ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº 11 ESTUDIO DE TRÁFICO

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO 4

2.1 AFOROS DEL MINISTERIO DE FOMENTO 4

2.2 AFOROS DE LA JUNTA DE ANDALUCIA 5

2.3 IMDs DEL AYUNTAMIENTO DE SEVILLA 6

3 MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 8

3.1 RED VIARIA 8

3.2 MODELO DE DEMANDA. MATRIZ DE VIAJES. 10

3.3 MODELO DE ASIGNACIÓN. AJUSTE DE LA MATRIZ. 10

4 MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA 11

4.1 MODELO DE OFERTA. RED VIARIA. 11

4.2 MODELO DE DEMANDA. 12

4.3 MODELO DE ASIGNACIÓN. TRÁFICO EN LOS DESVÍOS. 12

5 CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO 14

6 NIVELES DE SERVICIO 14

6.1 METODOLOGÍA 14

6.2 NIVELES DE SERVICIO EN EL TRONCO 18

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge el Estudio de Tráfico de los desvíos provisionales de acceso al puerto de Sevilla desde las autovías SE-30 y SE-40 durante las obras de adecuación del Puente del Centenario de Sevilla.

Los desvíos permiten mejorar los accesos al puerto de Sevilla por el oeste y por el sur, desde las autovías SE-30 y SE-40, respectivamente. De esta manera, se posibilita tomar un itinerario alternativo al Puente del Centenario, aunque éste mantendrá abierto durante las obras.

Los desvíos y el itinerario alternativo se señalan en la siguiente imagen.

El objetivo es la estimación del tráfico que soportará en un futuro dichos desvíos.

Localización de los desvíos

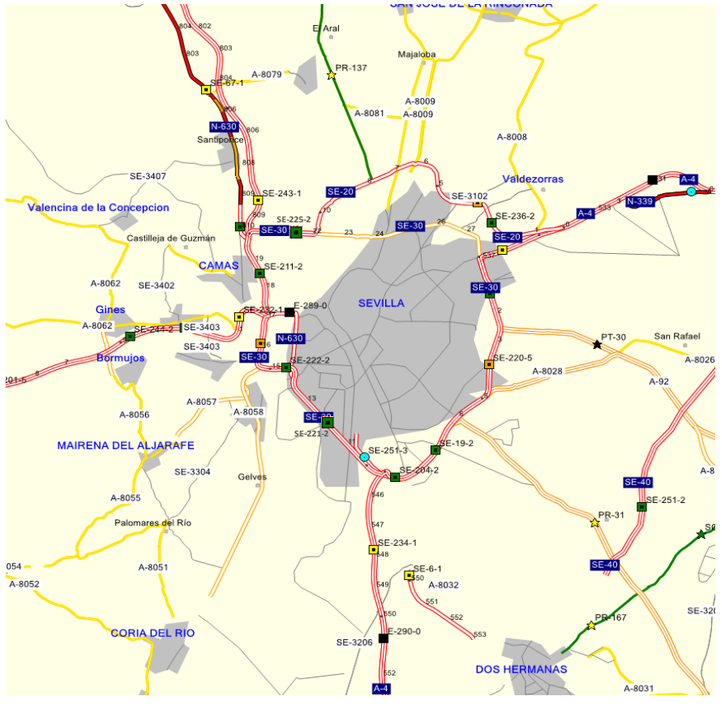
2 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO

Los datos más actuales sobre tráfico en el corredor se obtienen a partir de los datos de aforo recogidos en los Mapas de Tráfico que anualmente publican la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. Así mismo, se han utilizado las intensidades medias diarias publicadas por el Ayuntamiento de Sevilla.

2.1 AFOROS DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Para la caracterización del tráfico en el ámbito de estudio se recogen los datos correspondientes a las estaciones de aforo localizadas en la SE-30, las cuales son competencia del Ministerio de Fomento.

Mapa de tráfico del Ministerio de Fomento (Año 2017)



La mayoría de las estaciones localizadas en la SE-30 son estaciones secundarias.

Evolución del tráfico en las estaciones de aforo localizadas en la SE-30

Año	SE-204-2		SE-221-2		SE-222-2		SE-223-5	
	IMD	%Pes	IMD	%Pes	IMD	%Pes	IMD	%Pes
2006	106.228	11,03	103.593	8,81	150.195	6,56	91.231	9,08
2007	108.354	10,69	106.434	5,67	158.340	7,05	101.401	8,24
2008	113.363	11,12	110.808	5,86	155.675	6,17	108.122	7,66
2009	109.552	13,50	109.935	15,11	171.686	10,92	107.752	11,03
2010	115.786	13,72	111.249	13,42	157.171	11,33	106.289	12,07
2011	108.733	12,24	108.093	12,90	156.324	9,32	102.494	8,69
2012	104.448	13,59	98.451	9,73	149.664	11,26	96.458	7,14
2013	99.396	14,28	97.946	9,24	136.385	12,22	94.669	5,96
2014	98.153	13,07	96.623	9,89	142.213	11,43	95.355	6,46
2015	103.476	11,67	97.853	9,78	149.793	11,63	99.801	7,35
2016	99.335	7,18	99.240	9,39	144.195	6,00	99.934	6,38
2017	72.814	17,05	101.547	10,23	140.712	5,98	101.664	7,08

Año	SE-225-2		SE-219-2		SE-220-5		SE-19-2	
	IMD	%Pes	IMD	%Pes	IMD	%Pes	IMD	%Pes
2006	69.847	6,27	117.183	8,26	103.863	8,88	121.687	10,04
2007	75.806	6,43	126.864	8,09	109.056	8,20	126.150	9,80
2008	83.758	5,61	121.754	9,26	110.154	8,93	128.368	10,30
2009	76.455	5,26	131.992	11,59	118.295	11,67	125.414	12,86
2010	79.356	5,08	127.372	10,77	111.845	11,10	129.998	12,34
2011	77.184	7,34	121.870	8,98	107.096	9,77	119.438	10,73
2012	69.832	4,57	109.643	10,53	98.070	7,33	111.108	12,82
2013	67.585	5,95	102.697	11,80	93.984	7,31	103.493	9,14
2014	68.426	5,38	102.087	6,91	92.818	6,37	104.753	8,07
2015	68.858	5,68	101.270	6,56	94.843	7,48	108.743	8,15
2016	71.814	4,00	104.037	6,15	96.629	6,91	102.595	8,06
2017	75.043	3,88	102.133	5,21	97.354	7,36	112.222	8,56

Para poder estudiar la estacionalidad en el entorno se han tomado los datos de la estación permanente E-290-0, localizada cerca de Bellavista en la Autovía del Sur (A-4) pk 550,7, la cual se describe a continuación. Esta estación muestra una tendencia creciente hasta 2005, año en el que experimenta un importante crecimiento obteniendo una IMD de 41.599 vehículos/día. También en este año se recoge el mayor volumen de tráfico pesado que alcanza casi el 20% del total. No obstante, a partir de 2007 comienza una tendencia decreciente continuada hasta 2013, año a partir del cual parece revertir dicha tendencia.

Evolución del tráfico en la estación E-290-0

Año	IMD Total	IMD Pesados	% Pesados
2002	27.836	4.531	16,28
2003	26.496	4.658	17,58
2004	27.618	4.687	16,97
2005	41.599	8.240	19,81
2006	42.494	5.319	12,52
2007	44.033	4.633	10,52
2008	43.118	4.506	10,45
2009	42.853	4.144	9,67
2010	41.676	3.903	9,37
2011	40.162	3.680	9,16
2012	38.032	3.431	9,02
2013	36.662	3.337	9,1
2014	37.062	3.309	8,93
2015	38.950	3.432	8,81
2016	40.404	3.353	8,3
2017	36.072	3.371	9,35

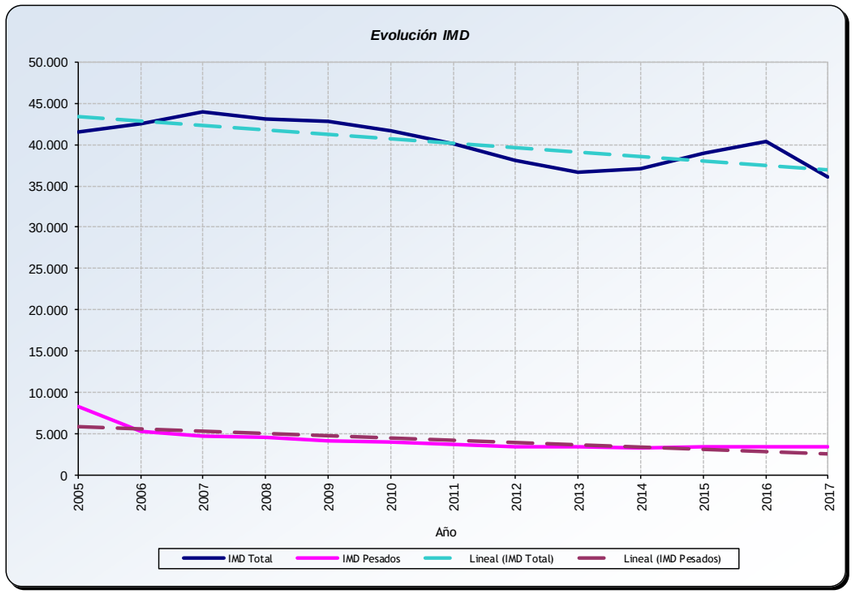
A partir de estos datos de aforo se han calculado los crecimientos anuales acumulativos de las intensidades medias diarias totales y del tráfico pesado, tomando los datos de los últimos diez años.

Crecimiento del Tráfico en la Estación SE-290-0

Del año	Al año	IMD Total		IMD Pesados	
		Crecimiento	Anual	Crecimiento	Anual
2016	2017	-10,7%	-10,7%	0,5%	0,5%
2012	2017	-5,2%	-1,1%	-1,7%	-0,4%
2007	2017	-18,1%	-2,0%	-27,2%	-3,1%
2002	2017	29,6%	1,7%	-25,6%	-2,0%

La siguiente figura muestra la evolución del tráfico en IMD y de vehículos pesados en los últimos diez años, que presenta una tendencia continuada de decrecimiento del tráfico.

Evolución del tráfico en IMD en la estación SE-290-0



2.2 AFOROS DE LA JUNTA DE ANDALUCIA

Los datos de aforo de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía permiten caracterizar el tráfico en las radiales a la SE-30. El estudio se centra en la zona sur, de modo que las estaciones objeto de estudio son las siguientes:

Estaciones de aforo de la Junta de Andalucía en el ámbito de estudio

Estación	Carretera	PK	Localización	Tipo
PR-135	A-8058	6+900	Coria del Río – Gelves	Primaria
SE-8208	A-8058	8+200	Coria del Río – SE-660	De Cobertura
SE-8309	A-8051	0+800	Palomares del Río – Coria del Río	De Cobertura
SC-820	A-8032	3+900	N-IV – Dos Hermanas	Secundaria
SC-8100	A-8058	8+200	Coria del Río – Gelves	Secundaria

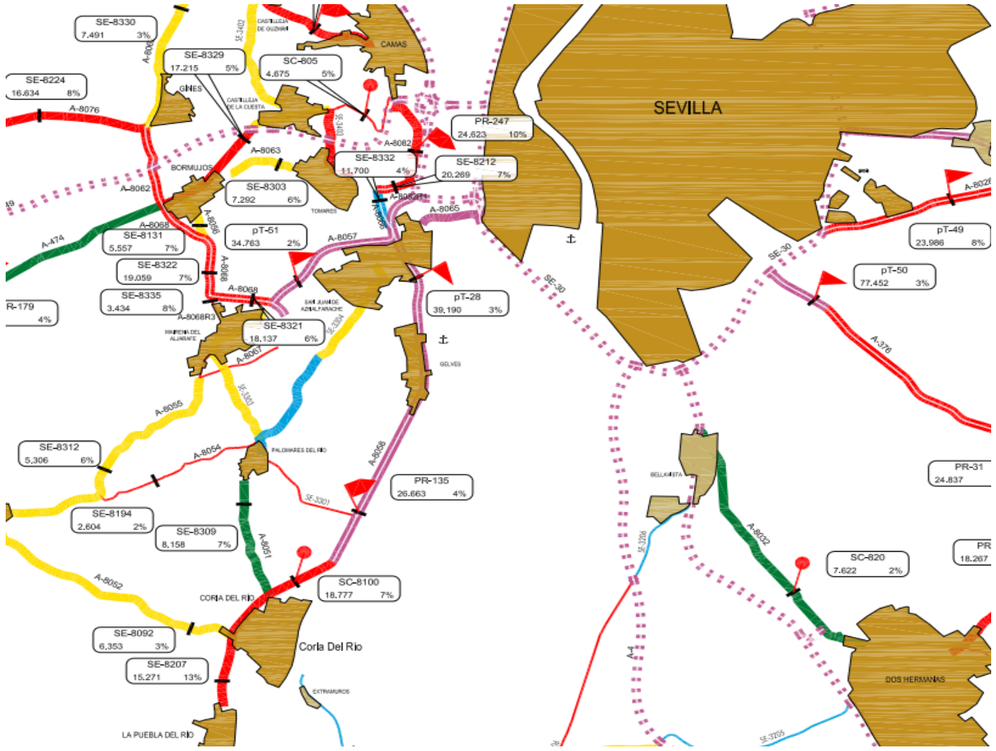
Tras un periodo de tendencia decreciente, se observa que durante los últimos tres años se produce un aumento del tráfico en estas estaciones de aforo.

Evolución del tráfico en las estaciones de aforo de la Junta de Andalucía

Año	PR-135		SE-8208		SE-8309		SC-820		SC-8100	
	IMD	%Pes	IMD	%Pes	IMD	%Pes	IMD	%Pes	IMD	%Pes
2006	28.002	7	17.343	10,6	7.934	5,3	10.461	3,3	-	-
2007	29.507	5,7	-	-	8.802	4,9	10.491	3,6	-	-
2008	29.576	2	16.958	11	8.034	5,5	10.724	4	-	-
2009	32.122	2	17.807	11	8.082	8	9.583	4	-	-
2010	28.038	2	18.278	10	8.304	5	9.853	4	-	-
2011	28.556	6	-	-	8.194	5	9.653	4	-	-
2012	26.571	6	16.686	9	8.116	6	8.783	4	-	-
2013	26.113	5	-	-	7.755	5	8.366	3	16.152	10
2014	25.904	4	-	-	7.662	5	8.074	4	16.073	9
2015	25.631	4	-	-	7.939	6	7.955	1	16.093	9
2016	26.663	4	-	-	8.158	7	7.622	2	18.777	7

A continuación, se recoge un plano con la localización de estos puntos de aforo.

Plan de aforos de la red principal de carreteras de Andalucía. Mapa de Tráfico 2016



2.3 IMDS DEL AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Los datos de tráficos en IMDs disponibles en la web del Ayuntamiento de Sevilla permiten caracterizar el tráfico en las principales arterias de la ciudad.

A continuación, se detallan las principales rutas, localización y tráficos en IMD para el año 2017.

Localización de las estaciones de tráfico del Ayuntamiento de Sevilla.

RUTA	DENOMINACION
1	PALMERA ENTRADA
2	PALMERA SALIDA
3	RAMÓN Y CAJAL ENTRADA
4	RAMÓN Y CAJAL SALIDA
5	LUIS MONTOTO ENTRADA
6	LUIS MONTOTO SALIDA
7	KANSAS CITY ENTRADA
8	KANSAS CITY SALIDA
9	JIMENEZ BECERRIL ENTRADA
10	JIMENEZ BECERRIL SALIDA
11	CRISTO.EXPIRACIÓN ENTRADA
12	CRISTO.EXPIRACIÓN SALIDA
13	REP. ARGENTINA ENTRADA
14	REP. ARGENTINA SALIDA
15	S.FCO.JAVIER- SUR-NORTE
16	S.FCO.JAVIER- NORTE-SUR
17	TAMARGUILLO SUR.- SUR-NORTE
18	TAMARGUILLO SUR.- NORTE-SUR
19	SU EMINENCIA - SUR-NORTE
20	SU EMINENCIA - NORTE-SUR
21	VIRGEN DE LUJAN - SUR-NORTE
22	VIRGEN DE LUJAN - NORTE-SUR
24	R. HISTORICA - NORTE-SUR
25	PASEO COLON - NORTE-SUR
26	PASEO COLON - SUR-NORTE
27	EL GRECO - SUR-NORTE
28	EL GRECO - NORTE-SUR
29	BORBOLLA - SUR-NORTE
30	BORBOLLA - NORTE-SUR
31	EDUARDO DATO ENTRADA
32	EDUARDO DATO SALIDA
33	DR. FEDRIANI ENTRADA
34	DR. FEDRIANI SALIDA
36	FLOTA DE INDIAS SALIDA
37	FLOTA DE INDIAS ENTRADA
38	RONDA TRIANA - NORTE-SUR
39	RONDA TRIANA - SUR-NORTE
40	MIRAFLORES SALIDA
41	PINO MONTANO ENTRADA

RUTA	DENOMINACION
42	CTRA. CARMONA SALIDA
43	CTRA. CARMONA ENTRADA
44	AVDA. PAZ SALIDA
45	AVDA. PAZ ENTRADA
46	PUENTE DE LAS DELICIAS ENTRADA
47	PUENTE DE LAS DELICIAS SALIDA
48	BUHAIRA - NORTE-SUR
49	BUHAIRA - SUR-NORTE
50	TAMARGUILLO NORTE - SUR-NORTE
51	TAMARGUILLO NORTE - NORTE-SUR
52	TORNEO - NORTE-SUR
53	TORNEO - SUR-NORTE
54	J.M. MORENO GALVAN - NORTE-SUR
55	J.M. MORENO GALVAN - SUR-NORTE
59	MARTINEZ.BARRIOS - SUR-NORTE
60	MARTINEZ.BARRIOS - NORTE-SUR
61	C.CAMPO-CIUDAD JARDIN - SUR-NORTE
62	C.CAMPO-CIUDAD JARDIN - NORTE-SUR
63	FELIPE II - OESTE-ESTE
64	FELIPE II - ESTE-OESTE
65	MONTES SIERRA SALIDA
66	MONTES SIERRA ENTRADA
67	AVDA. DE LAS CIENCIAS - NORTE-SUR
68	AVDA. DE LAS CIENCIAS - SUR-NORTE
69	SECOYA - SUR-NORTE
70	SECOYA - NORTE-SUR
71	R. NORTE (SECTOR ESTE) - SUR-NORTE
72	R. NORTE (SECTOR ESTE) - NORTE-SUR
73	R. NORTE (SECTOR OESTE) - ESTE-OESTE
74	R. NORTE (SECTOR OESTE) - OESTE-ESTE
77	CARLOS III - NORTE-SUR
84	RONDA PIO XII - ESTE-OESTE
86	LUCA DE TENA - ESTE-OESTE
87	CARDENAL ILUNDAIN - OESTE-ESTE
89	MENENDEZ PELAYO - SUR-NORTE
90	MENENDEZ PELAYO - NORTE-SUR
91	AV. SÉNECA - OESTE-ESTE
92	AV. SÉNECA - ESTE-OESTE

	00-01h	01-02h	02-03h	03-04h	04-05h	05-06h	06-07h	07-08h	08-09h	09-10h	10-11h	11-12h
RUTA 01	231	112	56	39	37	80	333	1399	1822	1687	1436	1420
RUTA 02	344	199	103	70	58	64	175	1264	2092	1301	1116	1181
RUTA 03	117	53	32	21	27	53	151	480	729	703	656	661
RUTA 04	175	95	51	37	31	42	108	435	753	697	625	654
RUTA 05	185	77	50	42	66	173	533	1267	1517	1485	1394	1397
RUTA 06	249	126	97	72	69	98	228	559	993	1012	947	1035
RUTA 07	205	80	38	25	33	113	362	1020	1222	1229	1023	1042
RUTA 08	293	133	76	45	39	74	195	811	1288	1077	928	979
RUTA 09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 11	296	138	68	50	53	116	557	2146	2441	2201	1670	1615
RUTA 12	326	150	66	41	48	69	273	1197	1724	1430	1235	1326
RUTA 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 14	238	129	74	53	38	47	109	377	730	730	669	720
RUTA 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 16	223	94	57	31	24	38	147	702	1214	919	692	761
RUTA 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 18	285	164	98	65	68	119	327	1064	1309	1197	1088	1080
RUTA 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 21	141	80	52	42	38	44	154	310	611	912	907	864
RUTA 22	232	135	84	55	46	52	128	436	698	567	521	583
RUTA 24	288	161	92	62	53	81	284	889	1307	1209	1040	1064
RUTA 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 26	357	193	126	85	74	85	192	842	1520	1519	1449	1541
RUTA 27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 31	80	51	34	26	26	42	119	414	639	551	465	492
RUTA 32	155	64	51	26	21	26	59	202	360	403	388	418
RUTA 33	237	106	65	39	49	83	183	536	810	786	820	835
RUTA 34	109	48	46	13	24	36	129	372	690	742	773	765
RUTA 36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 38	108	47	33	15	9	15	37	168	344	406	361	392
RUTA 39	162	104	62	35	27	35	97	243	386	413	419	387
RUTA 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 46	160	71	36	26	24	70	525	1583	1790	1617	1292	1250
RUTA 47	280	166	102	77	51	69	196	694	1192	1289	1196	1309
RUTA 48	128	62	33	20	14	18	58	268	537	485	379	417
RUTA 49	185	108	73	45	37	40	122	386	558	545	509	541
RUTA 50	280	102	40	28	19	42	175	604	1034	885	761	835
RUTA 51	139	67	36	24	30	79	268	871	1213	1014	861	827
RUTA 52	236	126	62	44	48	70	233	880	1310	1169	981	1036
RUTA 53	354	237	138	93	67	76	210	1159	1418	1392	1159	1101
RUTA 54	106	41	23	21	8	21	110	542	695	597	510	488
RUTA 55	162	94	43	31	32	33	83	254	492	535	544	581
RUTA 59	197	87	52	30	27	73	313	1302	1737	1550	1156	1120
RUTA 60	253	106	65	38	27	43	134	638	1007	805	698	723
RUTA 61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 65	304	212	144	107	106	122	257	573	1021	1051	1105	1246
RUTA 66	138	95	61	46	37	75	160	881	1632	1504	1184	1269
RUTA 67	251	161	107	81	57	61	156	534	928	921	789	851
RUTA 68	207	117	71	57	65	108	337	1115	1484	1245	962	986
RUTA 69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 71	424	192	102	79	114	242	804	1864	2029	2082	1975	1998
RUTA 72	597	300	185	164	201	414	1014	1838	2084	1831	1792	2010
RUTA 73	369	184	112	96	115	251	776	1732	2023	1716	1521	1569
RUTA 74	273	134	58	47	69	150	596	1675	2216	1907	1459	1521
RUTA 77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 89	231	136	97	72	62	76	231	724	1073	1025	982	959
RUTA 90	405	184	84	42	34	65	209	535	985	1204	951	849
RUTA 91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-00h	Total
RUTA 01	1358	1380	1584	1415	1185	1383	1268	1332	1246	959	584	352	22700
RUTA 02	1256	1430	1617	1268	1039	1073	1179	1176	1256	1041	592	423	21315
RUTA 03	673	641	688	664	539	566	566	608	612	464	272	186	10173
RUTA 04	763	890	986	793	610	665	699	711	747	642	413	265	11884
RUTA 05	1373	1424	1557	1398	1285	1287	1316	1242	984	737	512	361	21663
RUTA 06	1151	1199	1201	1099	1001	1093	1047	1036	1016	841	581	364	17116
RUTA 07	1014	1108	1296	1238	1036	1035	1006	1227	1091	926	556	321	18250
RUTA 08	1004	1119	1353	1171	942	950	1051	1141	1140	980	650	373	17812
RUTA 09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 11	1514	1481	1746	1804	1827	1805	1765	1737	1569	1320	851	472	29241
RUTA 12	1411	1720	2200	2037	1502	1424	1614	1797	1858	1729	1183	594	26965
RUTA 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 14	766	820	917	748	684	715	756	787	824	704	461	316	12412
RUTA 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 16	798	980	1167	1016	819	879	893	966	990	856	539	305	15111
RUTA 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 18	1020	1005	1118	1045	984	976	945	1007	966	871	592	401	17800
RUTA 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 21	886	804	946	747	720	813	492	237	197	197	231	183	10607
RUTA 22	615	659	665	634	509	529	509	644	656	534	384	278	10154
RUTA 24	1144	1190	1493	1352	944	1009	1057	1143	1083	911	615	375	18846
RUTA 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 26	1659	1681	1799	1688	1299	1379	1411	1246	1193	1000	665	493	23496
RUTA 27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 31	491	484	490	419	409	458	438	445	402	321	225	151	7673
RUTA 32	489	534	633	446	364	427	451	484	480	393	272	180	7334
RUTA 33	821	821	991	813	619	620	626	686	689	566	421	304	12538
RUTA 34	854	849	1141	765	585	584	627	643	729	577	318	145	11563
RUTA 36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 38	417	488	676	556	328	347	405	440	417	346	201	134	6692
RUTA 39	465	522	578	498	339	361	358	318	422	446	342	227	7244
RUTA 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 46	1174	1189	1534	1446	1189	1201	1244	1315	1152	933	518	258	21600
RUTA 47	1348	1435	1705	1677	1216	1266	1270	1372	1363	999	378	308	21008
RUTA 48	445	503	619	500	413	432	478	477	481	414	239	161	7580
RUTA 49	592	604	649	407	316	389	427	505	521	491	355	257	8663
RUTA 50	948	1226	1578	1266	931	905	1042	1147	1168	970	677	339	17001
RUTA 51	900	1036	1234	1017	885	964	979	1027	956	731	455	273	15887
RUTA 52	1102	1142	1444	1336	1037	1075	1135	1210	1175	1030	686	407	18973
RUTA 53	1136	1379	1549	1435	896	988	1061	1136	1309	1285	1047	791	21417
RUTA 54	453	485	562	481	491	516	537	553	558	393	284	159	8632
RUTA 55	614	667	808	602	466	530	585	590	572	507	298	194	9319
RUTA 59	1094	1252	1599	1509	1155	1255	1412	1449	1371	1089	594	326	21767
RUTA 60	794	916	1055	899	740	786	822	898	946	771	511	299	13972
RUTA 61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 65	1482	1643	1887	1529	1155	1197	1324	1459	1472	1137	772	520	21832
RUTA 66	1244	1195	1328	1122	1098	1217	1293	1376	1137	635	296	201	19223
RUTA 67	1033	1241	1348	1146	910	935	1060	1188	1188	1011	674	389	17020
RUTA 68	1086	1152	1364	1154	1052	1085	1186	1267	1147	881	492	309	18928
RUTA 69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 71	2144	2412	2700	2392	2108	2318	2483	2561	2223	1743	1298	718	37006
RUTA 72	2106	2340	2470	2328	2070	2099	2163	2218	2090	1950	1375	891	36528
RUTA 73	1606	1727	1921	1956	1675	1751	1662	1815	1791	1469	969	620	29428
RUTA 74	1655	1945	2408	2181	1665	1722	2066	2075	1811	1457	888	447	30424
RUTA 77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 89	1051	1125	1219	1038	857	919	920	982	1007	901	535	354	16576
RUTA 90	929	1158	1417	1042	780	640	700	773	845	824	575	440	15669
RUTA 91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTA 92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3 MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El modelo que se ha desarrollado tiene por objeto establecer una herramienta que permita valorar la captación de diferentes actuaciones en el viario del ámbito de estudio. Para ello el modelo ha de reflejar adecuadamente la situación de la movilidad actual del vehículo privado en dicho ámbito.

Para la modelización de la red y simulación del tráfico se ha utilizado la aplicación de planificación de transportes TRANSCAD en su versión 8.0. Esta modelización consiste en obtener un modelo matemático que recoja las relaciones de movilidad existentes en el ámbito de estudio y que simule adecuadamente el comportamiento de los usuarios de la red viaria reflejando un tráfico sobre el mismo que se asemeje suficientemente al tráfico observado en las carreteras. El modelo tiene tres componentes principales:

- **La demanda de transportes.** La demanda de transportes se refleja en la matriz de viajes que recoge todos los desplazamientos que se producen en vehículo privado, entre todas las zonas del conjunto de la red.
- **La oferta de transporte**. La oferta de transportes se corresponde con el viario existente en el ámbito de estudio con sus características y que constituye en el denominado modelo de la red viaria.
- **El procedimiento de asignación.** Establece como se integran los datos de demanda y de oferta simulando el comportamiento de los conductores para obtener el tráfico en la red viaria.

3.1 RED VIARIA

El modelo de oferta incorpora con detalle la red viaria del entorno inmediato del corredor objeto de estudio.

La red correspondiente a la situación actual (Año 2019) se compone de 13.624 arcos con una longitud de 2.898 km, 8.673 nodos, y 229 zonas. Entre las 229 zonas existentes se distinguen 10 zonas exteriores.

Se han distinguido los siguientes tipos de arco:

- Autovías, con una velocidad media de circulación de 110 km/h y una capacidad por carril de 1.800 vehículos/hora.
- Carreteras Locales, Comarcales, Autonómicas y Nacionales con velocidades en flujo libre comprendidas entre los 60 y 90 km/h y capacidades entre 1.000 y 1.600 vehículos/hora en cada carril.
- Viario urbano, con capacidades entre 3000 vehículos/hora por carril y velocidades de circulación en flujo libre entre 50-60 km/h.
- Travesías con velocidad de circulación de 40 km/h y capacidad por carril de 1400 vehículos/hora en cada carril.
- Calles con capacidades de 600 vehículos/hora por carril y velocidades de circulación en flujo libre de 20 km/h.
- Glorietas, con velocidad media de circulación de 20 km/h.
- Ramales y Vías de servicio, con una velocidad media de circulación de 50 km/h y capacidad por carril en torno a 1.600 vehículos/hora.

La siguiente tabla recoge los tipos de arcos adoptados, la codificación y las características descriptivas de los mismos.

Tipos de arco

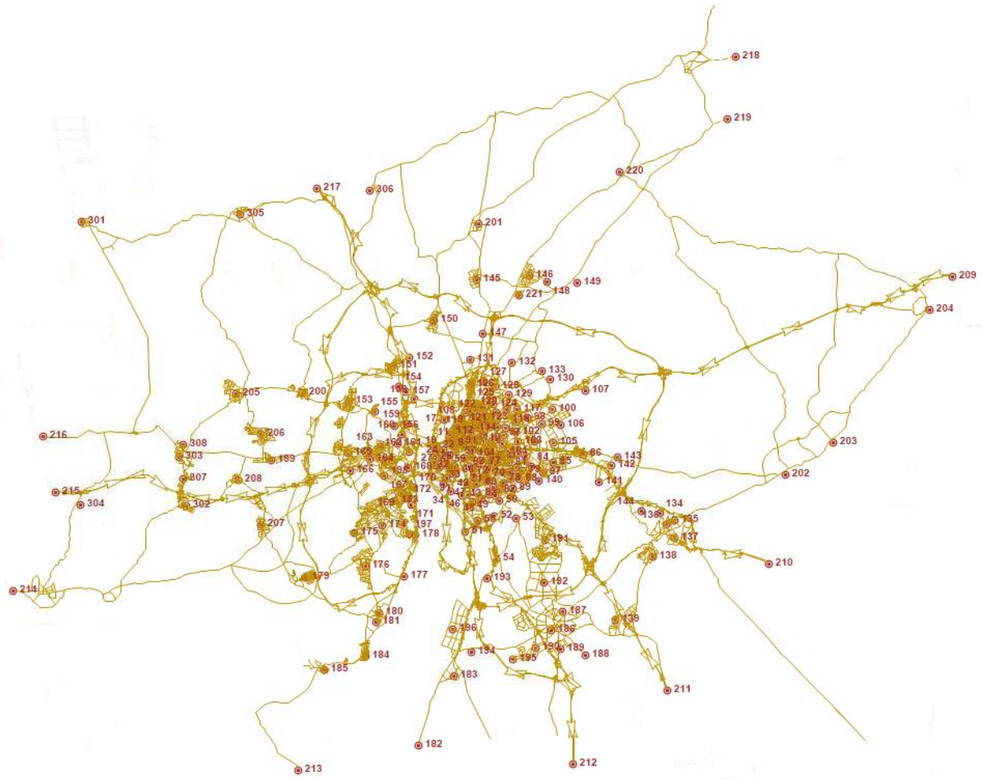
TIPO	DESCRIPCIÓN	CARRILES	CAPACIDAD	VELOCIDAD	ALPHA	BETA
11	Arteria 1C V-30	1	1400	30	0,15	4
12	Arteria 2C V-30	2	2800	30	0,15	4
13	Arteria 3C V-30	3	4200	30	0,15	4
14	Arteria 4C V-30	4	5600	30	0,15	4
21	Colectora 1C V-25	1	1000	25	0,15	4
22	Colectora 2C V-25	2	2000	25	0,15	4
23	Colectora 3C V-25	3	3000	25	0,15	4
31	Calle 1C V-15	1	600	15	0,15	4
32	Calle 2C V-15	1	1200	15	0,15	4
35	Calle 1C V-10 (Casco)	1	600	10	0,15	4
41	SE-30 Urbana 2C V-60	2	3000	60	0,15	4
42	SE-30 Urbana 3C V-60	3	4500	60	0,15	4
45	Vía Urbana 2C V-50	2	3000	50	0,15	4
50	Vía Suburbana	2	3000	70	0,15	4
51	Vía Suburbana 2C V-80	2	3000	80	0,15	4
52	Vía Suburbana 3C V-80	3	4500	80	0,15	4
61	SE-30 2C V-80	2	3800	80	0,15	4
62	SE-30 3C V-80	3	4700	80	0,15	4

TIPO	DESCRIPCIÓN	CARRILES	CAPACIDAD	VELOCIDAD	ALPHA	BETA
63	SE-30 4C V-80	4	7600	80	0,15	4
64	SE-30 5C V-80	5	9500	80	0,15	4
71	Ctra. Nacional	1	1600	90	0,15	4
72	Ctra. Autonómica	1	1500	80	0,15	4
73	Ctra. Comarcal	1	1400	70	0,15	4
74	Ctra. Local	1	1300	60	0,15	4
75	Ctra. Local Acondicionamiento	1	1500	80	0,15	4
80	Autovía 2C V-100	2	4000	100	0,15	4
81	Autovía 2C V-120	2	4000	120	0,15	4
82	Autovía 3C V-120	3	6000	120	0,15	4
83	Autovía 3C V-100	3	6000	100	0,15	4
84	Autovía 2C V-80	2	3800	80	0,15	4
85	Autovía 3C V-80	3	4700	80	0,15	4
88	Ramal 2C V-40	2	3200	40	0,15	4
89	Ramal 1C V-40	1	1600	40	0,15	4
90	Calle (No Sevilla)	1	800	20	0,15	4
91	Travesía Urbana 1C V-40	1	1400	40	0,15	4
92	Travesía Urbana 2C V-40	2	2800	40	0,15	4
101	Glorieta 1C	1	1000	20	0,15	4
102	Glorieta 2C	2	2000	20	0,15	4
103	Glorieta 3C	3	3000	20	0,15	4
104	Glorieta 4C	4	4000	20	0,15	4
999	Conector	1	10000	10	0,15	4

Grafo representativo de la red viaria actual (Ámbito de estudio)

Grafo representativo de la red viaria (Red de Sevilla)

Gráfico representativo de la zonificación (Red Sevilla)



3.2 MODELO DE DEMANDA. MATRIZ DE VIAJES.

El modelo de demanda de partida se compone de una matriz de viajes O/D correspondiente a los desplazamientos en IMD entre todas las zonas del conjunto de la red.

La matriz se refirió a la siguiente zonificación compuesta de 229 zonas, con 10 zonas exteriores. La zonificación utilizada es la que se muestra a continuación:

Para la construcción de la matriz de movilidad se dispone de información procedente de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad del año 2004, así como diversos estudios realizados en el entorno metropolitano de Sevilla, entre los que destaca el estudio informativo de la duplicación de la carretera N-IV entre Dos Hermanas y Jerez de la Frontera.

3.3 MODELO DE ASIGNACIÓN. AJUSTE DE LA MATRIZ.

Para la asignación y calibración del modelo correspondiente a la situación actual se ha seguido la siguiente metodología:

- Se parte de la matriz de viajes de vehículo privado según la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de 2004 de Sevilla. Estos datos se han ido actualizando en diferentes estudios según la evolución de las variables socioeconómicas y la evolución del tráfico observada en las estaciones de aforo de la provincia.
- Se ha elegido el procedimiento de asignación "Multi-Modal Multi-Class Assigment" implementado en TransCAD, la función de demora tipo "Bureau of Public Roads" (BPR) y la impedancia que, dadas las matrices iniciales simetrizadas, se ajustaban mejor a la realidad expresada en los aforos recogidos en el Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento, los datos de aforo de la Junta de Andalucía y los obtenidos mediante el trabajo de campo.
- Fijados los parámetros anteriores se procede a la asignación de viajes con el objetivo de que las matrices recojan lo mejor posible la movilidad existente en el ámbito de estudio.
- A continuación, dado que la matriz no es la correspondiente a la situación actual se ha procedido al ajuste mediante el procedimiento "OD Matrix Estimation" de TransCAD que permite modificar una matriz de tal manera que de su asignación se observen unos datos de flujos en la red similares a los reales (aforos). Así, se actualiza la matriz al año base, 2017.

El método de reparto entre rutas utilizado en el procedimiento de asignación ha sido el conocido como "User Equilibrium". Este proceso iterativo de asignación consiste en la búsqueda de las rutas más cortas para cada relación origen-destino recogidas en las matrices de viajes. En el equilibrio, en aquellas relaciones en que son posibles dos o más rutas, el coste generalizado del viaje es el mismo en todas las rutas con tráfico para dicha relación. Este equilibrio se alcanza cuando ningún vehículo obtiene una ganancia de utilizar otra ruta diferente a la que tiene asignada.

4 MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA

La modelización de la situación futura comprende la redefinición de los modelos de oferta y demanda para el escenario futuro.

El primero, el modelo de oferta se desarrolla añadiendo a la oferta actual las actuaciones en materia de infraestructuras teniendo en cuenta los desvíos propuestos. El segundo, el modelo de demanda, se obtiene a partir de las matrices correspondientes a la situación actual. Dado que el modelo se ajusta a los últimos datos disponibles, 2017, es necesario elevar los resultados de la asignación a 2019 para tener en cuenta la hipótesis de crecimiento recogida en la Nota de Servicio 5/2014, obteniendo el tráfico de los diferentes arcos de la red viaria.

4.1 MODELO DE OFERTA. RED VIARIA.

Se estudia la captación del tráfico en los ramales para su puesta en servicio en 2019, teniendo en cuenta el escenario en el que sitúan sus puestas en servicio:

- El Puente del Centenario permanecerá abierto durante las obras con dos carriles en cada sentido y una velocidad de 60 km/h.
- La autovía SE-40 se encuentra en servicio en su tramo desde Alcalá de Guadaíra y Dos Hermanas y sus enlaces con la A-4.
- La glorieta cercana al Muelle Dársena del Batán cierra los siguientes carriles en dirección de entrada a la misma:
  - Carril desde el norte (Calle La Esclusa).
  - Carril desde el enlace proveniente del Puente del Centenario.

  La salida de la glorieta de incorporación a la SE-30 se dispondrá de dos carriles provisionales en lugar de uno, mediante el uso del arcén y su señalización en conos.

Grafo representativo del Desvío SE-30

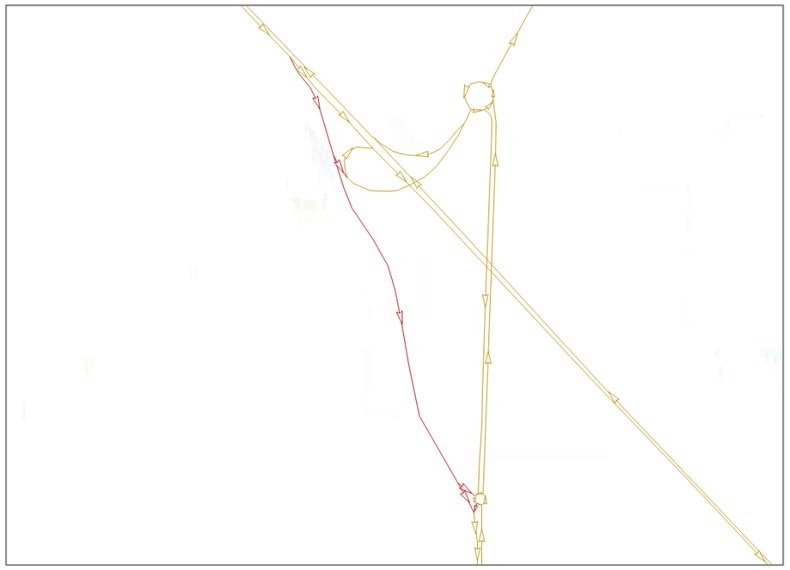
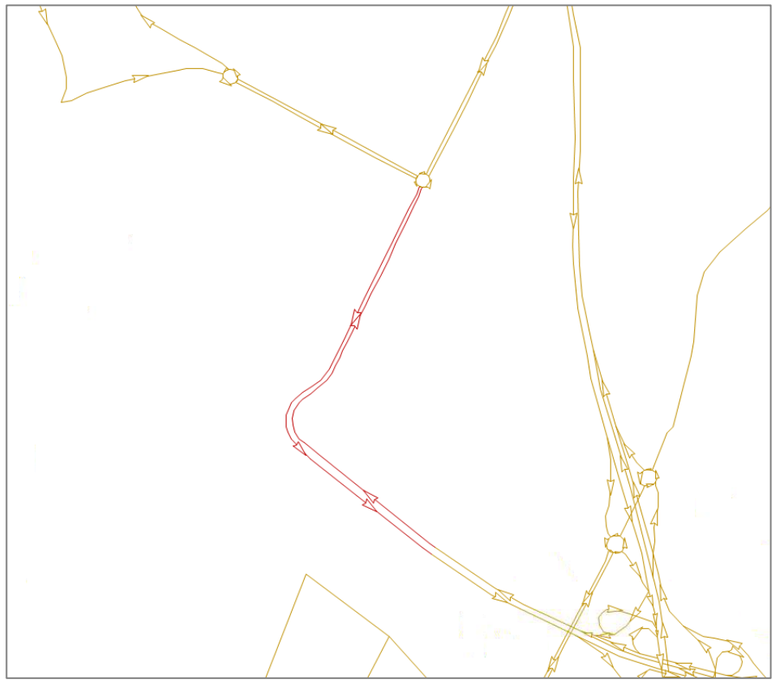


Gráfico representativo del Desvío SE-40



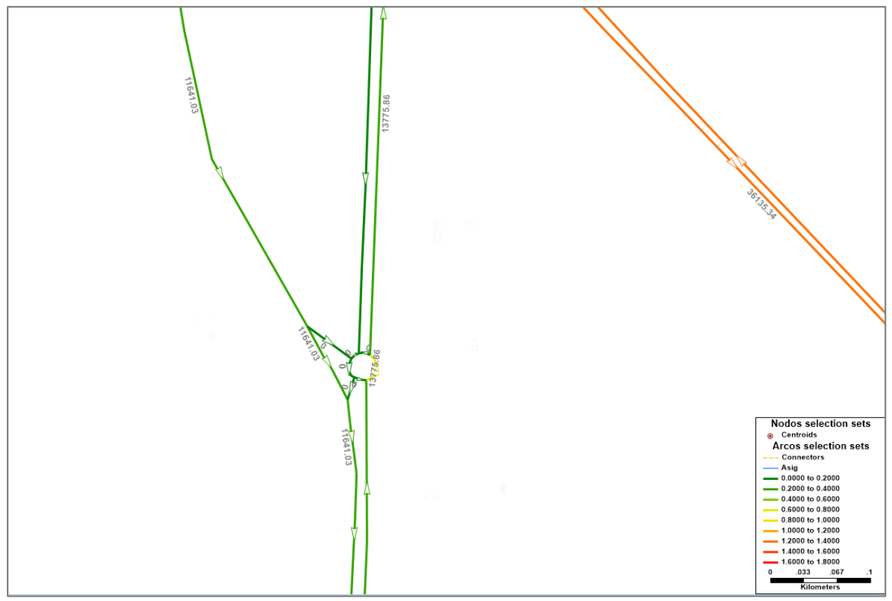
4.2 MODELO DE DEMANDA.

Para estimar la evolución del tráfico a lo largo de la vida útil del proyecto se establecen las hipótesis de crecimiento de tráfico establecido en la Nota de Servicio 5/2014, de prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras. Este crecimiento es un 1,44% desde 2017 hasta el año de puesta en servicio de la nueva vía, 2019.

4.3 MODELO DE ASIGNACIÓN. TRÁFICO EN LOS DESVÍOS.

Se asignan las matrices de viajes a la red viaria futura, obteniendo el tráfico en los diferentes tráficos de la nueva vía. En las siguientes figuras se recoge las asignaciones en el año base (2017).

Asignación tráfico – IMD (2017). Desvío SE-30



Asignación tráfico – IMD (2017). Desvío SE-40

5 CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

La instrucción 6.1.-IC sobre Secciones de Firme define las diferentes categorías de tráfico pesado (8 categorías), en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Estas categorías son las que se indican a continuación:

Categorías de tráfico T00 a T2

Categoría de Tráfico Pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	4.000	< 4000	< 2000	< 800
		2000	800	200

Categorías de tráfico T3 a T4

Categoría de Tráfico Pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200	< 100	< 50	< 25
	100	50	25	

En la siguiente tabla se indica la IMD para cada uno de los ejes proyectados, para el año de puesta en servicio, 2019, así como la IMD de vehículos pesados correspondiente y la categoría de tráfico asociada.

El porcentaje de vehículos pesados se toma de la estación E-290-0, 9,35%.

Categoría de tráfico

Eje	Nombre	IMD 2017	IMD 2019	IMDp 2019	Cat. pesados
1	Desvío SE-30	11.641	11.979	1.120	T1
2	Desvío SE-40. Sentido Norte	13.848	14.250	1.332	T1
3	Desvío SE-40. Sentido Sur	11.641	11.979	1.120	T1

El firme se encuentra dimensionado para soportar una categoría de tráfico T0, por lo que se encuentra del lado de la seguridad.

6 NIVELES DE SERVICIO

6.1 METODOLOGÍA

Para el cálculo del nivel de servicio del tronco en las nuevas vías se han seguido los criterios establecidos en el Manual de Capacidad de 2010 (HCM 2010). La metodología utilizada corresponde a la metodología descrita en el capítulo 14 recogido en el volumen 2 del Manual de Capacidad del año 2010 en su versión en inglés, Highway Capacity Manual 2010.

Es importante destacar que todo el Manual está redactado con unidades imperiales (pies, millas,…) y por tanto todas las tablas que en él se recogen se expresan en dichas unidades. Para su aplicación en unidades métricas se opta por transformar los datos iniciales a unidades imperiales, realizar todo el procedimiento y al final presentar los datos de nuevo transformados en unidades métricas.

Las transformaciones que se utilizan son:

- 1 kilómetro = 0,621371192 millas.
- 1 metro = 3,2808399 pies.

Las características que definen una autovía o autopista son el buen tiempo de recorrido, la buena visibilidad, y la baja probabilidad de incidencias o accidentes. Si falla alguna de estas condiciones, la velocidad, los niveles de servicio y la capacidad de este tramo de autovía tienden a reducirse.

El cálculo del nivel de servicio se sirve de unos factores correctores que reflejan la realidad de la vía, apartándose así de las condiciones ideales siguientes:

- Sin vehículos pesados (Camiones, autobuses o vehículos recreacionales) en el flujo de tráfico.
- Una población de conductores compuesta principalmente por conductores que están familiarizados con la infraestructura.
- Ancho mínimo de carril de 12 pies (3,66 metros) y obstáculos laterales a la derecha (arcén exterior) a más de 6 pies (1,82 metros).

La magnitud que define el nivel de servicio en una autovía o autopista es la densidad de tráfico, medida en vehículos equivalentes a coches por milla y carril, según la tabla que se muestra a continuación:

Nivel de Servicio	Density (pc/mi/ln)	Densidad (pc/km/ln) aprox.
A	0 - 11	0 – 6,8
B	> 11 - 18	> 6,8 – 11,2
C	> 18 - 26	> 11,2 – 16,2
D	> 26 – 35	> 16,2 – 21,7
E	> 35 – 46	> 21,7 – 28,6
F	> 45	> 28,6

Datos de entrada

El cálculo precisa de la siguiente información:

Datos sobre la autovía:

- Velocidad en Flujo Libre (FFS), de 55 a 75 mi/h. Se ha de redondear al más próximo.
- Número de carriles en la autovía en la dirección de análisis, mínimo dos.
- Ancho de carril, de 10 a 12 pies, o más, de 3,05 a 3,66 metros.
- Ancho libre de obstáculos a la derecha, de 0 a 6 pies, o de 0 a 1,82 metros.
- Densidad de rampas, de 0 a 6 rampas por milla.
- Tipo de Terreno (Llano, ondulado o montañoso) o longitud y pendiente específica.

Datos de demanda:

- Demanda durante la hora de análisis.
- Presencia de vehículos pesados y recreacionales.
- Factor de hora punta, hasta 1,00, depende del periodo de análisis, normalmente 15 minutos, y relaciona el tráfico en dicho periodo con el tráfico en una hora.
- Factor de población de conductores, de 0,85 a 1,00.

Procedimiento de cálculo

En primer lugar, se ha de determinar la velocidad en flujo libre (FFS). Se puede utilizar una velocidad obtenida en campo (medida directamente en la vía) o bien se estimar a partir de la siguiente ecuación:

$$FFS = 75{,}4 - f_{LW} - f_{LC} - 3{,}22\, TRD^{0{,}84}$$

Siendo:

FFS = velocidad en flujo libre (mi/h).
FLW = factor de corrección por anchura del carril (mi/h).
FLC = factor de corrección por obstáculos laterales (mi/h).
TRD = densidad total de rampas (ramps/mi).

El valor de los factores de corrección se recoge en las siguientes tablas:

Factor de corrección por anchura de carril

Ancho de Carril (pies)	FLW
>= 12	0
>= 11 - 12	1,9
>= 10 - 11	6,6

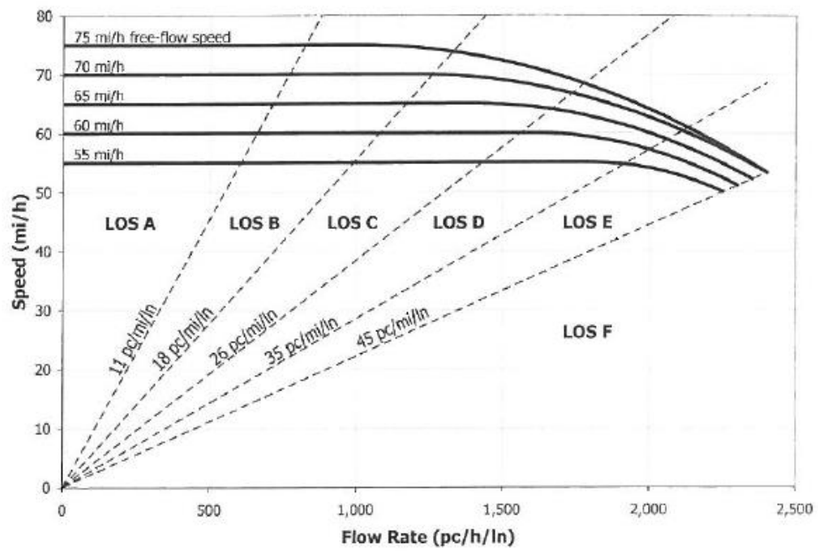
Factor de corrección por obstáculos laterales

Arcén derecho (pies)	Número de carriles en una dirección			
	2	3	4	5
6	0	0	0	0
5	0,6	0,4	0,2	0,1
4	1,2	0,8	0,4	0,2
3	1,8	1,2	0,6	0,3
2	2,4	1,6	0,8	0,4
1	3	2	1	0,5
0	3,6	2,4	1,2	0,6

Las rampas a considerar en el parámetro de densidad de rampas, se corresponden con el número de rampas, tanto de entrada como de salida en la dirección estudiada, en un rango de 3 millas aguas arriba y aguas abajo respecto del punto medio del tramo objeto de análisis. El factor se obtiene dividiendo este número por 6 millas.

Una vez determinada la velocidad en flujo libre se pasa a seleccionar la curva de flujo libre que se ha de utilizar en el análisis. La siguiente figura recoge las diferentes curvas. La interpolación entre las curvas no está recomendada realizándose la selección de la curva concreta por proximidad. La figura muestra también el límite de los niveles de servicios como las líneas inclinadas, cada una correspondiente a un valor constante de la densidad de tráfico.

Criterios de los niveles de servicio según las curvas de velocidad



El siguiente paso consiste en obtener el volumen de demanda ajustado (Vp), que se expresa en vehículos ligeros equivalentes a través de la siguiente expresión:

$$V_p = \frac{V}{PHF * N * f_{HV} * f_P}$$

Siendo:

Vp = intensidad horaria equivalente para 15 minutos de punta, en vehículos/hora/carril.
V = intensidad punta horaria, en vehículos/hora.
PHF = Factor de Hora Punta, con valores típicos de 0,85 a 0,98.
N = número de carriles.
F_{HV} = factor de corrección de vehículos pesados.
F_P = factor de conductores habituales, con valores típicos de 0,85 a 1,00.

El factor de hora punta (PHF) se puede calcular con la expresión si se dispusiera de valores de campo:

$$PHF = \frac{V}{4 * V_{15}}$$

Siendo:

V_{15} = Intensidad en los 15 minutos de punta, en vehículos/ hora.

El factor de ajuste de vehículos pesados (f_{HV}) se trata de un factor de paso para considerar el efecto de los vehículos pesados en el tráfico, ya que todo el cálculo se realiza considerando vehículos equivalentes a turismos. Se halla mediante la expresión:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

Siendo:

F_{HV} = factor de ajuste de vehículos pesados.
E_T = factor de equivalencia de vehículos pesados.
E_R = factor de equivalencia de vehículos de recreo.
P_T = porcentaje de vehículos pesados.
P_R = porcentaje de vehículos de recreo.

Los factores de equivalencia (E_T, E_R) se determinan a partir del tipo de terreno:

Factores de equivalencia entre vehículos pesados y ligeros

Factor	Tipo terreno		
	Llano	Ondulado	Accidentado
E_T Camiones/ buses	1,5	2,5	4,5
E_R Vehículos de recreo	1,2	2,0	4,0

La velocidad de circulación de los vehículos (S) es constante e igual a la velocidad libre (FFS) siempre y cuando la intensidad en vehículos equivalentes por hora (V_P) no sobrepase un valor límite en función de la curva utilizada, en caso contrario se utiliza una determinada función según la curva. La siguiente tabla recoge las ecuaciones que describen el cálculo de la velocidad.

Ecuaciones describiendo las curvas velocidad-flujo. Velocidades en mi/h

FFS (mi/h)	Velocidad según flujo		
	Punto de ruptura (pc/h/ln)	Velocidad (S) para flujo entre y Punto de ruptura	Velocidad (S) para flujo entre el punto de ruptura y la capacidad
75	1.000	75	75 – 0,00001107 (VP – 1.000)^2
70	1.200	70	70 – 0,00001160 (VP – 1.200)^2
65	1.400	65	65 – 0,00001418 (VP – 1.400)^2
60	1.600	60	60 – 0,00001816 (VP – 1.600)^2
55	1.800	65	55 – 0,00002469 (VP – 1.800)^2

Siendo:

V_P = Intensidad en vehículos equivalentes por hora y carril.
FFS = Velocidad en flujo libre (mi/h).

Finalmente, la densidad de tráfico (D) se calcula en base a la intensidad en vehículos equivalentes por hora y carril (Vp), y a la velocidad de circulación de los vehículos en mi/h (S), según la siguiente expresión:

$$D = \frac{V_p}{S}$$

Siendo:

D = Densidad expresada en vehículos por milla y carril.
V_P = Intensidad en vehículos equivalentes por hora y carril.
S = velocidad media en el flujo de tráfico bajo condiciones base.

Una vez obtenidos todos los parámetros anteriores se puede establecer el nivel de servicio según los criterios establecidos anteriormente.

6.2 NIVELES DE SERVICIO EN EL TRONCO

En el presente apartado se analizan los niveles de servicio en los tramos considerados. Las hipótesis de partida adoptadas han sido las siguientes:

- Velocidad: 60 km/h.
- Factores de ajuste de para el cálculo de la velocidad de flujo libre (FFS):
  - f_{LW}: 1,9 mi/h.
  - f_{LC}: 0,6 mi/h.
  - f_M: 1,6 mi/h.
  - f_A: 0,1 mi/h.
- IH100: 8,4% de la IMD, obtenido de la estación E-290-0.
- Porcentaje de pesados en IH100: 6,2%, obtenido de la estación E-290-0.
- Factor de hora punta: FHP = 0,95.
- Factor de conductores habituales: FP = 0,95.
- N.º carriles por sentido: 2 carriles.
- Ancho de carril: 3,5 m.
- Ancho de arcén derecho: 2,5 m.
- Tipo de terreno: llano.

Los cálculos se han realizado para:

- Desvío SE-30
- Desvío SE-40. Sentido Norte.
- Desvío SE-40. Sentido Sur.

La siguiente tabla muestra los niveles de servicio en los tres ejes, considerando los ratios de crecimiento recogidos en la Orden Circular.

Niveles de Servicio

Año		Desvío SE-30	Desvío SE-40. Sentido Norte	Desvío SE-40. Sentido Sur
2019	IMD (%pes.)	11.979 (1.120)	14.250 (1.332)	11.979 (1.120)
	IMH (%pes.)	1.431 (89)	1.702 (105)	1.431 (89)
	Densidad (pc/km/ln)	11,3	13,4	11,3
	NDS	C	C	C
2020	IMD (%pes.)	12.151 (1.136)	14.455 (1.352)	12.151 (1.136)
	IMH (%pes.)	1.452 (90)	1.727 (107)	1.452 (90)
	Densidad (pc/km/ln)	11,5	13,6	11,5
	NDS	C	C	C
2021	IMD (%pes.)	12.326 (1152)	14.663 (1.371)	12.326 (1152)
	IMH (%pes.)	1.473 (91)	1.752 (109)	1.473 (91)
	Densidad (pc/km/ln)	11,6	13,8	11,6
	NDS	C	C	C

El nivel de servicio es “C” para los dos tramos objeto de proyecto en los años considerados.

Según lo indicado en la tabla 7.1 de la Norma 3.1-IC, el nivel de servicio mínimo para una carretera multicarril con velocidad de proyecto entre 70 y 60 km/h es “E”. Dado que el nivel de servicio, al menos hasta el año horizonte, se mantiene en “C”, el diseño considerado es adecuado.