principales tipos de accidentes con daños son la colisión de vehículos en marcha por alcance (40,2%), seguido de la colisión de vehículos en marcha frontolateral (19,5%) y la salida de la vía por la derecha (18,3%). A continuación, está la colisión de vehículos en marcha múltiple o en caravana (13,4%). El resto de accidentes, con un porcentaje de ocurrencia bastante menor, son la salida de la vía por la izquierda (6,1%), colisión de vehículos con obstáculo en la calzada (1,2%) y otro tipo de accidente (1,2%).

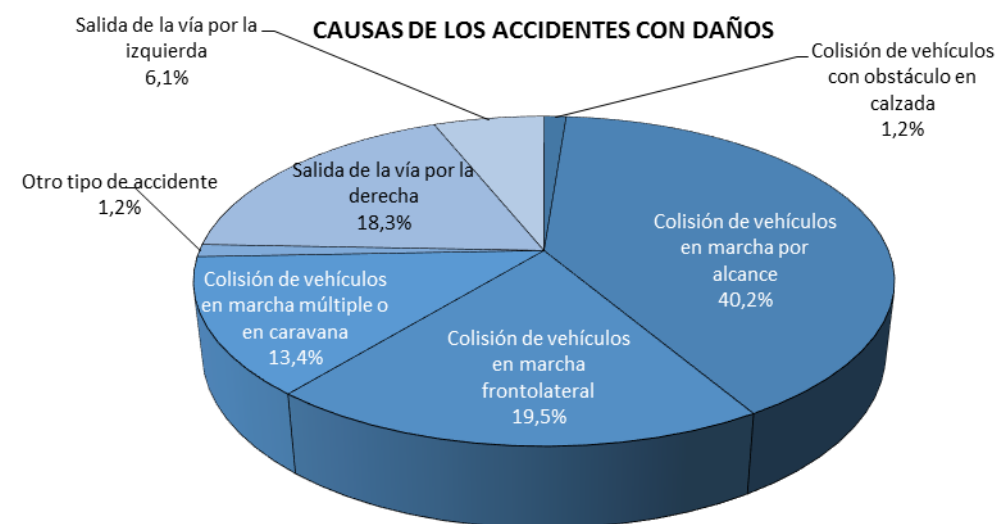


Gráfico 7. Tipología de los accidentes con daños en el periodo 2014-2016.

Se observa, al igual que con los accidentes con víctimas, que las principales tipologías están relacionadas con un alto grado de ocupación de la vía (colisión de vehículos en marcha por alcance, colisión en marcha frontolateral y colisión de vehículos en marcha múltiple o en caravana).

De acuerdo a la base de datos de accidentes, las colisiones en marcha se concentran en el P.K. 2+000, en el P.K. 3+000 y en el P.K. 3+900 que se corresponden con el enlace de acceso al centro comercial, el enlace entre las autovías AC-11 y A-9 y el enlace entre la carretera N-VI y la autovía AC-12 (fuera del ámbito de estudio del presente proyecto) respectivamente y las salidas de la vía por la derecha se concentran en el P.K. 3+900 que se corresponde con un tramo recto enlace con glorieta deprimida entre la carretera N-VI y la autovía AC-12 (fuera del ámbito de estudio del presente proyecto).

Atendiendo a los factores que se suponen responsables de la causa del accidente se ha representado en el Gráfico 8 y se observa que destaca el factor infraestructura (estado de la vía) como el factor principal en el 55% de los accidentes con daños. El otro porcentaje mayoritario es achacable al factor humano (conductor) con el 45% de los accidentes con daños.

TIPO DE FACTOR EN LOS ACCIDENTES CON DAÑOS

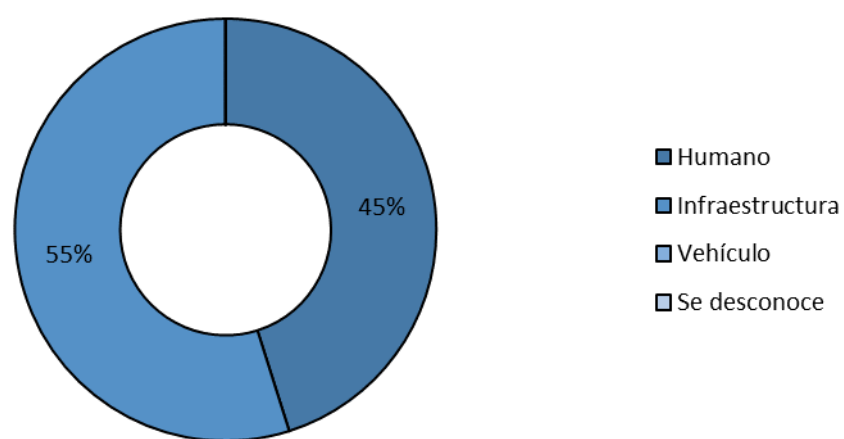


Gráfico 8. Porcentaje de cada factor como causante principal de los accidentes con daños.

29.3.6. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL

En el siguiente apartado se realiza un análisis de los datos de accidentes con víctimas y con daños en su distribución espacial (a lo largo del tramo objeto de estudio) y temporal dentro del periodo de estudio, comprendido entre enero de 2014 y diciembre de 2016.

29.3.6.1. Accidentabilidad por P.K.

En el Gráfico 9 se se han representado los accidentes con víctimas (ACV) y los accidentes con daños (ACD) en cada héctometro del tramo de estudio para la calzada de sentido creciente y el Gráfico 10 lo mismo para la calzada de sentido decreciente.

Aunque los accidentes están distribuidos a lo largo de todo el tramo de estudio destacan tres tramos, tanto en sentido creciente como en decreciente, que son:

- **Tramo 2+500 – 2+800.** Se corresponde con el tramo en curva de radio 405 m del enlace entre las autovías AC-11 y A-9.
- **Tramo 3+000 – 3+500.** Se corresponde con un tramo recto del enlace entre la autovía AC-11 y la carretera N-550. Este tramo está fuera del ámbito de estudio del presente proyecto.
- **Tramo 3+700 – 4+000.** Se corresponde con un tramo recto del enlace entre la autovía AC-12 y la carretera N-VI. Este tramo está fuera del ámbito de estudio del presente proyecto.

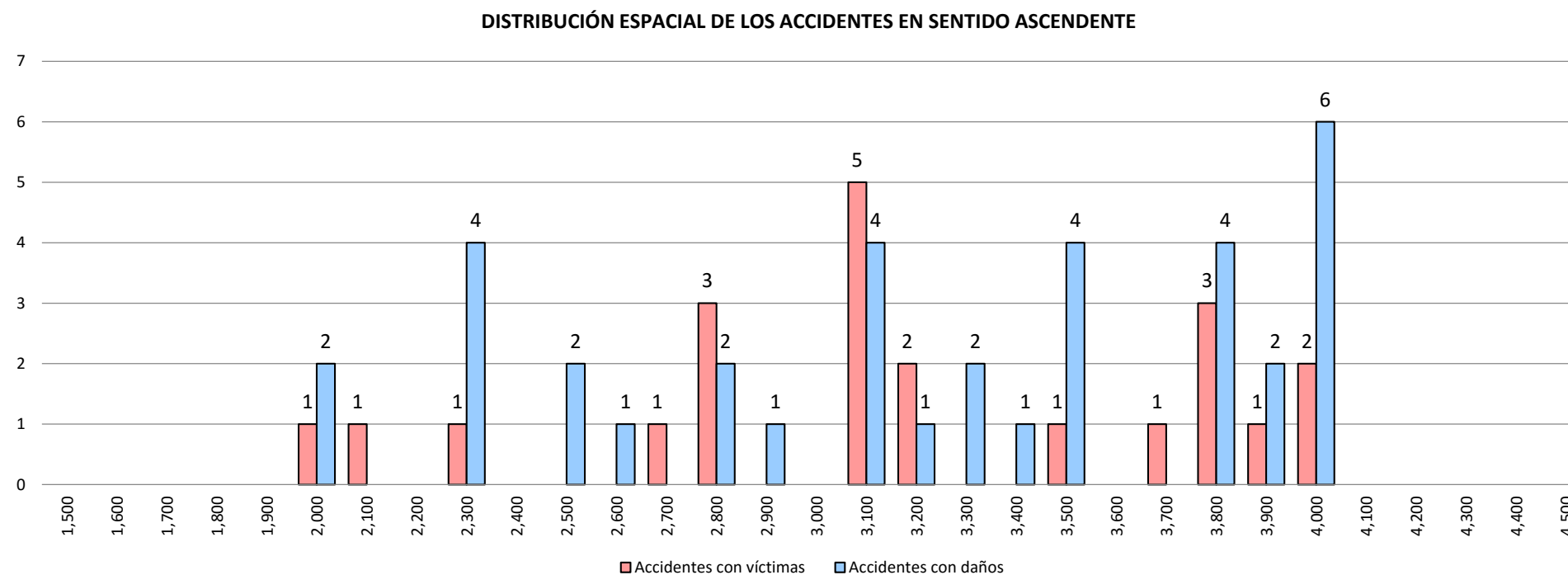


Gráfico 9. Distribución espacial de los accidentes con víctimas en el tramo de estudio.

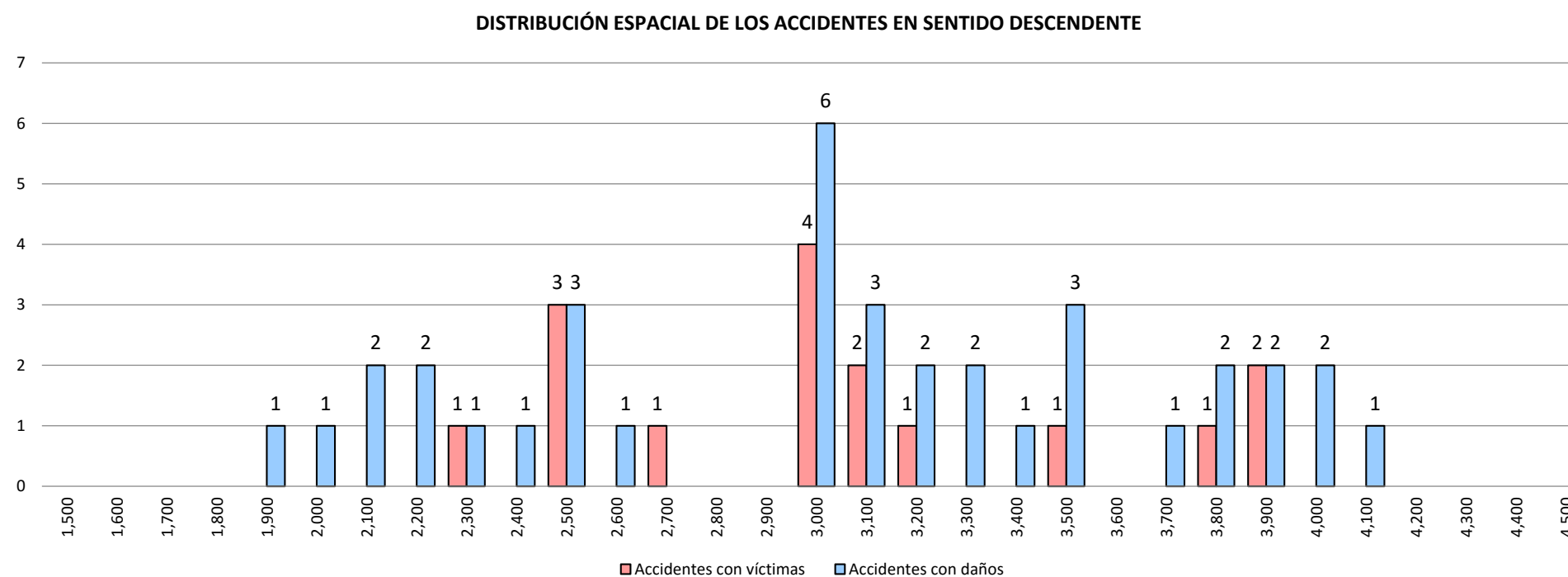


Gráfico 10. Distribución espacial de los accidentes con daños en el tramo de estudio.

29.3.6.2. Accidentabilidad mensual

La accidentalidad se distribuye a lo largo de todo el año pero destacan los meses de invierno con mayor accidentalidad como puede observarse en el Gráfico 11. De hecho, el mes de enero es el mes con más accidentes con daños (23 ACD) y el segundo mes con más víctimas (7 ACV) del periodo de estudio, solo superado en el mes de febrero con un accidente con víctimas más. Durante estos meses de invierno la accidentalidad casi se triplica con respecto a la accidentalidad de la mayoría del resto de los meses.

Con respecto a los accidentes con daños, sucede igual que con los accidentes con víctimas en los que los meses de invierno destacan claramente con una mayor accidentalidad.

Este incremento de los accidentes puede deberse a las condiciones climatológicas que se producen durante estos meses en los que predomina una meteorología adversa, temperaturas más bajas y menos horas de sol.

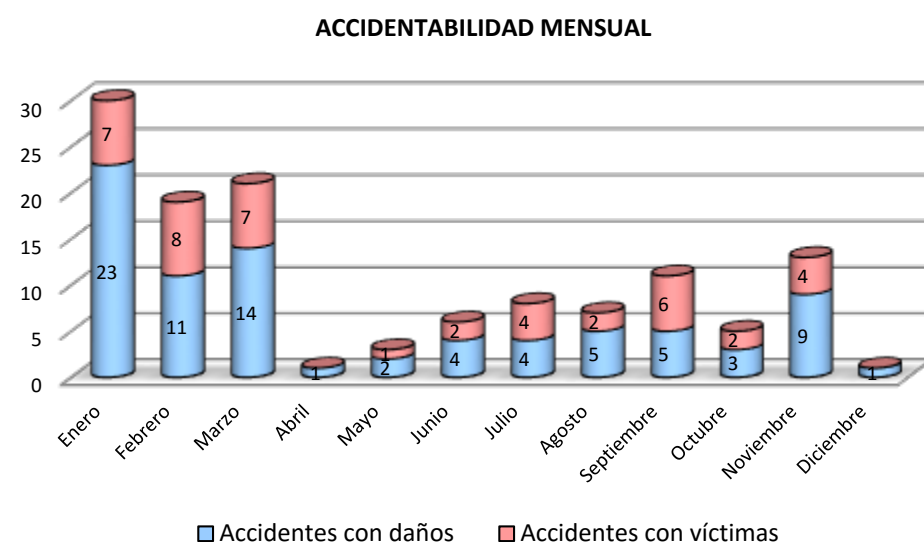


Gráfico 11. Accidentabilidad mensual en el periodo de estudio.

La media de accidentes por mes y año es:

- 2,28 ACD/mes-año.
- 1,19 ACV/mes-año.

29.3.6.3. Accidentabilidad por día de la semana

Como puede observarse en el Gráfico 12, los accidentes se reparten a lo largo de la semana laboral de lunes a viernes, pero destaca el jueves como el día en el que se produce una accidentalidad mayor. Durante el fin de semana disminuyen, especialmente el domingo que se corresponde con el día de la semana en el que menos accidentes se producen.

Con respecto a los accidentes con víctimas destacan los jueves y viernes, seguido de martes, miércoles y lunes. Durante el fin de semana los accidentes con víctimas se reducen a la tercera parte.

Se puede relacionar la accidentalidad con los desplazamientos de trabajo durante los días laborables de la semana que es además cuando la intensidad de vehículos es mayor.

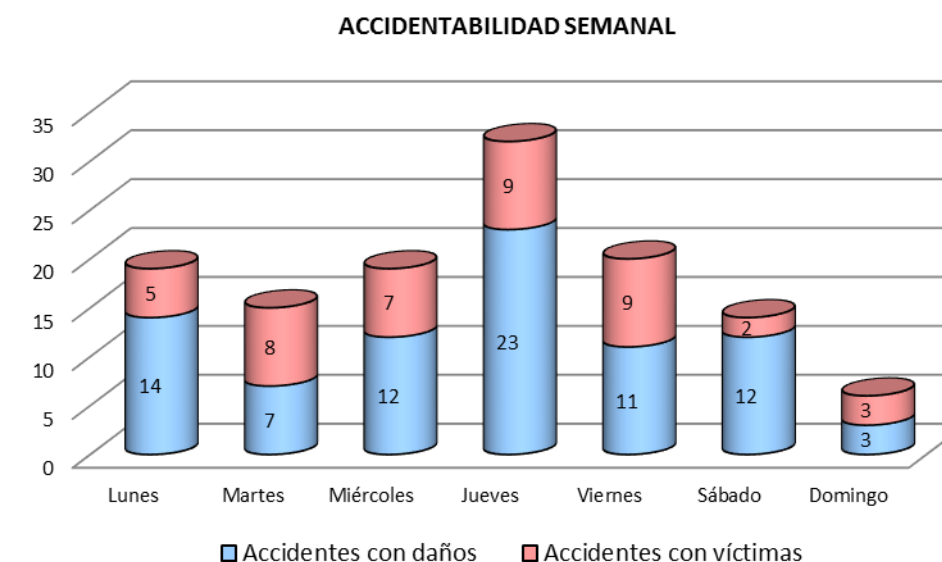


Gráfico 12. Accidentabilidad semanal en el periodo de estudio.

La media de accidentes por día y año es:

- 3,90 ACD/día de la semana-año. Tres accidentes con daños cada día de la semana.
- 2,05 ACV/día de la semana-año. Dos accidentes con víctimas cada día de la semana.

29.3.6.4. Accidentabilidad por franja horaria

Como puede observarse en el Gráfico 13, existen tres franjas horarias en las que la accidentalidad es superior. Estas franjas horarias son:

- 7:00 h – 9:00 h.
- 13:00 h – 16:00 h.
- 18:00 – 21:00 h.

Las franjas horarias se corresponden con las horas de mayor intensidad de tráfico correspondientes a los desplazamientos al trabajo en las horas punta de la mañana, mediodía y por la tarde.

Con respecto a los accidentes con víctimas, se observa que las horas en las que se concentran son las 9:00 h de la mañana, 16:00 h de la tarde y 21:00 h de la noche, horas que están dentro de las franjas horarias indicadas anteriormente.

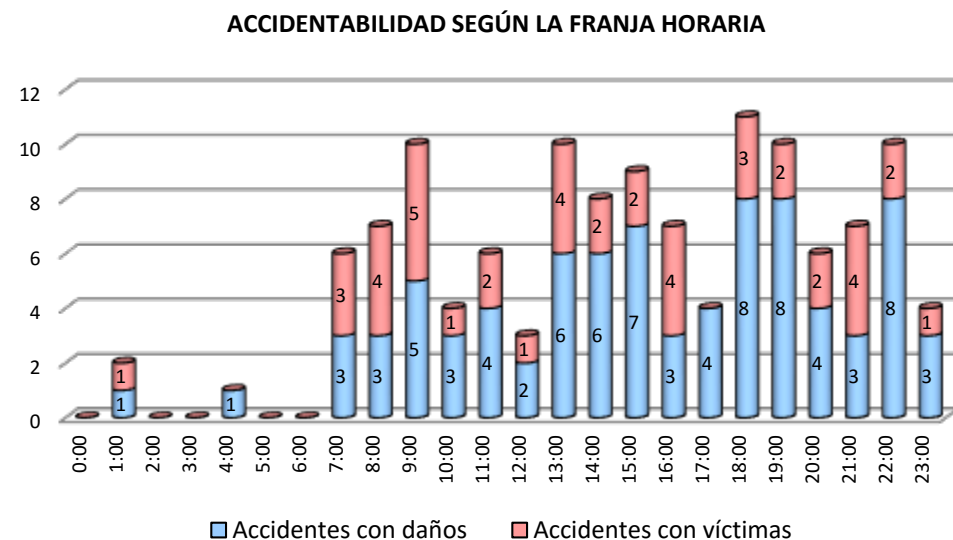


Gráfico 13. Accidentabilidad según la franja horaria en el periodo de estudio.

La media de accidentes por hora del día y año es:

- 1,14 ACD/franja horaria·año.
- 0,60 ACV/franja horaria·año.

Si se combinan los datos de accidentabilidad a lo largo de las franjas horarias durante una semana se puede obtener qué horas de la semana son las más probables de producirse un accidente. En la Tabla 6 se representan los accidentes totales (accidentes con víctimas más los accidentes con daños) y pueden observarse qué horas son las más probables de producirse un accidente que se corresponden a:

- Miércoles a las 13:00 h y 18:00 h.
- Jueves a las 9:00 h, 14:00 h, 15:00 h y 21:00 h.
- Sábado a las 18:00 h.

HORA DEL DÍA	ACCIDENTES TOTALES							TOTAL FRANJA HORARIA
	2	3	4	5	6	7	1	
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
0:00	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00	1	1	0	0	0	0	0	2
2:00	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00	0	0	0	0	0	0	1	1
5:00	0	0	0	0	0	0	0	0
6:00	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00	0	2	0	3	1	0	0	6
8:00	3	0	0	1	3	0	0	7
9:00	0	1	3	5	1	0	0	10
10:00	0	1	0	2	0	1	0	4
11:00	1	2	0	2	0	0	1	6
12:00	2	0	0	0	1	0	0	3
13:00	2	0	4	2	1	0	1	10
14:00	0	1	2	4	1	0	0	8
15:00	2	1	0	4	1	0	1	9
16:00	0	3	0	0	3	1	0	7
17:00	1	0	0	0	3	0	0	4
18:00	2	0	4	0	0	5	0	11
19:00	1	0	2	2	2	2	1	10
20:00	0	0	2	1	2	0	1	6
21:00	0	1	1	4	0	1	0	7
22:00	3	2	0	2	0	3	0	10
23:00	1	0	1	0	1	1	0	4
TOTAL	19	15	19	32	20	14	6	125

Tabla 6. Distribución de la accidentabilidad en franjas horarias a lo largo de los días de la semana.

29.3.7. ACCIDENTABILIDAD SEGÚN LA ILUMINACIÓN DEL MOMENTO DEL DÍA

Como puede observarse en el Gráfico 14, destaca la accidentalidad ocurrida a plena luz del día en comparación a la noche. En porcentajes, durante el día se produce el 64% del total de accidentes y durante la noche el 27%. Si se tiene en cuenta que la intensidad de vehículos durante el día es de aproximadamente el 85% del total de vehículos que circulan, se puede concluir que la accidentabilidad de noche es superior, llegando a duplicar la probabilidad de ocurrencia de un accidente a plena luz de día, a pesar de que existe iluminación suficiente en la vía, de acuerdo a los datos de los partes de accidentes.

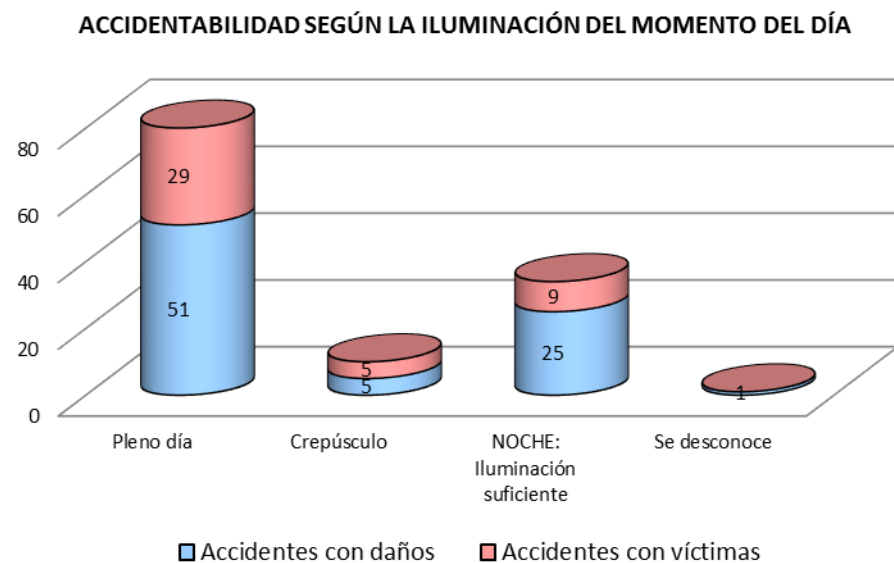


Gráfico 14. Accidentabilidad según la iluminación del momento del día en el periodo de estudio.

29.3.8. ACCIDENTABILIDAD SEGÚN LOS FACTORES ATMOSFÉRICOS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE

Como puede observarse en el Gráfico 15, destaca la accidentabilidad ocurrida con buen tiempo con respecto a la presencia de factores atmosféricos adversos. Expresado en porcentajes, el 39,2% del total de accidentes se provocan con buen tiempo.

Por otro lado, des estudio climatológico realizado en el anejo nº 5 “Climatología e hidrología” se concluye que existen de media 179 días con lluvia al año, lo que representa el 49% de los días del año. Con estos porcentajes se puede deducir que con factores atmosféricos adversos existe una mayor probabilidad de producirse un accidente.

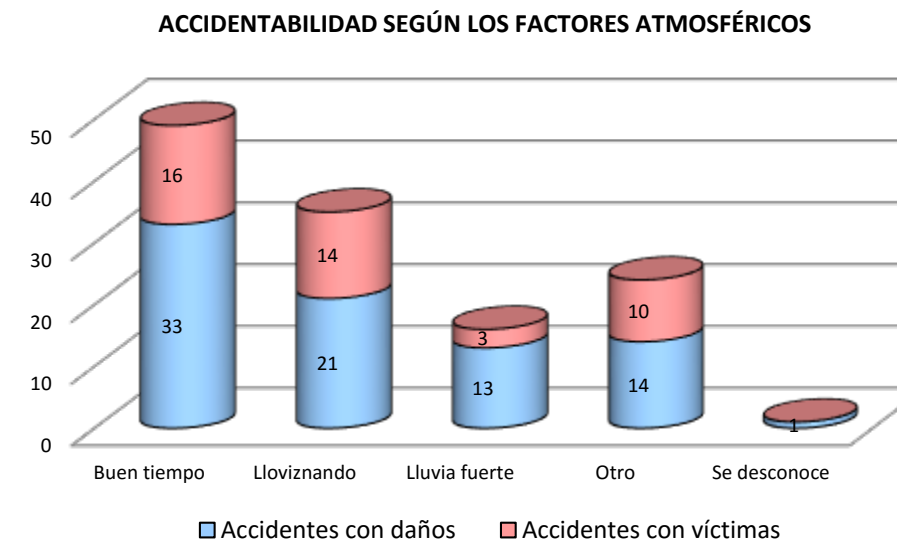


Gráfico 15. Accidentabilidad según los factores atmosféricos en el momento del accidente en el periodo de estudio.

29.4. CUADRO RESUMEN DE ACCIDENTES

En la Tabla 7 se han representado los principales datos de los accidentes con víctimas que han servido de base para el estudio de la accidentabilidad. Están ordenados por orden ascendente de P.K.

FECHA Y HORA	CARRETERA	P.K.	SENTIDO	LUMINOSIDAD	SUPERFICIE	FACTORES ATMOSFÉRICOS	TIPO DE ACCIDENTE	MUERTOS	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	VEHÍCULOS IMPLICADOS	TOTAL DE HERIDOS
30/03/2014 19:45	AC-11	2,5	N	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Se desconoce	0	0	2	2	2
10/06/2014 22:10	AC-11	2,5	D	Crepúsculo	Seca y limpia	Buen tiempo	Salida de la vía por la Izquierda	0	2	0	1	2
11/03/2015 13:25	AC-11	2	A	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	1	0	2	1
07/08/2015 14:35	AC-11	2,1	A	Pleno día	Seca y limpia	Otro	Colisión de vehículos en marcha: Múltiple o en caravana	0	0	1	3	1
23/09/2015 23:15	AC-11	2,7	A	NOCHE: Iluminación suficiente	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
16/01/2016 18:00	AC-11	2,5	D	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
04/03/2016 16:10	AC-11	2,8	A	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	2	2	2
16/01/2016 18:00	AC-11	2,5	D	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
04/03/2016 16:10	AC-11	2,8	A	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	2	2	2
05/07/2016 21:40	AC-11	2,7	D	Crepúsculo	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	2	2	2
06/07/2016 14:30	AC-11	2,8	A	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	3	3	3
22/09/2016 8:00	AC-11	2,3	D	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Otro tipo de accidente	0	0	1	2	1
07/11/2016 18:55	AC-11	2,3	A	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Otro	Atropello: Peatón aislado o en grupo	0	1	0	1	1
15/01/2014 21:35	AC-11	3,3	N	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Otro	Colisión de vehículos en marcha: Frontolateral	0	0	1	2	1
26/01/2014 13:00	AC-11	3,8	N	Pleno día	Mojada	Otro	Salida de la vía por la Derecha	0	0	1	1	1
24/06/2014 1:50	AC-11	3,5	A	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Buen tiempo	Salida de la vía por la Izquierda	0	0	1	1	1
15/07/2014 22:15	AC-11	3,1	A	Crepúsculo	Seca y limpia	Buen tiempo	Otro tipo de accidente	0	1	0	1	1
17/09/2014 9:30	AC-11	3,5	D	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
04/11/2014 15:50	AC-11	3,9	D	Pleno día	Mojada	Otro	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	2	2	2
12/02/2015 7:50	AC-11	3,2	A	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Múltiple o en caravana	0	0	2	7	2
16/02/2015 13:30	AC-11	3,1	D	Pleno día	Mojada	Otro	Salida de la vía por la Derecha Otra	0	0	1	1	1
27/03/2015 8:20	AC-11	3,8	A	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Frontal	0	0	2	2	2
12/02/2015 7:50	AC-11	3,2	A	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Múltiple o en caravana	0	0	2	7	2
16/02/2015 13:30	AC-11	3,1	D	Pleno día	Mojada	Otro	Salida de la vía por la Derecha Otra	0	0	1	1	1

FECHA Y HORA	CARRETERA	P.K.	SENTIDO	LUMINOSIDAD	SUPERFICIE	FACTORES ATMOSFÉRICOS	TIPO DE ACCIDENTE	MUERTOS	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	VEHÍCULOS IMPLICADOS	TOTAL DE HERIDOS
27/03/2015 8:20	AC-11	3,8	A	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Frontal	0	0	2	2	2
22/05/2015 16:55	AC-11	3,9	D	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
18/08/2015 10:40	AC-11	3	D	Pleno día	Seca y limpia	Otro	Colisión de vehículos en marcha: Frontolateral	0	0	4	2	4
15/09/2015 9:00	AC-11	3,8	D	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Otro tipo de accidente	0	0	1	1	1
15/09/2015 16:50	AC-11	3,9	A	Pleno día	Mojada	Otro	Otro tipo de accidente	0	0	1	1	1
25/09/2015 12:00	AC-11	3	D	Pleno día	Otro tipo	Buen tiempo	Salida de la vía por la Derecha Otra	0	0	2	1	2
05/10/2015 11:00	AC-11	3,2	D	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Salida de la vía por la Derecha Con vuelco	0	0	1	1	1
22/11/2015 11:15	AC-11	3,1	A	Pleno día	Mojada	Lluvia fuerte	Salida de la vía por la Derecha Otra	0	0	1	1	1
23/11/2015 8:05	AC-11	3,1	A	Pleno día	Mojada	Otro	Salida de la vía por la Derecha Otro tipo de choque	0	0	2	1	2
07/01/2016 21:10	AC-11	3,1	A	Crepúsculo	Mojada	Lluvia fuerte	Salida de la vía por la Derecha Otro tipo de choque	0	0	1	1	1
18/02/2016 9:25	AC-11	3	D	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Múltiple o en caravana	0	0	3	3	3
07/01/2016 21:10	AC-11	3,1	A	Crepúsculo	Mojada	Lluvia fuerte	Salida de la vía por la Derecha Otro tipo de choque	0	0	1	1	1
18/02/2016 9:25	AC-11	3	D	Pleno día	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Múltiple o en caravana	0	0	3	3	3
08/07/2016 15:10	AC-11	3,7	A	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
27/10/2016 9:45	AC-11	3,8	A	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
02/01/2014 19:40	AC-11	4	N	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	2	1
07/03/2014 7:45	AC-11	4	N	Pleno día	Seca y limpia	Buen tiempo	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	4	1
10/02/2016 20:30	AC-11	4	A	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	3	1
10/02/2016 20:30	AC-11	4	A	NOCHE: Iluminación suficiente	Mojada	Lloviznando	Colisión de vehículos en marcha: Alcance	0	0	1	3	1

Tabla 7. Accidentes con víctimas ocurridos en el periodo de estudio, ordenados por orden ascendente de P.K.

29.5. DIAGNÓSTICO DE LA ACCIDENTABILIDAD

A partir de los datos de accidentalidad estudiados se obtienen las siguientes conclusiones en relación con la seguridad vial:

- La evolución de la accidentabilidad está en ascenso dentro del periodo de estudio. El número total de accidentes se duplicado entre 2014 y 2016. Aunque se producen más accidentes, éstos son menos graves.
- No hay distinción en cuanto a la accidentalidad de una calzada y otra. Ambas calzadas tienen datos de accidentabilidad muy parecidos.
- La mayoría de los accidentes producidos son debidos a colisiones de vehículos en marcha por alcance, salidas de la vía por la derecha, colisiones de vehículos en marcha frontolateral y colisión de vehículos en marcha múltiple o en caravana. Salvo las salidas de la vía, el resto de tipologías de accidentes pueden ser achacables al estado de la infraestructura, especialmente al alto grado de volumen de vehículos que circulan por la vía.
- Los accidentes se concentran en tres tramos que son:
 - o **Tramo 2+500 – 2+800.** Se corresponde con el tramo en curva de radio 405 m del enlace entre las autovías AC-11 y A-9.
 - o **Tramo 3+000 – 3+500.** Se corresponde con un tramo recto del enlace entre la autovía AC-11 y la carretera N-550. Este tramo está fuera del ámbito de estudio del presente proyecto.
 - o **Tramo 3+700 – 4+000.** Se corresponde con un tramo recto del enlace entre la autovía AC-12 y la carretera N-VI. Este tramo está fuera del ámbito de estudio del presente proyecto.
- Con respecto a la accidentabilidad temporal, los accidentes aumentan considerablemente en los meses de invierno, enero, febrero y marzo, que prácticamente se triplica con respecto a la mayoría del resto de meses. Durante estos meses las condiciones atmosféricas suelen ser peores con respecto al resto del año, con temperaturas más bajas, abundantes precipitaciones y menos horas de sol.
- Con respecto a la accidentalidad durante las franjas horarias a lo largo de la semana, destacan los días laborables, especialmente los jueves, frente al fin de semana y las horas punta de los desplazamientos al trabajo y retorno a lo largo del día. Estas franjas horarias son:
 - o 7:00 h – 9:00 h.
 - o 13:00 h – 16:00 h.
 - o 18:00 – 21:00 h.

- Por último, en periodos nocturnos y con factores meteorológicos adversos, como cabe esperar, la accidentabilidad aumenta en el tramo de estudio.

29.6. ACTUACIONES DE MEJORA DE LA SEGURIDAD PROPUESTAS EN EL PROYECTO

Del estudio de la accidentabilidad realizado se deducen los principales tipos de accidentes y, a continuación, se relacionan con las actuaciones propuestas en el proyecto con el objetivo de que dichas actuaciones traten de minimizar el número de accidentes que se producen en la zona de estudio.

En función de las principales tipologías de accidentes, las actuaciones que se proponen en el proyecto son:

- **Colisiones de vehículos en marcha por alcance.** Esta tipología de accidentes es achacable principalmente a no mantener la distancia de seguridad entre vehículos contiguos. El no respetar dicha distancia de seguridad puede deberse a una alta densidad de vehículos y/o problemas de congestión. De acuerdo a la temporalidad de los accidentes, éstos tienen una mayor frecuencia en las horas punta del día de lunes a viernes. Una de las posibles soluciones a este problema es el aumento de la capacidad de la vía.

Por ello, un ejemplo de aumento de la capacidad del proyecto es el ramal de salida desde la calzada decreciente, sentido La Coruña, hacia la calle Lamelas en el que se ha incrementado en un carril más. Además, se han propuesto como carriles segregados, impidiendo el cambio de carril en la zona en la que el trazado tiene un radio más pequeño y que en caso de congestión de la glorieta ubicada al comienzo de la calle Lamelas, sólo afectaría a un carril ya que el otro es acceso directo a dicha calle, sin tener que atravesar a la glorieta. En la Ilustración 2 Se compara la situación actual con la propuesta en el proyecto en la que se observa la mejora de la capacidad del ramal de salida hacia la calle Lamelas.



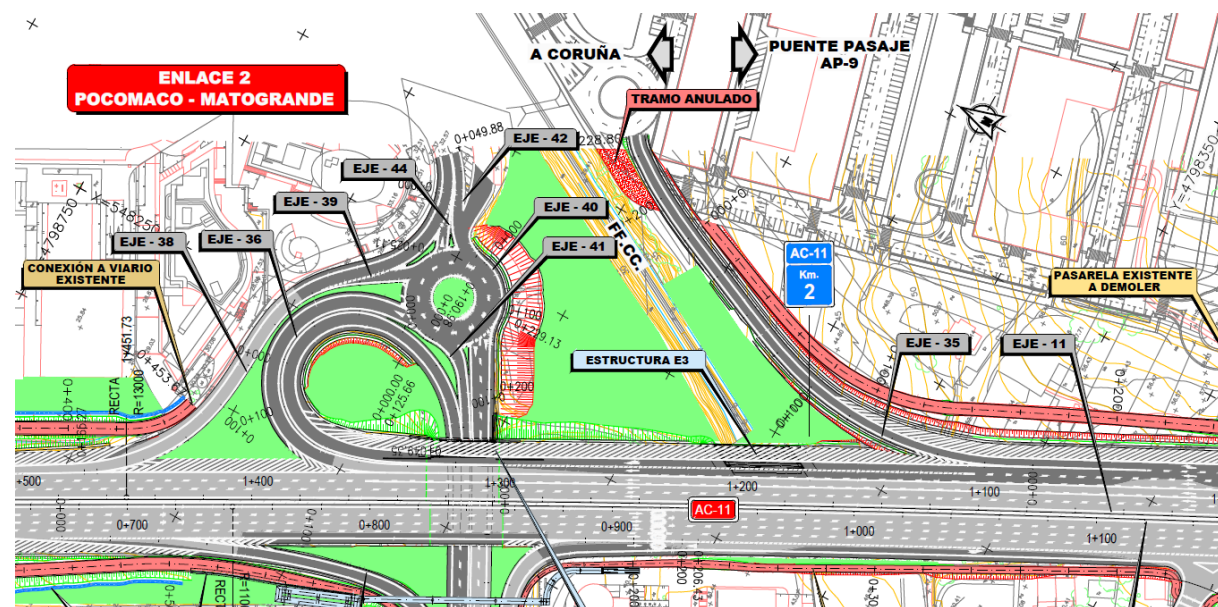


Ilustración 2. Situación actual y propuesta del ramal de salida desde la calzada decreciente, en sentido La Coruña, de la autovía AC-11 hacia la calle Lamelas.

- **Salidas de la vía por la derecha.** Esta tipología de accidentes es achacable principalmente a que en las curvas de radio más reducido se circulan a velocidades más altas a las permitidas. Según la ubicación de los accidentes, esta circunstancia se da en la curva del P.K. 2+700 que tiene un radio de 405 m.

Una de las posibles soluciones a esta tipología de accidentes consiste en mejorar el trazado de la curva, aunque técnicamente y económicamente esta solución sea la menos ventajosa. Por ello, se propone la reiteración de la velocidad máxima permitida para que se transmita al conductor la peligrosidad de la curva, la mejora del balizamiento de la misma y un mayor control de las velocidades de circulación de los usuarios.

- **Colisiones de vehículos en marcha frontolateral.** Esta tipología de accidentes es achacable principalmente a los cambios de carril que se producen entre los carriles debido a las sucesivas entradas y salidas de los enlaces. Entre enlaces consecutivos debería haber una distancia mínima de al menos 1.200 m, de acuerdo a la Norma 3.1-IC de Trazado. En caso de ser inferior, el ramal de entrada de un enlace y el de salida del enlace siguiente se unirán formando un carril de trenzado de una longitud de al menos de 1.000 m. Todas estas distancias no se cumplen en el tramo de estudio.

La Norma, ante estas situaciones propone vías de servicio que canalicen todos estos movimientos, si bien, debe hacer una distancia entre ramales de entrada o salida consecutivos una distancia mínima de 250 m.

En el proyecto se ha optado por mantener un carril de trenzado entre los vehículos que proceden de la autopista AP-9 hacia la calzada decreciente de la autovía AC-11 entre el P.K. 1+800 y el P.K. 2+300 y aumentar la capacidad creando carriles exclusivos hacia una única dirección. De esta forma el carril izquierdo de la calzada de la autopista AP-9 se convierte en

el tercer carril de la calzada decreciente de la autovía AC-11 y el carril derecho de la autopista AP-9 en el carril que forma el ramal de salida hacia la glorieta de la calle Lamelas.

Esta solución tiene el inconveniente que incrementa el número de cruces de carril. Por ello, se propone el pintado de marca vial longitudinal continua de modo que impida el movimiento hacia la derecha entre los carriles. Es decir, se permite el desplazamiento a la izquierda desde un carril de la calzada decreciente de la autovía AC-11 pero no el inverso. Incluso podría instalarse una separación mediante balizas cilíndricas entre los dos carriles que forman la calzada de la autovía AC-11 (los dos carriles situados más próximos a la mediana) y el resto de carriles. Con esta separación, aunque sea física es franqueable, permite que la afcción al tráfico principal que circula por la calzada de la autovía AC-11 sea menor.

La principal ventaja de la distribución adoptada en el proyecto es que se consigue una mayor ordenación de los vehículos clasificándolos en función de su destino ya que las salidas se forman con pérdida de carril lo que permite ampliar la longitud para poder colocarse en el carril deseado. Otra ventaja es evitar la congestión del carril ubicado más a la derecha en el caso de que todas las salidas se realizaran como salidas a la derecha y el tráfico se puede distribuir a lo largo de los carriles de la calzada en función del destino deseado. De esta forma, se consigue incluir la nueva salida hacia el complejo denominado Parque Ofimático, segregándolo del Enlace 2 Pocomaco – Matogrande y evitando su congestión.

- **Colisiones de vehículos en marcha múltiple o en caravana.** Esta tipología de accidentes es achacable principalmente a no mantener la distancia de seguridad entre vehículos contiguos. El no respetar dicha distancia de seguridad puede deberse a una alta densidad de vehículos y/o problemas de congestión.

Las características de estos tipos de accidentes son similares a las colisiones de vehículos en marcha por alcance descritas en párrafos anteriores y, por lo tanto, las soluciones son similares a las allí propuestas.