

Anejo 18. Estudio de tipología de intersecciones y enlaces, vías lentas y zonas de adelantamiento

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 18. Estudio de tipología de intersecciones y enlaces, vías lentas y zonas de adelantamiento
Proyecto	Proyecto de Trazado para el Acondicionamiento de la Carretera EI-700 entre Sant Josep de sa Talaia y Sant Antoni de Portmany. Exp: TAO 2018-13983T
Código	RD6797-F3-118000-AN-LE-A18-TipoEnlac-D02.docx
Autores:	Firmado: EXT
	Fecha: 29/11/21
Verificado	Firmado: PBJ
	Fecha: 29/11/21
Destinatario	
Notas	

Índice

1. Introducción	1
1.1. Objetivo del anejo.....	1
1.2. Descripción del ámbito de estudio.....	1
1.3. Metodología.....	2
2. Análisis de la necesidad de carriles adicionales.....	2
3. Trabajo de campo	4
3.1. Descripción del trabajo de campo	4
3.2. Resultados del trabajo de campo	4
3.2.1. Aforos automáticos.....	4
3.2.2. Aforos direccionales.....	7
4. Prognosis de tráfico en las intersecciones	8
4.1. Síntesis de datos.....	8
4.2. Matrices de demanda en las intersecciones en la hora 100 actual.....	10
4.3. Matrices de demanda en las intersecciones en los horizontes 2031 y 2041.....	11
4.3.1. Horizonte 2031 (escenario de crecimiento de la movilidad).....	11
4.3.2. Horizonte 2041 (escenario de crecimiento de la movilidad).....	12
5. Intersecciones futuras previstas y verificación de su funcionalidad	14
5.1. Tipología de intersecciones futuras	14
5.2. Metodología de la microsimulación dinámica.....	14
5.3. Resultados de microsimulación dinámica.....	15
5.3.1. Intersección 1.....	15
5.3.2. Intersección 2.....	16
5.3.3. Intersección 4.....	16
5.3.4. Intersección 5.....	17
6. Conclusiones	17

1. Introducción

1.1. Objetivo del anejo

El presente anejo corresponde a la segunda parte del estudio de tráfico del proyecto de trazado y del proyecto constructivo del acondicionamiento de la carretera EI-700 entre Sant Josep de sa Talaia y Sant Antoni de Portmany. Esta actuación está incluida en la fase 1 (2015-2022) del Pla Director Sectorial de Carreteres d'Eivissa, y ha sido licitada por el Consell d'Eivissa.

Este anejo de tráfico incluye el estudio de la tipología de intersecciones y enlaces, vías lentas y zonas de adelantamiento. En el anejo de tráfico número 7 se analizaron los datos históricos de aforos de la carretera EI-700, se realizó una prognosis de tráfico para los años 2031 y 2041, y se verificó que el tronco central de la carretera (sin considerar las intersecciones) puede absorber el tráfico proyectado. En el presente anejo se utilizarán resultados obtenidos en el anejo 7, especialmente en lo que se refiere a la previsión de tráfico.

1.2. Descripción del ámbito de estudio

La carretera EI-700 conecta el municipio de Eivissa con Sant Antoni de Portmany, mediante un recorrido de 23 km. Sin embargo, los desplazamientos entre Eivissa y Sant Antoni se realizan preferentemente por la EI-600 (antigua C-731, de 15 km). El tramo objeto de estudio, entre Sant Josep de sa Talaia y Sant Antoni de Portmany tiene una longitud de 7 km. Se ha prestado una especial atención a los núcleos susceptibles de generar o atraer tráfico: Sant Antoni de Portmany, Sant Josep de sa Talaia, Sant Agustí des Vedrà, Cala Tarida, Cala Vedella, Port des Torrent...



Figura 1. Localización del ámbito de la actuación, comprendida entre los dos núcleos enmarcados. (Fuente: elaboración propia)

El tramo de carretera EI-700 objeto de estudio dispone de diversos enlaces que soportan un volumen importante de entradas y salidas de vehículos, que serán estudiados en el presente anejo. Destacan las intersecciones de acceso a Cala Bou, Cala Conta, Sant Agustí des Vedrà y Cala Vedella:



Figura 2. Localización de los principales enlaces en el ámbito de estudio. (Fuente: elaboración propia)

1.3. Metodología

Se distinguen dos tipos de cálculos a realizar en el presente anejo:

- Análisis de la necesidad de carriles adicionales: este cálculo se realiza utilizando directamente los resultados de previsión de tráfico obtenidos en el anejo 7.
- Estudio de tipología de intersecciones y enlaces: se requiere la realización de un trabajo de campo específico en las correspondientes intersecciones. El trabajo de campo permitirá la realización de una prognosis de tráfico detallada para cada movimiento de cada intersección, base para la verificación de su funcionalidad.

2. Análisis de la necesidad de carriles adicionales

El cálculo de los niveles de servicio realizado en el anejo número 7 considera condiciones homogéneas de trazado y perfil en cada uno de los tres tramos de carretera estudiados. Con tal de determinar la necesidad de carriles adicionales en algún punto específico, se repite el cálculo del nivel de servicio para un subtramo particular, el que dispone de la pendiente más elevada. Se trata del tramo de 500 metros entre el PK 13+000 y el PK 13+500. Sus características en el estado actual de la carretera son:

	Rampa máxima
Longitud (km)	0,5
Tipo de terreno	Subida / bajada
Inclinación (%)	6%
Anchura carriles (m)	3,4
Anchura arcenes (m)	0
Densidad de enlaces (enlaces/km)	10,5
Prohibición de adelantar (%)	100%
Velocidad promedio o de proyecto	60

Figura 3. Características actuales de la rampa máxima. (Fuente: elaboración propia)

Según el proyecto de acondicionamiento de la carretera, sus características serán:

Rampa máxima	
Longitud (km)	0,5
Tipo de terreno	Subida / bajada
Inclinación (%)	6%
Anchura carriles (m)	3,5
Anchura arcenes (m)	1,5
Densidad de enlaces (enlaces/km)	10,5
Prohibición de adelantar (%)	100%
Velocidad promedio o de proyecto	60

Figura 4. Características proyectadas para la rampa máxima. (Fuente: elaboración propia)

Aplicando la metodología del Highway Capacity Manual ya utilizada en el anejo 7, el nivel de servicio obtenido es el D en todos los casos, incluso en el escenario de aumento de movilidad, incluyendo el estado actual. Al no sobrepasar el nivel D, se considera que a nivel de tráfico el resultado es correcto, por lo que no es imperativa la adecuación de carriles adicionales.

Año horizonte	Tramo	Porcentaje de tiempo en cola	Nivel de servicio
Tráfico de base (2019)	Rampa máxima	70,7%	D
2031 (escenario aumento de movilidad)	Rampa máxima	71,8%	D
2041 (escenario aumento de movilidad)	Rampa máxima	75,9%	D

Figura 5. Niveles de Servicio actuales y previstos para la rampa máxima. (Fuente: elaboración propia)

3. Trabajo de campo

3.1. Descripción del trabajo de campo

El trabajo de campo específico para el análisis de los enlaces se realizó el jueves 15 de abril de 2021. En esta fecha, posterior a la Semana Santa, la situación epidemiológica de les Illes Balears en relación con la Covid-19 permitía una actividad económica y un nivel de actividad cercano a la normalidad, aunque sin la presencia de turistas extranjeros y con toque de queda nocturno.

El trabajo de campo consistió en la realización de dos tipos de aforos:

- Aforos automáticos en tres puntos del tronco de la EI-700 (marcados con letras en el mapa)
- Aforos direccionales en cinco intersecciones de la carretera (marcados con números en el mapa)

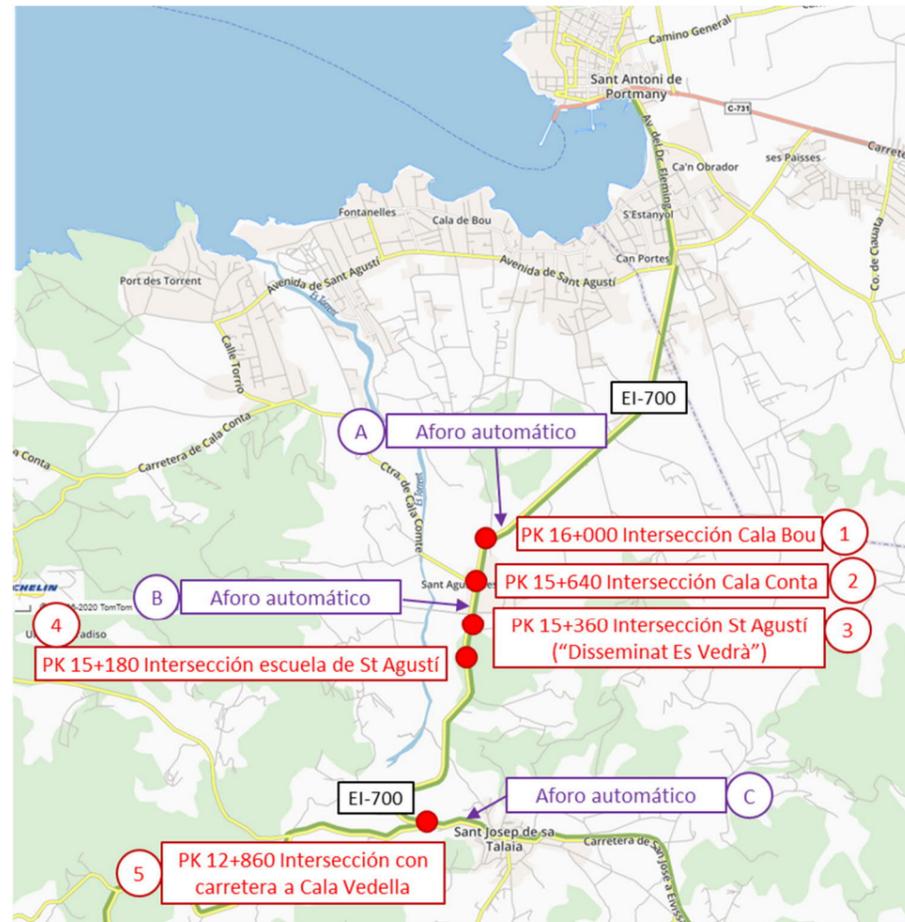


Figura 6. Ubicación de los aforos automáticos (en lila) y direccionales (en rojo). (Fuente: elaboración propia)

3.2. Resultados del trabajo de campo

3.2.1. Aforos automáticos

Punto A en dirección a Sant Antoni de Portmany

Hora	Ligeros	Pesados	Total
0:00 a 1:00	2	0	2
1:00 a 2:00	2	0	2
2:00 a 3:00	0	0	0
3:00 a 4:00	4	0	4
4:00 a 5:00	0	0	0
5:00 a 6:00	4	3	7
6:00 a 7:00	33	1	34
7:00 a 8:00	161	9	170
8:00 a 9:00	260	12	272
9:00 a 10:00	271	18	289
10:00 a 11:00	220	12	232
11:00 a 12:00	245	11	256
12:00 a 13:00	256	12	268
13:00 a 14:00	267	10	277
14:00 a 15:00	326	3	329
15:00 a 16:00	256	10	266
16:00 a 17:00	254	9	263
17:00 a 18:00	248	7	255
18:00 a 19:00	228	3	231
19:00 a 20:00	160	1	161
20:00 a 21:00	91	0	91
21:00 a 22:00	76	0	76
22:00 a 23:00	24	1	25
23:00 a 24:00	9	0	9
TOTAL	3.397	122	3.519

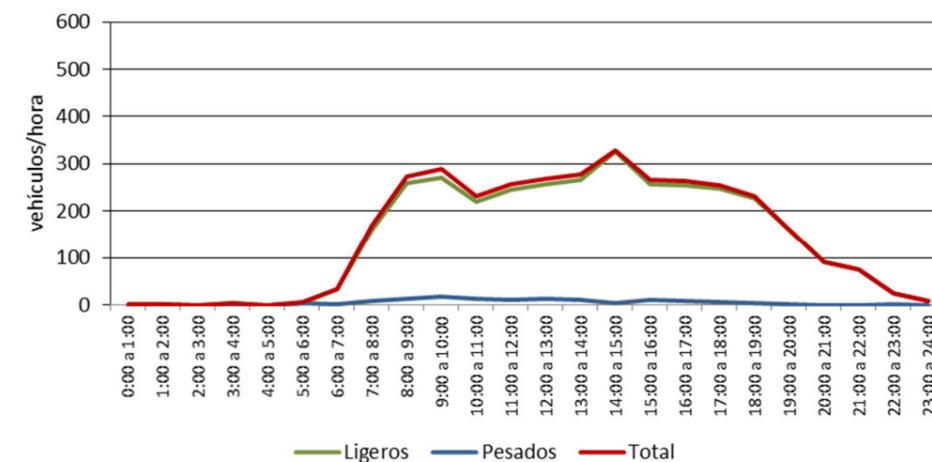


Figura 7. Registro horario de vehículos en el punto A, dirección St. Antoni. (Fuente: elaboración propia)

Punto A en dirección a Sant Josep de sa Talaia

Hora	Ligeros	Pesados	Total
0:00 a 1:00	3	0	3
1:00 a 2:00	4	0	4
2:00 a 3:00	0	0	0
3:00 a 4:00	4	1	5
4:00 a 5:00	1	1	2
5:00 a 6:00	8	0	8
6:00 a 7:00	39	0	39
7:00 a 8:00	359	9	368
8:00 a 9:00	323	24	347
9:00 a 10:00	256	17	273
10:00 a 11:00	224	9	233
11:00 a 12:00	189	13	202
12:00 a 13:00	231	14	245
13:00 a 14:00	296	8	304
14:00 a 15:00	217	4	221
15:00 a 16:00	195	12	207
16:00 a 17:00	197	7	204
17:00 a 18:00	200	7	207
18:00 a 19:00	179	3	182
19:00 a 20:00	163	0	163
20:00 a 21:00	132	3	135
21:00 a 22:00	84	2	86
22:00 a 23:00	28	0	28
23:00 a 24:00	8	1	9
TOTAL	3.340	135	3.475

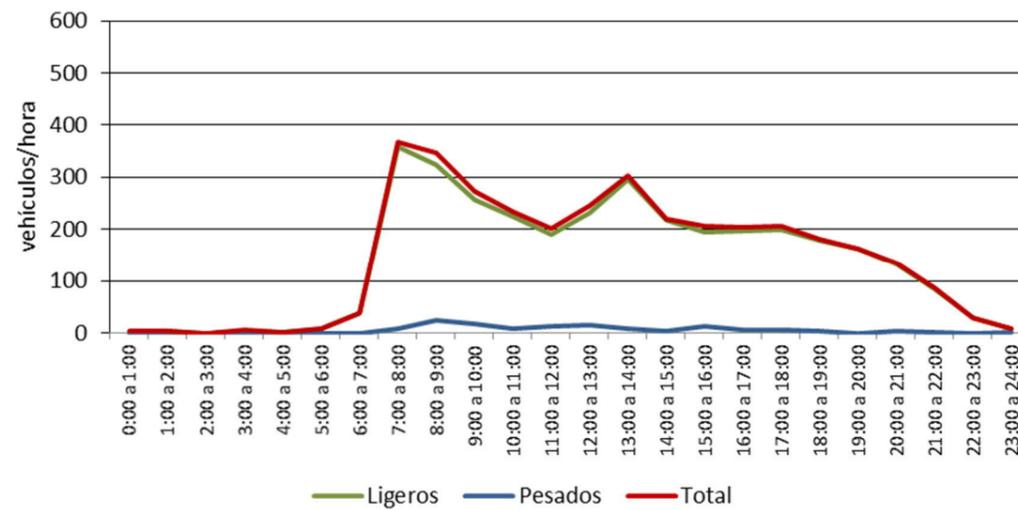


Figura 8. Registro horario de vehiculos en el punto A, dirección St. Josep. (Fuente: elaboración propia)

Punto B en dirección a Sant Antoni de Portmany

Hora	Ligeros	Pesados	Total
0:00 a 1:00	4	0	4
1:00 a 2:00	3	0	3
2:00 a 3:00	2	0	2
3:00 a 4:00	3	0	3
4:00 a 5:00	4	1	5
5:00 a 6:00	2	1	3
6:00 a 7:00	34	3	37
7:00 a 8:00	177	6	183
8:00 a 9:00	286	11	297
9:00 a 10:00	306	16	322
10:00 a 11:00	255	14	269
11:00 a 12:00	254	15	269
12:00 a 13:00	311	12	323
13:00 a 14:00	370	10	380
14:00 a 15:00	407	6	413
15:00 a 16:00	321	9	330
16:00 a 17:00	332	10	342
17:00 a 18:00	322	9	331
18:00 a 19:00	293	5	298
19:00 a 20:00	238	3	241
20:00 a 21:00	128	0	128
21:00 a 22:00	102	0	102
22:00 a 23:00	60	2	62
23:00 a 24:00	13	0	13
TOTAL	4.227	133	4.360

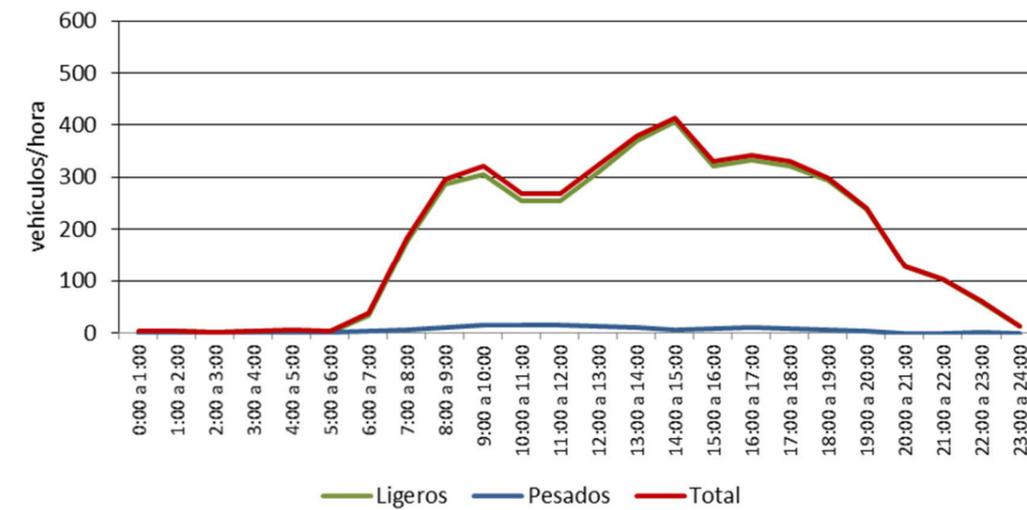


Figura 9. Registro horario de vehiculos en el punto B, dirección St. Antoni. (Fuente: elaboración propia)

Punto B en dirección a Sant Josep de sa Talaia

Hora	Ligeros	Pesados	Total
0:00 a 1:00	3	0	3
1:00 a 2:00	2	0	2
2:00 a 3:00	1	0	1
3:00 a 4:00	2	1	3
4:00 a 5:00	2	0	2
5:00 a 6:00	21	3	24
6:00 a 7:00	79	2	81
7:00 a 8:00	493	18	511
8:00 a 9:00	477	19	496
9:00 a 10:00	335	15	350
10:00 a 11:00	262	18	280
11:00 a 12:00	280	11	291
12:00 a 13:00	280	14	294
13:00 a 14:00	326	10	336
14:00 a 15:00	297	9	306
15:00 a 16:00	238	12	250
16:00 a 17:00	233	5	238
17:00 a 18:00	249	10	259
18:00 a 19:00	201	5	206
19:00 a 20:00	183	0	183
20:00 a 21:00	130	3	133
21:00 a 22:00	95	1	96
22:00 a 23:00	24	0	24
23:00 a 24:00	2	0	2
TOTAL	4.215	156	4.371

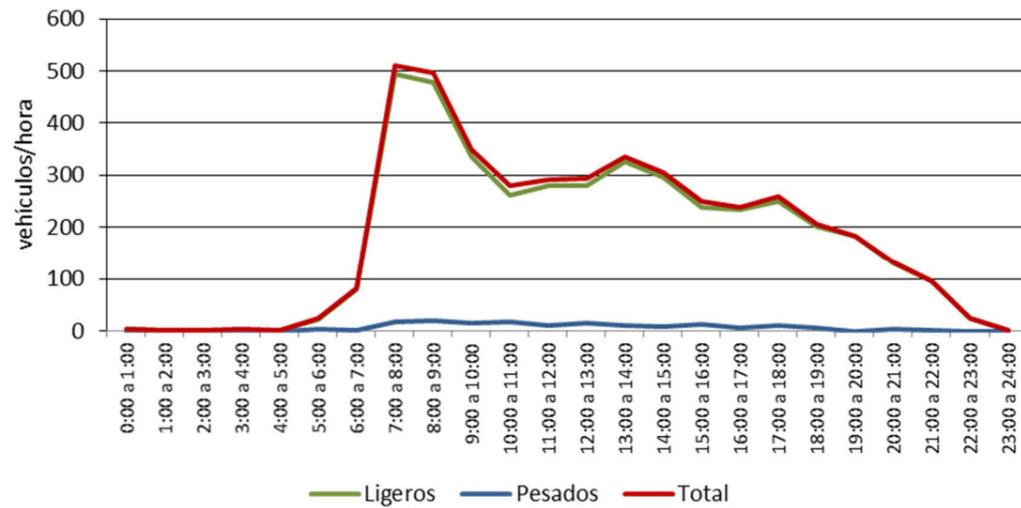


Figura 10. Registro horario de vehiculos en el punto B, dirección St. Josep. (Fuente: elaboración propia)

Punto C en dirección a Sant Antoni de Portmany

Hora	Ligeros	Pesados	Total
0:00 a 1:00	6	0	6
1:00 a 2:00	3	0	3
2:00 a 3:00	1	0	1
3:00 a 4:00	4	1	5
4:00 a 5:00	4	3	7
5:00 a 6:00	1	1	2
6:00 a 7:00	31	1	32
7:00 a 8:00	271	8	279
8:00 a 9:00	399	12	411
9:00 a 10:00	372	19	391
10:00 a 11:00	318	13	331
11:00 a 12:00	339	13	352
12:00 a 13:00	379	9	388
13:00 a 14:00	468	6	474
14:00 a 15:00	467	5	472
15:00 a 16:00	368	7	375
16:00 a 17:00	356	8	364
17:00 a 18:00	382	10	392
18:00 a 19:00	324	5	329
19:00 a 20:00	284	3	287
20:00 a 21:00	178	1	179
21:00 a 22:00	131	1	132
22:00 a 23:00	66	0	66
23:00 a 24:00	17	2	19
TOTAL	5.169	128	5.297

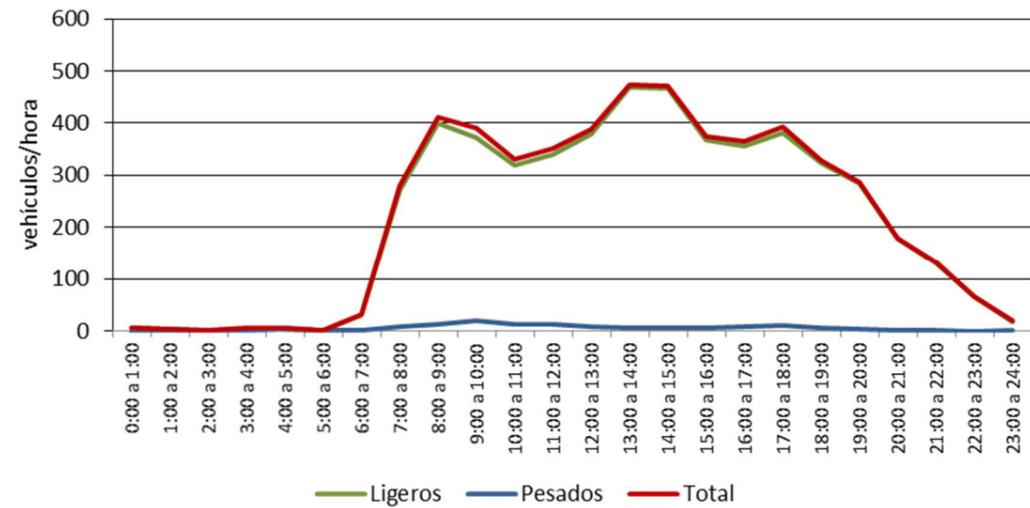


Figura 11. Registro horario de vehiculos en el punto C, dirección St. Antoni. (Fuente: elaboración propia)

Punto C en dirección a Sant Josep de sa Talaia

Hora	Ligeros	Pesados	Total
0:00 a 1:00	4	0	4
1:00 a 2:00	0	0	0
2:00 a 3:00	1	0	1
3:00 a 4:00	3	0	3
4:00 a 5:00	2	0	2
5:00 a 6:00	25	3	28
6:00 a 7:00	89	2	91
7:00 a 8:00	475	12	487
8:00 a 9:00	548	16	564
9:00 a 10:00	391	11	402
10:00 a 11:00	348	10	358
11:00 a 12:00	378	6	384
12:00 a 13:00	395	9	404
13:00 a 14:00	411	10	421
14:00 a 15:00	335	7	342
15:00 a 16:00	320	7	327
16:00 a 17:00	324	3	327
17:00 a 18:00	330	6	336
18:00 a 19:00	210	10	220
19:00 a 20:00	208	4	212
20:00 a 21:00	146	3	149
21:00 a 22:00	81	0	81
22:00 a 23:00	31	1	32
23:00 a 24:00	10	0	10
TOTAL	5.065	120	5.185

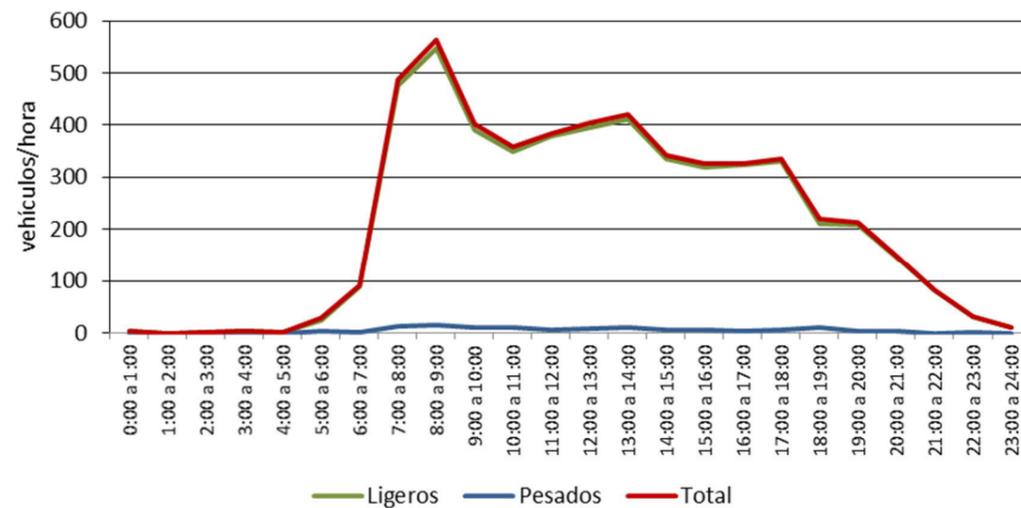


Figura 12. Registro horario de vehiculos en el punto C, dirección St. Josep. (Fuente: elaboración propia)

3.2.2. Aforos direccionales

En el anejo 7 se realizaron los cálculos de capacidad utilizando como referencia la hora 100, que refleja el tráfico que circula por la vía en la centésima hora de más flujo vehicular de todo el año. Del registro de las horas con más tráfico se observa que la hora 100 y las inmediatamente anteriores y posteriores corresponden al periodo de 18h a 19h de diferentes días. Por este motivo, y en previsión de verificar el buen funcionamiento de las intersecciones también en la hora 100, los contajes direccionales se han realizado de 18h a 19h.

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Bou
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	215	101
		Pesados	-	4	2
		Total	-	219	103
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	162	-	17
		Pesados	3	-	0
		Total	165	-	17
	Cala Bou	Ligeros	53	13	-
		Pesados	3	0	-
		Total	56	13	-

Figura 13. Flujos vehiculares de 18h a 19h en la intersección 1. (Fuente: elaboración propia)

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Conta
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	242	51
		Pesados	-	6	0
		Total	-	248	51
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	159	-	60
		Pesados	5	-	0
		Total	164	-	60
	Cala Conta	Ligeros	42	63	-
		Pesados	0	0	-
		Total	42	63	-

Figura 14. Flujos vehiculares de 18h a 19h en la intersección 2. (Fuente: elaboración propia)

		Destino				
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Sant Agustí	Camino rural	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	275	4	3
		Pesados	-	5	0	0
		Total	-	280	4	3
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	176	-	7	18
		Pesados	5	-	0	0
		Total	181	-	7	18
	Sant Agustí	Ligeros	2	5	-	1
		Pesados	0	0	-	0
		Total	2	5	-	1
	Camino rural	Ligeros	5	13	2	-
		Pesados	0	0	0	-
		Total	5	13	2	-

Figura 15. Flujos vehiculares de 18h a 19h en la intersección 3. (Fuente: elaboración propia)

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	St Agustí (escuela)	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	276	2
		Pesados	-	5	1
		Total	-	281	3
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	180	-	0
		Pesados	5	-	0
		Total	185	-	0
	St Agustí (escuela)	Ligeros	4	6	-
		Pesados	0	0	-
		Total	4	6	-

Figura 16. Flujos vehiculares de 18h a 19h en la intersección 4. (Fuente: elaboración propia)

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Vedella	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	224	100
		Pesados	-	3	2
		Total	-	227	102
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	125	-	29
		Pesados	5	-	0
		Total	130	-	29
	Cala Vedella	Ligeros	85	52	-
		Pesados	5	2	-
		Total	90	54	-

Figura 17. Flujos vehiculares de 18h a 19h en la intersección 5. (Fuente: elaboración propia)

4. Prognosis de tráfico en las intersecciones

4.1. Síntesis de datos

Para la realización de la prognosis de tráfico se cuenta con datos de fuentes y características muy dispares, y que serán puestos en coherencia. Estos datos son:

- Los resultados de 2019 de los aforos del Consell E-27, E-28 y E-29, y los cálculos derivados de éstos (como la hora 100). Tienen la ventaja de estar tomados antes de la pandemia de Covid-19, por lo que representan más fielmente el comportamiento "normal" a lo largo del año. Sin embargo, se trata de datos únicamente en tres puntos, que no permiten una descripción completa de las intersecciones. En los gráficos que siguen a este texto se representan en verde y en naranja.
- Los resultados del trabajo de campo efectuado con máquinas automáticas y encargado específicamente para el presente estudio de tráfico (puntos A, B y C), realizado en abril de 2021 y representado en azul en los gráficos siguientes. Como los puntos A, B y C coinciden con los puntos de aforo del Consell E-29, E-28 y E-27, por comparación permiten determinar un factor de expansión para magnificar los aforos direccionales hasta su valor en la hora 100.
- Accesoriamente, los datos de máquinas automáticas instaladas por el Consell en diferentes puntos en marzo de 2021 en un momento de menor movilidad por las restricciones asociadas a la pandemia de Covid-19. Se representan en rojo (tronco principal de la EI-700) y en lila (accesos al tronco principal).

En lo que se refiere al punto de aforo E-27 del Consell, de ubicación muy similar al punto de aforo C del trabajo de campo, en la hora 100 circulan 624 vehículos por hora por este punto, de los que se han registrado 549 en el trabajo de campo. Por tanto, se utilizará un factor de elevación de 1,14 de los resultados direccionales de la intersección 1 con tal de considerar el tráfico en la hora 100. Los aforos realizados por el Consell en este punto son incompletos, pero muestran que el volumen de tráfico en marzo fue inferior a abril, y que el acceso a Cala Vedella es utilizado por menos vehículos que el tronco de la EI-700.

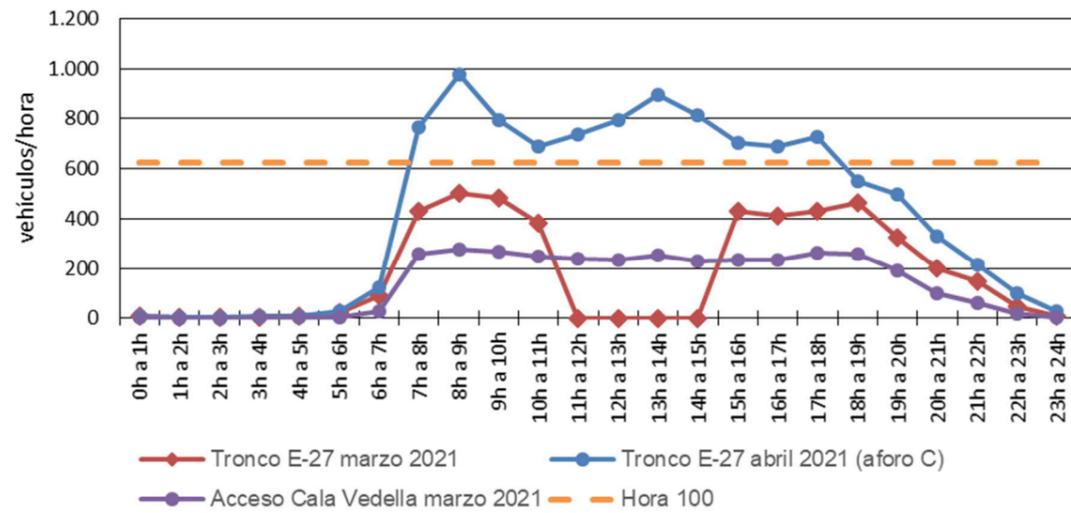


Figura 18. Flujos vehiculares cercanos al punto de aforo E-27 (o aforo C). (Fuente: elaboración propia)

Referente al punto de aforo E-28 y al punto aforado B del trabajo de campo, en la hora 100 circulan 559 vehículos por hora y en el trabajo de campo se registraron únicamente 504 vehículos por hora. Por ello, se establece un factor de elevación de 1,11 en las intersecciones 2, 3 y 4. Una vez más, los aforos del Consell de marzo muestran que el tráfico era inferior en ese momento en relación con el tráfico de abril.

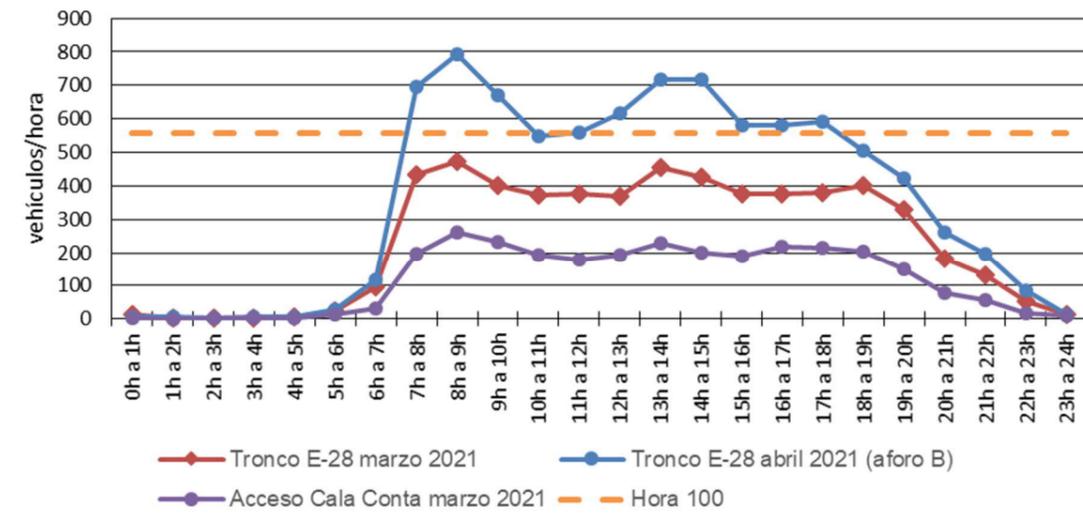


Figura 19. Flujos vehiculares cercanos al punto de aforo E-28 (o aforo B). (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, el aforo E-29, equivalente al aforo A del trabajo de campo, registra 776 vehículos por hora en la hora 100, mientras que 413 vehículos por hora se detectaron en aforo A de abril de 2021. Por tanto, se establece un factor de elevación de 1,88 para la intersección 5.

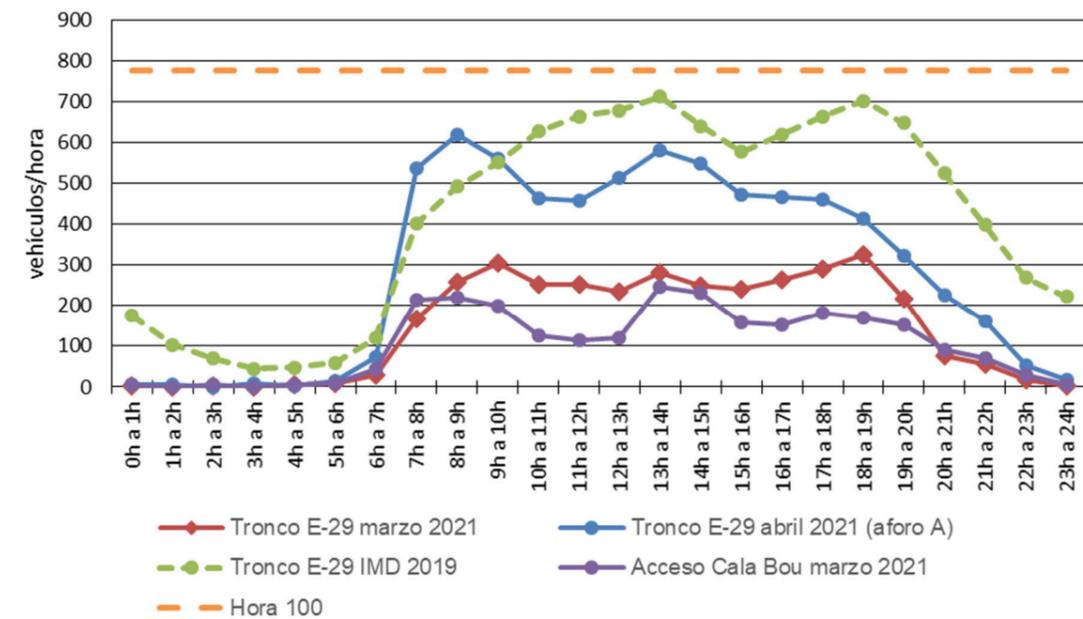


Figura 20. Flujos vehiculares cercanos al punto de aforo E-29 (o aforo A). (Fuente: elaboración propia)

4.2. Matrices de demanda en las intersecciones en la hora 100 actual

Los factores de elevación obtenidos en el apartado anterior permiten calcular las matrices de demanda en las intersecciones en la hora 100 del estado de tráfico actual (2019).

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Bou	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	245	115
		Pesados	-	4	2
		Total	-	249	117
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	184	-	19
		Pesados	3	-	0
		Total	187	-	19
	Cala Bou	Ligeros	60	14	-
		Pesados	3	0	-
		Total	63	14	-

Figura 21. Flujos vehiculares en la hora 100 del año base en la intersección 1. (Fuente: elaboración propia)

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Conta	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	269	57
		Pesados	-	6	0
		Total	-	275	57
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	178	-	68
		Pesados	5	-	0
		Total	183	-	68
	Cala Conta	Ligeros	47	69	-
		Pesados	0	0	-
		Total	47	69	-

Figura 22. Flujos vehiculares en la hora 100 del año base en la intersección 2. (Fuente: elaboración propia)

		Destino				
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Sant Agustí	Camino rural	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	305	4	3
		Pesados	-	5	0	0
		Total	-	310	4	3
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	195	-	7	20
		Pesados	5	-	0	0
		Total	200	-	7	20
	Sant Agustí	Ligeros	2	5	-	1
		Pesados	0	0	-	0
		Total	2	5	-	1
	Camino rural	Ligeros	5	14	2	-
		Pesados	0	0	0	-
		Total	5	14	2	-

Figura 23. Flujos vehiculares en la hora 100 del año base en la intersección 3. (Fuente: elaboración propia)

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	St Agustí (escuela)	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	306	2
		Pesados	-	5	1
		Total	-	311	3
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	199	-	0
		Pesados	5	-	0
		Total	204	-	0
	St Agustí (escuela)	Ligeros	4	6	-
		Pesados	0	0	-
		Total	4	6	-

Figura 24. Flujos vehiculares en la hora 100 del año base en la intersección 4. (Fuente: elaboración propia)

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Vedella
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	421	189
		Pesados	-	6	4
		Total	-	427	193
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	235	-	54
		Pesados	10	-	0
		Total	245	-	54
	Cala Vedella	Ligeros	159	98	-
		Pesados	10	4	-
		Total	169	102	-

Figura 25. Flujos vehiculares en la hora 100 del año base en la intersección 5. (Fuente: elaboración propia)

4.3.1. Horizonte 2031 (escenario de crecimiento de la movilidad)

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Bou
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	282	132
		Pesados	-	5	2
		Total	-	287	134
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	213	-	23
		Pesados	3	-	0
		Total	216	-	23
	Cala Bou	Ligeros	69	17	-
		Pesados	3	0	-
		Total	72	17	-

Figura 26. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2031 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 1. (Fuente: elaboración propia)

4.3. Matrices de demanda en las intersecciones en los horizontes 2031 y 2041

Los horizontes temporales 2031 y 2041 y la metodología de la prognosis de tráfico fueron tratados en el anejo 7. No obstante, se considera de interés recordar los dos escenarios posibles en cuanto al aumento de tráfico:

- Escenario crecimiento de la movilidad, considerando incrementos anuales del tráfico del 1,6%.
- Escenario de contención de la movilidad, en el que se considera que no hay incrementos de tráfico por efecto de los cambios que puedan realizarse en la movilidad como consecuencia de la aplicación de medidas de sostenibilidad. Por ejemplo, el Pla Director Sectorial de Mobilitat de les Illes Balears preconiza en su objetivo número 6 el cambio de la distribución modal.

Ambos escenarios deben ser calculados con el fin de verificar la idoneidad de la infraestructura en todas las circunstancias. En el escenario de contención de movilidad, los valores de tráfico a considerar son los mismos que en la hora 100 de la situación actual. En los apartados siguientes se muestran las matrices resultantes del escenario de crecimiento de la movilidad.

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Conta
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	310	65
		Pesados	-	8	0
		Total	-	318	65
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	202	-	76
		Pesados	6	-	0
		Total	208	-	76
	Cala Conta	Ligeros	54	81	-
		Pesados	0	0	-
		Total	54	81	-

Figura 27. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2031 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 2. (Fuente: elaboración propia)

			Destino			
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Sant Agustí	Camino rural
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	351	5	4
		Pesados	-	7	0	0
		Total	-	358	5	4
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	224	-	9	23
		Pesados	6	-	0	0
		Total	230	-	9	23
	Sant Agustí	Ligeros	2	6	-	1
		Pesados	0	0	-	0
		Total	2	6	-	1
	Camino rural	Ligeros	6	18	2	-
		Pesados	0	0	0	-
		Total	6	18	2	-

Figura 28. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2031 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 3. (Fuente: elaboración propia)

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	St Agustí (escuela)
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	352	2
		Pesados	-	7	1
		Total	-	359	3
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	230	-	0
		Pesados	6	-	0
		Total	236	-	0
	St Agustí (escuela)	Ligeros	5	7	-
		Pesados	0	0	-
		Total	5	7	-

Figura 29. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2031 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 4. (Fuente: elaboración propia)

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Vedella
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	484	217
		Pesados	-	6	4
		Total	-	490	221
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	271	-	63
		Pesados	10	-	0
		Total	281	-	63
	Cala Vedella	Ligeros	184	112	-
		Pesados	10	4	-
		Total	194	116	-

Figura 30. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2031 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 5. (Fuente: elaboración propia)

4.3.2. Horizonte 2041 (escenario de crecimiento de la movilidad)

			Destino		
			EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Bou
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	332	156
		Pesados	-	7	4
		Total	-	339	160
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	249	-	26
		Pesados	6	-	0
		Total	255	-	26
	Cala Bou	Ligeros	81	21	-
		Pesados	6	0	-
		Total	87	21	-

Figura 31. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2041 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 1. (Fuente: elaboración propia)

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Conta	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	362	76
		Pesados	-	8	0
		Total	-	370	76
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	237	-	89
		Pesados	6	-	0
		Total	243	-	89
	Cala Conta	Ligeros	62	93	-
		Pesados	0	0	-
		Total	62	93	-

Figura 32. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2041 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 2. (Fuente: elaboración propia)

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	St Agustí (escuela)	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	413	2
		Pesados	-	7	1
		Total	-	420	3
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	268	-	0
		Pesados	6	-	0
		Total	274	-	0
	St Agustí (escuela)	Ligeros	5	8	-
		Pesados	0	0	-
		Total	5	8	-

Figura 34. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2041 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 4. (Fuente: elaboración propia)

		Destino				
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Sant Agustí	Camino rural	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	412	5	4
		Pesados	-	7	0	0
		Total	-	419	5	4
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	262	-	9	26
		Pesados	6	-	0	0
		Total	268	-	9	26
	Sant Agustí	Ligeros	2	6	-	1
		Pesados	0	0	-	0
		Total	2	6	-	1
	Camino rural	Ligeros	6	19	2	-
		Pesados	0	0	0	-
		Total	6	19	2	-

Figura 33. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2041 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 3. (Fuente: elaboración propia)

		Destino			
		EI-700 Sant Josep	EI-700 Sant Antoni	Cala Vedella	
Origen	EI-700 Sant Josep	Ligeros	-	569	255
		Pesados	-	9	6
		Total	-	578	261
	EI-700 Sant Antoni	Ligeros	317	-	74
		Pesados	14	-	0
		Total	331	-	74
	Cala Vedella	Ligeros	216	132	-
		Pesados	13	6	-
		Total	229	138	-

Figura 35. Flujos vehiculares en la hora 100 del año 2041 (escenario crecimiento de la movilidad) en la intersección 5. (Fuente: elaboración propia)

5. Intersecciones futuras previstas y verificación de su funcionalidad

5.1. Tipología de intersecciones futuras

Las intersecciones 1, 2, 4 y 5 se remodelarán para configurarse como rotondas, todas ellas de tres accesos y tres salidas. La intersección 3 no se configura como rotonda, sino que se mantiene en el estado actual pero incluyendo una línea continua, lo que obligará a efectuar cambios de sentido en las rotondas próximas (intersecciones 2 y 4).

En el presente estudio se analizarán los tráficos previstos de la variante de aumento de movilidad en 2031 y 2041, en las intersecciones 1, 2, 4 y 5, mediante la técnica de la microsimulación dinámica. Se verificará si el nivel de servicio obtenido es igual o mejor al nivel D. En caso afirmativo, el Nivel de Servicio de la alternativa de no crecimiento de la movilidad también lo será, ya que comporta un nivel de tráfico menor.

5.2. Metodología de la microsimulación dinámica

Una microsimulación dinámica de tráfico es una simulación del movimiento e interacciones de los vehículos en un lugar y momento determinados, llevada a cabo con un programa específico de ordenador. El presente estudio incluye cuatro microsimulaciones efectuadas con el programa Aimsun Next, de la empresa Aimsun (grupo Siemens). Se trata de uno de los programas más importantes de microsimulación que existen en el mundo, y que es utilizado por más de 8.000 empresas y Gobiernos. Ciudades como París, Londres, Nueva York o Abu Dhabi simulan su sistema viario con este programa.

Una microsimulación dinámica simula el comportamiento de cada vehículo de forma individual (por este motivo es "micro") y en cada momento de tiempo (no por periodos o agrupaciones de tiempo), representando fielmente la realidad. Para la realización de una simulación, debe proveerse al programa:

- La oferta viaria, es decir las vías por donde circulará el tráfico, incluyendo informaciones sobre el número de carriles, el sentido de circulación, la programación semafórica... En el presente estudio se han representado las cuatro rotondas futuras, con sus accesos, sus velocidades, su configuración...
- La demanda, es decir, el número de vehículos y su tipo que desean realizar cada uno de los movimientos. En el presente estudio se han utilizado las matrices presentadas en apartados anteriores

En la microsimulación se reproducen las colas que se forman en las intersecciones. Utilizando las equivalencias del Highway Capacity Manual de 2010, se transforma el tiempo de demora (tiempo pasado en la cola) a nivel de servicio, siempre que todos los ramales dispongan de suficiente capacidad:

Demora en segundos	Nivel de Servicio
0-10	A
>10-15	B
>15-25	C
>25-35	D
>35-50	E
>50	F

Figura 36. Correspondencia entre la demora en los accesos y el nivel de servicio. (Fuente: HCM2010)

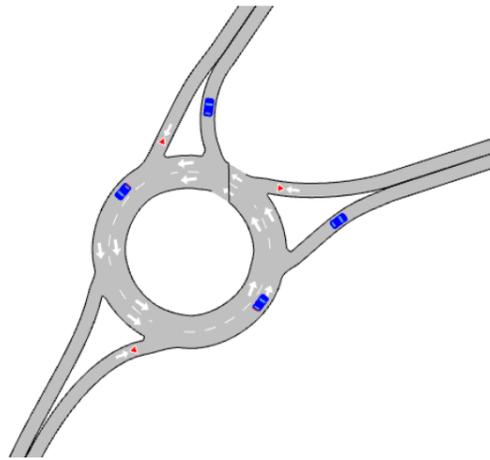


Figura 37. Intersección 1 en simulación. (Fuente: elaboración propia)

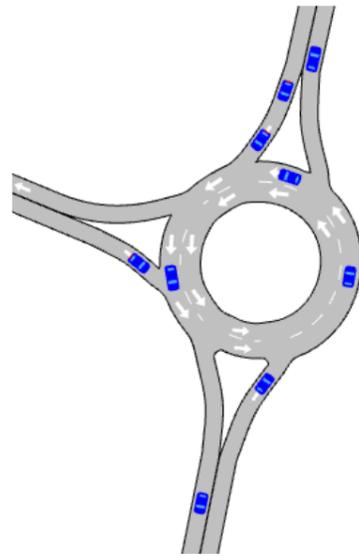


Figura 38. Intersección 2 en simulación. (Fuente: elaboración propia)

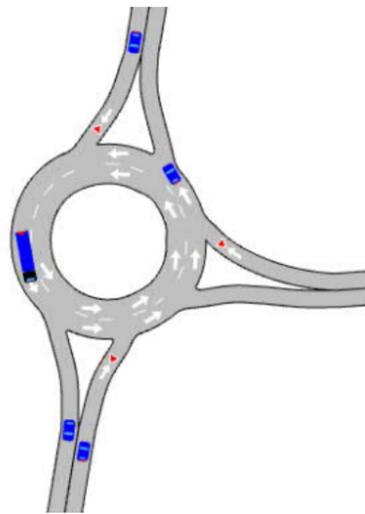


Figura 39. Intersección 4 en simulación. (Fuente: elaboración propia)

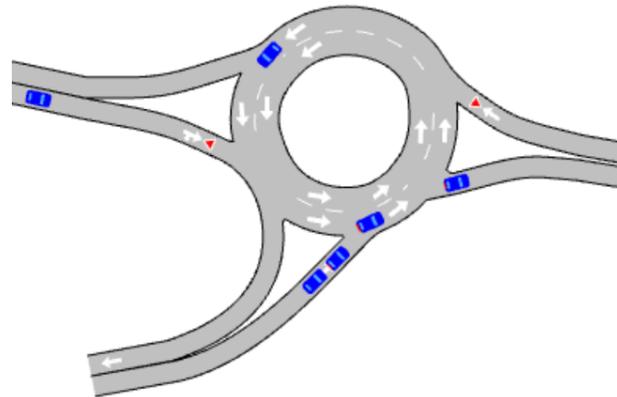


Figura 40. Intersección 5 en simulación. (Fuente: elaboración propia)

5.3. Resultados de microsimulación dinámica

5.3.1. Intersección 1

En el horizonte 2031, los tiempos de demora (colas) en los accesos de la rotonda 1 son de entre 2 y 3 segundos. Como son inferiores a 10 segundos, el nivel de servicio registrado es el Nivel A, que corresponde a un muy buen funcionamiento de la intersección.

En 2041 el tiempo de acceso a la rotonda desde Sant Antoni aumenta de 3 a 4 segundos, pero como todos los accesos de la rotonda continúan por debajo de 10 segundos de demora, se mantiene el Nivel de Servicio A.

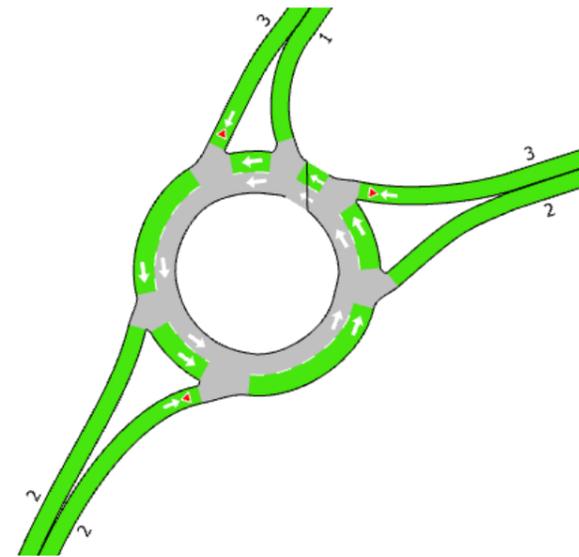


Figura 41. Demoras en la intersección 1 en 2031. (Fuente: elaboración propia)

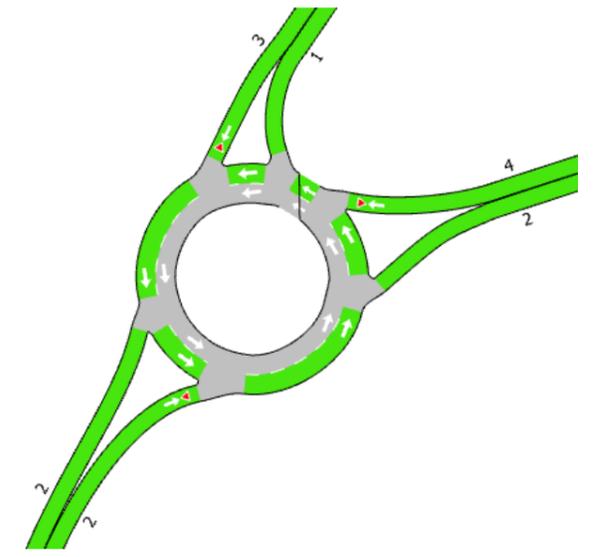


Figura 42. Demoras en la intersección 1 en 2041. (Fuente: elaboración propia)

5.3.2. Intersección 2

En 2031, el acceso a la rotonda desde Sant Josep constituye el ramal con un tiempo de demora superior, de 3 segundos. Siendo inferior a 10 segundos, la rotonda también registra un Nivel de Servicio A.

En el horizonte 2041 el acceso desde Sant Antoni aumenta un segundo, pasando de 2 a 3 segundos de demora, pero el Nivel de Servicio continúa siendo A porque ningún ramal sobrepasa un tiempo de demora de 10 segundos.

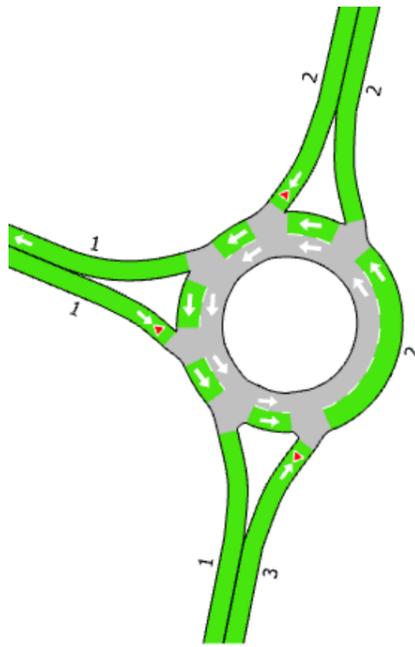


Figura 43. Demoras en la intersección 2 en 2031. (Fuente: elaboración propia)

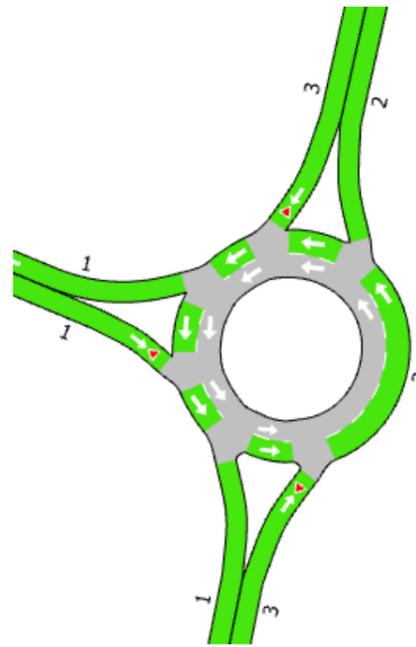


Figura 44. Demoras en la intersección 2 en 2041. (Fuente: elaboración propia)

5.3.3. Intersección 4

De manera muy parecida a las rotondas anteriores, el Nivel de Servicio en 2031 y en 2041 es el Nivel A, ya que ningún ramal supera los 10 segundos de tiempo de demora.

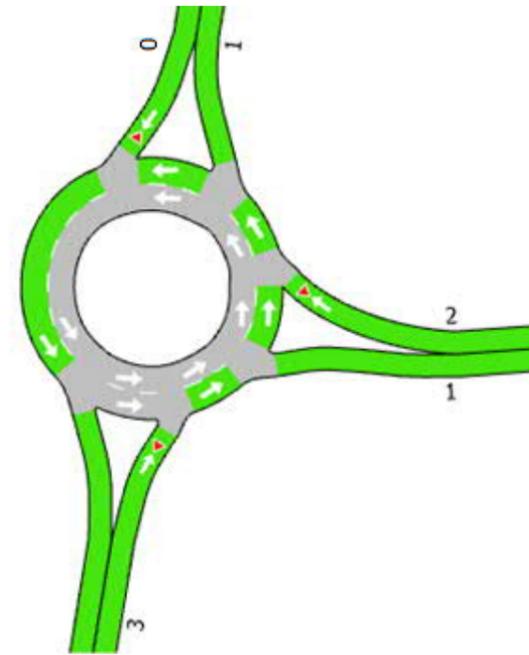


Figura 45. Demoras en la intersección 4 en 2031. (Fuente: elaboración propia)

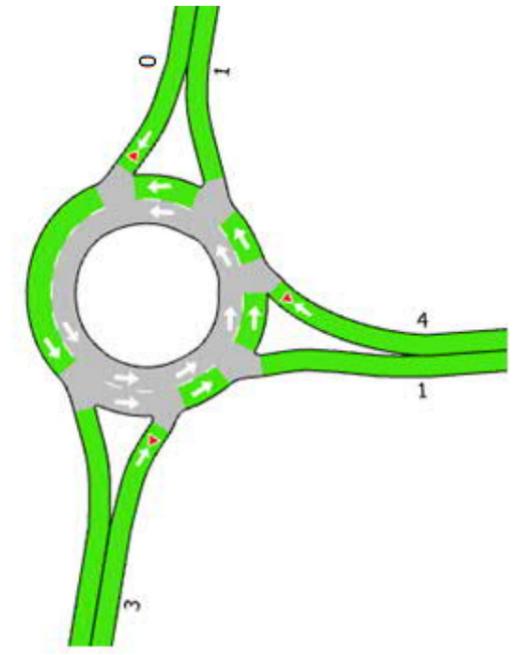


Figura 46. Demoras en la intersección 4 en 2041. (Fuente: elaboración propia)

5.3.4. Intersección 5

Finalmente, en la rotonda 5 se repite el mismo patrón: en 2031 el tiempo máximo de demora es de 3 segundos para los vehículos que vienen de Sant Antoni, inferior por lo tanto a 10 segundos, por lo que el Nivel de Servicio de la rotonda es el Nivel A.

En 2041 el tiempo de espera máximo es de 4 segundos en 2041, aumentando por tanto de 3 a 4 segundos, pero siendo inferior a 10 segundos, por lo que el Nivel de Servicio de la rotonda también es el Nivel A.

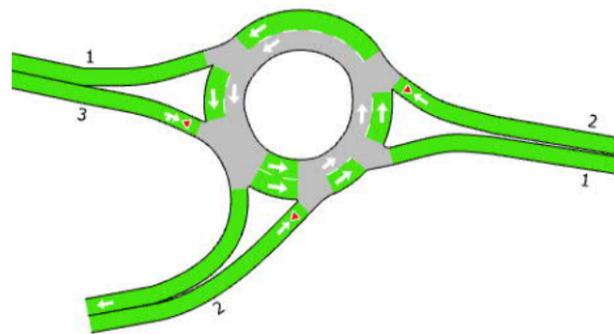


Figura 47. Demoras en la intersección 5 en 2031. (Fuente: elaboración propia)

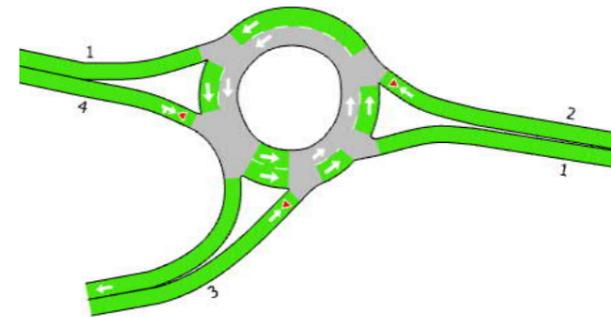


Figura 48. Demoras en la intersección 5 en 2041. (Fuente: elaboración propia)

6. Conclusiones

En el presente anejo se ha calculado en primer lugar la necesidad o no de dotar de carriles adicionales a la carretera EI-700 entre Sant Josep de sa Talaia y Sant Antoni de Portmany. Seguidamente, se ha analizado por microsimulación dinámica el Nivel de Servicio en las principales intersecciones:

- Referente a los carriles adicionales, no se ha detectado esta necesidad en la carretera EI-700 en el tramo estudiado
- En relación con el nivel de servicio en las intersecciones, todas ellas dispondrán del Nivel de Servicio A, tanto en 2031 como en 2041

En definitiva, la alternativa retenida para el acondicionamiento de la EI-700 entre Sant Josep de sa Talaia y Sant Antoni de Portmany puede canalizar perfectamente el tráfico actual y el tráfico previsto en el horizonte 2041.