



DOCUMENTO

PLAN DE MEJORA DEL TRÁFICO del BARRIO DE LA CARIDAD de ALGECIRAS)



Fondo Europeo de Desarrollo Regional, FEDER
Una manera de hacer Europa



ÍNDICE

1.	Introducción	1
2.	Software AIMSUN.....	1
1.1.	Introducción de los datos base de la red viaria	2
1.2.	Calibrado escenario actual.....	3
1.3.	Asignación escenario tendencial	3
3.	Metodología PMT Barrio de la Caridad	4
4.	Situación actual. Información existente.....	4
5.	Contexto territorial del municipio	5
5.1.	Zonificación.....	6
5.2.	Aforos	8
5.3.	Matrices de origen destino.....	28
5.4.	Calibrado.....	33
5.5.	Modelización	34
5.6.	Asignaciones	37
6.	Evolución del tráfico	39
6.1.	Hipótesis de crecimiento moderado	41
6.2.	Hipótesis de crecimiento alto	43
7.	Conclusión	45

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Modelización de viario	6
Ilustración 2 Modelo de viario con centroides.....	8
Ilustración 3 Localización de aforos	9
Ilustración 4 Resultado aforo Segismundo Moret	10
Ilustración 5 Resultado aforo Blas Infante 06/03/2018	12
Ilustración 6 Resultado aforo Virgen del Carmen 06/03/2018	14
Ilustración 7 Resultado aforo Ruiz Zorrilla 06/03/2018	16
Ilustración 8 Resultado aforo Ruiz Zorrilla 07/03/2018	18
Ilustración 9 Resultado aforo Fuerzas Armadas 07/03/2018.....	20
Ilustración 10 Resultado aforo Gesto por la Paz 07/03/2018	22
Ilustración 11 Resultado aforo Virgen del Carmen	24
Ilustración 12 Resultado aforo Paseo de la Conferencia.....	26
Ilustración 13 Tabla de distribución por tipo de vehículo	28
Ilustración 14 Matriz origen/destino motos.	29
Ilustración 15 Matriz origen/destino coches.	30
Ilustración 16 Matriz origen/destino camiones.	31
Ilustración 17 Matriz origen/destino autobuses.	32
Ilustración 18 Tabla de aforos externos.	33
Ilustración 19 Tabla de aforos perimetrales.	34
Ilustración 20 Modelización entorno Norte Virgen del Carmen/Blas Infante.....	35
Ilustración 21 Modelización entorno Plaza de Andalucía.	35
Ilustración 22 Modelización entorno central. Plaza Alta / Nuestra Señora de la Palma.	36
Ilustración 23 Modelización entorno de la Estación de ferrocarril.	36
Ilustración 24 Simbología nivel de servicio según Manual de Capacidad HCM 2000.....	37
Ilustración 25 Gráfica tiempo de demora.	38
Ilustración 26 Mapa de estaciones de aforo. Ministerio de Fomento.	39
Ilustración 27 Evolución del tráfico según estaciones de aforo.	40
Ilustración 28 Tabla evolución del tráfico periodo 2008-2016.....	40
Ilustración 29 Tabla evolución del tráfico periodo 2014-2016.....	41
Ilustración 30 Gráfico hipótesis de crecimiento moderado.	42
Ilustración 31 Gráfico hipótesis de crecimiento alto.	44

1. Introducción

El estudio de tráfico trata de conocer el funcionamiento de la infraestructura viaria del Barrio de la Caridad, Se analizan todos los elementos; carriles, intersecciones, glorietas, tipo de regulación...

La estimación de tráfico que utilizará el viario del Barrio de la Caridad se ha realizado mediante la asignación de la matriz de viajes representativa de la movilidad en la zona y calibrado con los aforos realizados en marzo de 2018.

2. Software AIMSUN

Para la microsimulación de los cruces, intersecciones e itinerarios, se ha utilizado AIMSUN 8.0, el cual permite, a partir de un grafo con las características físicas de la red, unos centroides que generan y atraen unos desplazamientos conocidos y una matriz origen destino, simular las condiciones reales del tráfico.

Una de las principales ventajas del AIMSUN es que una vez calibrado el modelo se pueden realizar múltiples cambios de escenarios para analizar diferentes propuestas de mejora del tráfico, tanto de vehículos privados como de transporte público, pues AIMSUN permite la modelización de redes de transporte público.

AIMSUN 8.0 se caracteriza por tener una salida gráfica de resultados muy vistosa. La simulación interactiva permite visualizar en tiempo real, la situación del tráfico modelizada y ver "in situ" los puntos problemáticos o las mejoras planteadas. Posteriormente, se pueden extraer multitud de reports que hacen referencia a diversos parámetros de tráfico de la red asignada, como pueden ser tiempos de demora, colas máximas, flujo, capacidad, número de vehículos en cola, etc.



1.1. Introducción de los datos base de la red viaria

La base geográfica lleva asociada una tabla de datos que, en un principio, simplemente incluye información geográfica de nodos y arcos, más un valor numérico para el sentido vial.

Los arcos han de caracterizarse con:

- **TIEMPO.** Tiempo de recorrido del arco, obtenido a partir de la velocidad en el mismo y de su longitud.
- **VELOCIDAD.** Velocidad media en el arco en km./h.
- **CAPACIDAD.** Capacidad media en el arco, en vehículos/hora.
- **TIPO VIA.** Permite distinguir la jerarquía de las vías de la red mediante la asignación de un valor numérico.

Sentidos y giros prohibidos

Se definen los sentidos para cada arco según los datos de que se dispone y teniendo en cuenta la codificación interna del programa. De esta manera queda automáticamente determinada la circulación a través de calles sólo en el sentido permitido.

Capacidad y velocidad media de las vías

A partir de la información recogida y de las características propias de los tipos de las vías, se introducen los datos de capacidad de las mismas y de su velocidad media estimada. Estos datos se obtienen directamente o a partir de los valores de número de carriles destinados a circulación, ancho de la calzada implicada, características físicas de la propia vía, trazado y pendiente del terreno por el que circula, etc.

De esta manera se obtienen unos valores para la capacidad y la velocidad que se introducen en todos los arcos que componen cada vía concreta.

Penalizaciones de los giros y semaforización

Los datos se refieren a todas las posibilidades en cada intersección: continuar por la vía, girar a la izquierda, girar a la derecha o hacer un cambio de sentido. Existe la posibilidad de introducir los datos referentes a las penalizaciones y prohibiciones de giros en tres niveles de detalle.

El caso de penalizaciones por semáforos requiere un tratamiento un poco más elaborado. El valor de la penalización que se aplica se obtiene de las características de la secuencia semafórica, de manera que el diagrama de fases da el tiempo añadido en los diferentes giros o su prohibición. Hay que tener en cuenta, sin embargo, las calles en las que existe una cierta sincronización entre las fases de verde, de manera que se adecue la penalización en la vía con la onda de verde a lo largo de la misma y no resulte desfavorecida de una manera irreal.

Sistema de conectores

Se debe llevar a cabo la revisión del sistema de conectores (arcos de acceso a la red) en todas las zonas, y en especial por donde se discurren los recorridos de las nuevas líneas de transporte

introducidas. Se considerará que el acceso a la red de transporte público se hace con una velocidad de a pie, tomando como media entre 1 y 1,2 m/s.

Creación de la estructura de red

Una vez preparada la base geográfica y todos los datos de la red necesarios, se crea la estructura del grafo de la red vial en formato interno del modelo de manera que posteriormente se pueda trabajar con ella asignando la matriz de transporte privado.

1.2. Calibrado escenario actual

La calibración de un modelo de demanda se basa en la definición de una única función de impedancia que recoja, además, no sólo los valores de los diferentes tiempos que intervienen en el proceso de elección modal (acceso, espera, transbordo, búsqueda de aparcamiento...), sino también los factores de percepción del tiempo que los usuarios presentan. La función de impedancia (WE ó cg) así definida presenta la siguiente estructura:

$$cg = t_{acc} \cdot p_{t,acc} + t_e \cdot p_{t,e} + \sum t_v + \sum t_{tr} \cdot p_{t,tr} + t_{egr} \cdot p_{t,egr} + ta/vt$$

donde:

txyz = diferentes tiempos dentro del proceso de viaje.

pt,x = factores de ponderación de la percepción del tiempo, que no afectan de igual modo a los diferentes tiempos ni a los distintos modos de transporte.

ta = tarifa.

vt = factor de conversión de unidades monetarias en tiempo.

El modelo así generado presentaría, por ejemplo, para el reparto modal entre transporte público y transporte privado, la siguiente formulación matemática:

$$RM_{tpu} = \frac{\left(\frac{1}{WE_{tpu}}\right)^2}{\left(\frac{1}{WE_{tpu}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha \cdot WE_{tpu} \cdot WE_{tpr} \cdot e^{\beta \cdot WE_{tpr} / 100}}\right)^2}$$

donde WETpr es la función de impedancia del sistema de transporte en vehículo privado, y WETpu es la del sistema de transporte público.

1.3. Asignación escenario tendencial

A partir de la proyección de futuro de las variables explicativas de la movilidad se trazará un escenario tendencial. Este escenario representará la situación en la que no se ha tomado medida alguna para corregir las pautas actuales de movilidad.

El modelo de movilidad formulado permitirá analizar este escenario tendencial que pasará a ser el plano de comparación frente al escenario planificado.

3. Metodología PMT Barrio de la Caridad

Para la realización del modelo de microsimulación de tráfico para el PMT de La Caridad se ha seguido la metodología recogida en el documento de “Recomendaciones para la Elaboración de Estudios de Tráfico de la Dirección General de Movilidad de la Junta de Andalucía” y que consiste en:

1. Análisis de la situación actual del sistema de transporte de la zona incluyendo la identificación y clasificación de la red viaria y de las intensidades de tráfico actuales. Para ello se ha recopilado toda la información relevante de tráfico y de transporte público, y se han realizado aforos de tráfico.

Los puntos de aforo seleccionados permiten medir la intensidad de tráfico de todos los movimientos que se producen distinguiendo entre hora punta de mañana y mediodía.

2. Zonificación del ámbito interno de acuerdo a los puntos de generación y atracción de viajes.

3. Estimación de la atracción de viajes de acuerdo a los datos de usos y superficies que se faciliten, y los aforos registrados.

4. Reparto de viajes entre las diferentes zonas del ámbito interior y las zonas exteriores.

5. A partir de la información de los puntos anteriores, modelización dinámica y calibrado de la red actual. Esta modelización se realizaría con el paquete informático AIMSUN.

6. Finalmente, una vez calibrada la situación actual e identificado los puntos conflictivos en la red viaria, se procede a evaluar diferentes propuestas de reordenación del tráfico en la zona con el objetivo de mejorar la circulación de vehículos en La Barriada de La Caridad.

4. Situación actual. Información existente.

El Barrio de la Caridad constituye el centro urbano de la principal ciudad del área metropolitana del Campo de Gibraltar. Es, por tanto, un centro urbano de un área metropolitana con más de 250.000 habitantes.

Hace unos años se acometieron dos obras de gran trascendencia en la ciudad de Algeciras que han mejorado considerablemente la movilidad de la zona. Nos referimos a la duplicación de la carretera N-340 a su paso por Algeciras y el acceso Norte al puerto de Algeciras. Estas dos actuaciones permiten el paso a miles de viajeros de paso con una mínima interferencia en la vida cotidiana de la ciudad. La Variante de Algeciras, soporta fundamentalmente tráfico interno a la mancomunidad del Campo de Gibraltar, aunque también conecta diferentes áreas del municipio de Algeciras. En cualquier caso, se trata de unos 100.000 viajes diarios que no transitan por el viario urbano de la ciudad.

Por otra parte, el acceso Norte al Puerto permite el paso del orden de 1 Millón de viajeros concentrados en dos meses. Esta operación denominada Operación Paso del Estrecho (OPE) suponía hace unos años una gran alteración en la vida cotidiana de la ciudad. Con el nuevo acceso al Puerto por el Norte, la ciudad de Algeciras sufre pocas interferencias de esta operación.

Como consecuencia de ambas actuaciones, el tráfico de la ciudad ha mejorado considerablemente y se han podido acometer obras de peatonalización en el interior del Barrio de la Caridad. Esta actuación ha mejorado de manera evidente la calidad de vida del Barrio que se ha convertido en un lugar atractivo para residentes y visitantes y ha mejorado la imagen de la ciudad.

El tráfico interno en el barrio ha quedado de uso exclusivo para residentes y servicios. Sin embargo, las plazas de aparcamiento son completamente libres sin restricción de residencia ni de tiempo. Esta situación ya ha sido denunciada por comerciantes y residentes, ya que puede suponer una ocupación de plazas de larga duración de no residentes que viajen a Marruecos. En cualquier caso, el movimiento de vehículos por el interior del Barrio de la Caridad no tiene ningún problema de congestión, ya que la circulación es esporádica y solo es utilizada por residentes y servicios locales.

La información previa de datos de tráfico en el interior de la ciudad de Algeciras es escasa. No se dispone de aforos en el viario municipal de la ciudad de cierta fiabilidad.

El Ministerio de Fomento dispone de aforos en sus viales, pero se encuentran alejados del Barrio de la Caridad por lo que resulta de escaso interés para el estudio de tráfico local.

Por este motivo se ha desarrollado una campaña de aforos de tráfico en la ciudad de Algeciras en el perímetro del Barrio de la Caridad y calles adyacentes para determinar con fiabilidad la movilidad en la zona.

5. Contexto territorial del municipio

La primera labor ha sido modelizar el Barrio de la Caridad. Es un modelo basado en el viario perimetral del Barrio formado por las siguientes calles:

- › Virgen del Carmen, Blas Infante, Ruiz Zorrilla, Gesto por la Paz y Segismundo Moret.

Además, se establecen zona de acceso por los siguientes viales:

- › Virgen del Carmen, Capitán Ontañón, Fuerzas Armadas, Ruiz Zorrilla, calle Salamanca, Gesto por la Paz y Paseo de la Conferencia.

A continuación se muestra imagen con el viario modelizado.

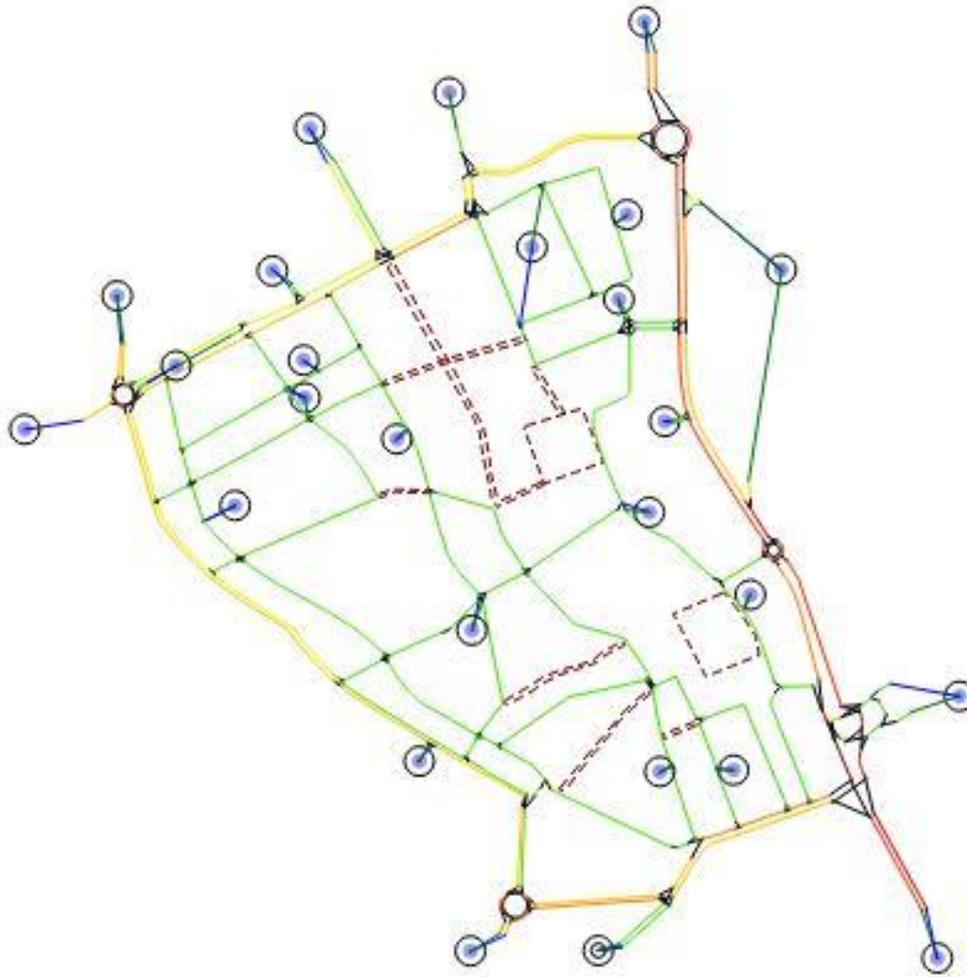


Ilustración 1 Modelización de viario

5.1. Zonificación

Para determinar los flujos de vehículos, es necesario determinar unas zonas de origen y destino para que el modelo pueda redirigir los itinerarios si en algún punto de la red se produce congestión.

Las zonas consideradas han sido todos los accesos al Barrio de la Caridad, que ya se indicaron anteriormente, Son siete y están grafizadas en color negro.

- › Calle Virgen del Carmen (al norte del Barrio de la Caridad)
- › Calle Capitán Ontañón
- › Calle Fuerzas Armadas
- › Calle Ruiz Zorrilla (al norte de la plaza de Andalucía)

- > Calle Salamanca
- > Avenida Gesto por la Paz
- > Paseo de la Conferencia

Además, se establecen en el interior del Barrio de la Caridad las siguientes zonas atractoras de vehículos como son el Puerto y los aparcamientos. En total se han considerado 7 zonas. Están grafiadas en color morado.

- > Aparcamiento del Puerto
- > Puerto
- > Aparcamiento calle Cartaya
- > Aparcamiento La Escalinata
- > Aparcamiento Sur de Europa
- > Aparcamiento Menéndez Tolosa
- > Aparcamiento Plaza de Andalucía

Además, se han considerado unas calles internas para tener en cuenta el acceso de vehículos residentes en el casco urbano del Barrio o de visitantes en busca de aparcamiento.

Las zonas consideradas han sido 11. Están grafiadas en color rojo

- > Calle Teniente Miranda
- > Calle José Román
- > Calle Alfonso XI
- > Calle Baluarte
- > Calle Sevilla
- > Calle Juan Morrison
- > Plaza Nuestra Señora de Palma
- > Calle Cánovas del Castillo
- > Calle Duque de Almodóvar
- > Calle Río
- > Calle Buen Aire

Por tanto, en total se han considerado 25 zonas de origen / destino que permiten simular la movilidad en transporte privado en el Barrio de la Caridad.

Se adjunta el gráfico del modelo con sus correspondientes centroides.

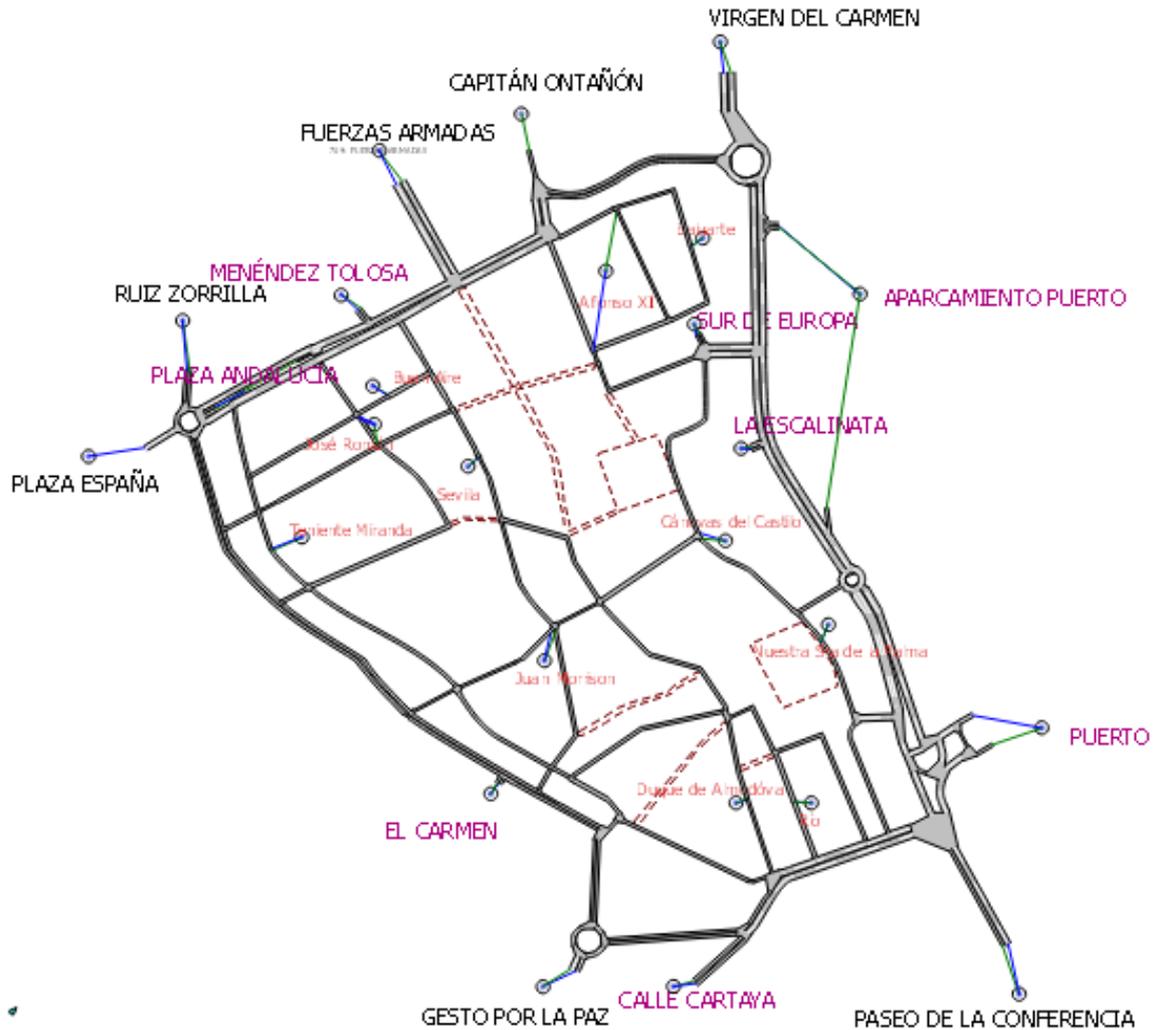


Ilustración 2 Modelo de viario con centroides

5.2. Aforos

Se ha realizado una campaña de aforos en el viario de la Ciudad de Algeciras para conocer la movilidad en transporte urbano en el entorno del Barrio de la Caridad

Los aforos se realizaron los días 6 y 7 de marzo de 2018 de 7.30 a 9.30 de la mañana y de 14 a 16 horas en la tarde, ya que la hora punta se produce en alguna de esas franjas horarias.

Los puntos aforados son los siguientes, en azul los accesos al Barrio de la Caridad y en rojo los viales perimetrales del Barrio.



Ilustración 3 Localización de aforos

Los resultados de los aforos así como esquemas con sentido del aforo y valor de tráfico en hora punta se exponen a continuación:

HORA	AFORADOR: Sofía y Maruan		PUNTO Segismundo Moret				Sentido		FECHA:	
	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL
07:30 07:45	60	36	0	1	1	2	3	2	64	41
07:45 08:00	84	94	0	2	0	0	2	4	86	100
08:00 08:15	94	72	0	2	1	5	2	3	97	82
08:15 08:30	63	110	1	5	2	4	2	5	68	124
08:30 08:45	71	75	0	2	6	5	3	3	80	85
08:45 09:00	55	50	1	1	4	1	2	5	62	57
09:00 09:15	63	41	2	3	2	0	4	2	71	46
09:15 09:30	67	48	1	4	4	2	2	4	74	58
14:00 14:15	84	78	1	3	5	2	4	3	94	86
14:15 14:30	96	71	2	2	3	1	2	4	103	78
14:30 14:45	92	101	1	5	4	4	3	4	100	114
14:45 15:00	105	90	0	8	2	2	3	6	110	106
15:00 15:15	112	89	2	7	5	1	4	4	123	101
15:15 15:30	108	85	1	2	3	3	3	2	115	92
15:30 15:45	89	79	3	2	1	2	3	4	96	87
15:45 16:00	63	41	1	1	3	3	1	2	68	47

Ilustración 4 Resultado aforo Segismundo Moret

C/ Segismundo Moret



HORA	AFORADOR: Muna y Fran				PUNTO Avenida Blas Infante		Sentido		FECHA: 06/03/2018	
	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE	SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL
07:30 07:45	85	54	3	9	2	6	0	0	90	69
07:45 08:00	141	59	5	4	7	15	1	1	154	79
08:00 08:15	130	91	5	12	5	17	0	0	140	120
08:15 08:30	153	99	3	0	4	23	1	1	161	123
08:30 08:45	108	103	6	24	7	23	0	0	121	150
08:45 09:00	112	127	7	19	5	31	1	1	125	178
09:00 09:15	97	97	7	22	12	6	0	0	116	125
09:15 09:30	96	87	6	11	5	7	1	1	108	106
14:00 14:15	109	113	5	7	5	7	1	0	120	127
14:15 14:30	91	89	0	4	6	15	0	1	97	109
14:30 14:45	86	66	4	8	10	9	1	0	101	83
14:45 15:00	116	67	4	6	4	7	0	1	124	81
15:00 15:15	98	80	2	9	5	6	1	0	106	95
15:15 15:30	131	77	4	2	4	12	0	1	139	92
15:30 15:45	100	55	6	5	6	5	1	0	113	65
15:45 16:00	117	67	0	6	5	4	0	1	122	78

Ilustración 5 Resultado aforo Blas Infante 06/03/2018

Av. Blas Infante



HORA	AFORADOR: Ahmed y Loubna		PUNTO Virgen del Carmen				Sentido		FECHA: 06/03/2018		SENTIDO ESTE	SENTIDO OESTE
	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR		
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL		
07:30 07:45	59	57	6	15	3	19	1	4	69	95		
07:45 08:00	104	67	13	12	1	12	0	6	118	97		
08:00 08:15	108	82	5	0	4	23	2	10	119	115		
08:15 08:30	111	69	11	0	2	19	0	9	124	97		
08:30 08:45	109	85	4	22	3	16	0	5	116	128		
08:45 09:00	172	73	7	22	2	25	1	7	182	127		
09:00 09:15	108	91	6	13	1	29	1	5	116	138		
09:15 09:30	60	89	4	20	4	36	0	6	68	151		
14:00 14:15	136	87	10	14	1	19	0	8	147	128		
14:15 14:30	126	70	2	16	2	27	1	8	131	121		
14:30 14:45	68	56	6	9	0	33	0	5	74	103		
14:45 15:00	94	85	3	15	0	31	1	5	98	136		
15:00 15:15	60	51	4	18	0	13	1	6	65	88		
15:15 15:30	71	58	8	14	0	13	0	5	79	90		
15:30 15:45	24	72	3	8	0	11	0	5	27	96		
15:45 16:00	39	52	5	11	0	8	1	4	45	75		

Ilustración 6 Resultado aforo Virgen del Carmen 06/03/2018

Av. Virgen del Carmen



HORA	AFORADOR: Hannan		PUNTO Ruiz Zorrilla		Sentido		FECHA: 06/03/2018				SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR
	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR		
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL		
07:30 07:45	14	8	3	2	2	0	1	1	20	11		
07:45 08:00	20	10	3	1	2	0	1	1	26	12		
08:00 08:15	37	19	4	1	2	1	1	1	44	22		
08:15 08:30	63	25	5	3	5	2	1	0	74	30		
08:30 08:45	40	27	8	2	4	4	2	1	54	34		
08:45 09:00	75	26	6	2	4	0	1	1	86	29		
09:00 09:15	55	35	2	0	3	2	1	2	61	39		
09:15 09:30	25	15	2	2	0	2	1	1	28	20		
14:00 14:15	32	70	2	3	1	4	1	1	36	78		
14:15 14:30	28	63	13	4	1	1	2	2	44	70		
14:30 14:45	11	20	0	2	0	1	1	1	12	24		
14:45 15:00	12	33	0	1	0	0	0	2	12	36		
15:00 15:15	30	55	1	6	0	2	1	1	32	64		
15:15 15:30	38	50	2	1	3	3	2	2	45	56		
15:30 15:45	15	25	0	2	1	1	1	1	17	29		
15:45 16:00	18	15	1	1	0	0	1	1	20	17		

Ilustración 7 Resultado aforo Ruiz Zorrilla 06/03/2018

C/ Ruiz Zorrilla (María Auxiliadora)



HORA	AFORADOR: Maruan		PUNTO Ruiz Zorrilla		Sentido		FECHA: 07/03/2018		SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR
	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR		
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL
07:30 07:45	17	22	2	3	1	1	2	0	22	26
07:45 08:00	40	52	5	2	2	0	1	1	48	55
08:00 08:15	38	42	8	3	6	2	3	1	55	48
08:15 08:30	75	48	8	4	5	2	1	0	89	54
08:30 08:45	71	46	4	3	4	3	1	2	80	54
08:45 09:00	57	45	5	4	2	1	2	1	66	51
09:00 09:15	40	30	1	2	3	3	2	2	46	37
09:15 09:30	25	28	1	0	2	2	1	1	29	31
14:00 14:15	66	60	3	3	2	1	1	0	72	64
14:15 14:30	48	67	2	2	2	4	2	2	54	75
14:30 14:45	51	42	2	3	1	2	3	1	57	48
14:45 15:00	43	62	7	5	2	0	2	1	54	68
15:00 15:15	37	49	3	1	1	1	2	1	43	52
15:15 15:30	48	30	2	3	2	1	3	0	55	34
15:30 15:45	46	45	2	1	0	2	1	1	49	49
15:45 16:00	34	37	1	4	1	1	2	2	38	44

Ilustración 8 Resultado aforo Ruiz Zorrilla 07/03/2018

C/ Ruiz Zorrilla (Plaza Andalucía)



HORA	AFORADOR: Sofía		PUNTO Fuerzas Armadas				Sentido		FECHA: 07/03/2018		SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR
	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR		
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL		
07:30 07:45	21	13	0	1	0	0	1	0	22	14		
07:45 08:00	18	24	0	0	1	0	2	0	21	24		
08:00 08:15	10	31	1	1	2	1	0	1	13	34		
08:15 08:30	22	23	1	0	0	2	0	2	23	27		
08:30 08:45	19	38	2	2	2	1	2	0	25	41		
08:45 09:00	35	34	2	3	2	0	2	1	41	38		
09:00 09:15	38	20	4	2	2	2	1	2	45	26		
09:15 09:30	25	35	0	1	0	0	0	2	25	38		
14:00 14:15	30	46	2	2	2	4	1	2	35	54		
14:15 14:30	32	49	6	3	0	2	2	1	40	55		
14:30 14:45	51	42	2	3	1	2	3	1	57	48		
14:45 15:00	43	62	7	5	2	0	2	1	54	68		
15:00 15:15	37	49	3	1	1	1	2	1	43	52		
15:15 15:30	48	30	2	3	2	1	3	0	55	34		
15:30 15:45	27	38	3	0	3	1	1	1	34	40		
15:45 16:00	30	39	0	1	1	1	0	1	31	42		

Ilustración 9 Resultado aforo Fuerzas Armadas 07/03/2018

Fuerzas Armadas



HORA	AFORADOR:	PUNTO Gesto por la Paz				Sentido		FECHA: 07/03/2018		SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR
		SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR		
		COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL
07:30		59	67	6	3	15	18	1	0	81	88
07:45		72	59	8	4	10	20	0	2	90	85
08:00		93	101	3	17	2	7	14	3	112	128
08:15		91	45	9	7	9	15	2	1	111	68
08:30		111	103	9	7	22	17	1	2	143	129
08:45		123	135	7	15	12	6	0	0	142	156
09:00		96	113	4	7	17	11	2	1	119	132
09:15		79	88	3	8	14	10	1	3	97	109
09:30		128	105	11	8	14	5	2	1	155	119
14:00		114	98	4	3	7	16	0	1	125	118
14:15		57	83	6	3	7	13	2	1	72	100
14:30		73	57	1	6	5	12	3	0	82	75
14:45		58	67	8	3	4	7	1	2	71	79
15:00		73	49	5	7	9	6	2	3	89	65
15:15		59	71	4	6	4	8	0	1	67	86
15:30		52	59	2	3	7	3	1	1	62	66

Ilustración 10 Resultado aforo Gesto por la Paz 07/03/2018

Av. Gesto por la Paz



HORA	AFORADOR: Hanane y Loubna		PUNTO Virgen Carmen		Sentido		FECHA:		SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR
	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR		
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL
07:30 07:45	77	47	9	20	22	11	3	3	111	81
07:45 08:00	82	55	8	16	5	7	2	5	97	83
08:00 08:15	72	64	10	17	8	4	4	3	94	88
08:15 08:30	79	73	5	19	10	12	3	5	97	109
08:30 08:45	65	63	9	10	8	7	8	4	90	84
08:45 09:00	70	78	7	12	7	20	5	7	89	117
09:00 09:15	82	70	8	15	6	22	9	5	105	112
09:15 09:30	80	79	3	15	5	18	4	6	92	118
14:00 14:15	55	47	10	15	10	7	5	4	80	73
14:15 14:30	63	61	7	18	8	10	4	5	82	94
14:30 14:45	62	58	9	16	8	9	6	7	85	90
14:45 15:00	54	47	10	13	7	6	5	6	76	72
15:00 15:15	50	44	13	10	12	9	4	4	79	67
15:15 15:30	53	51	7	13	11	22	4	7	75	93
15:30 15:45	48	49	10	13	6	20	6	3	70	85
15:45 16:00	60	56	8	11	5	13	4	5	77	85

Ilustración 11 Resultado aforo Virgen del Carmen

Av. Virgen del Carmen (Norte de Fuertes Santiago)



HORA	AFORADOR: Muna		PUNTO Paseo de la Conferencia				Sentido		FECHA:		SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR
	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR	SENTIDO NORTE	SENTIDO SUR		
	COCHES	COCHES	MOTOS	MOTOS	CAMIONES	CAMIONES	AUTOBUSES	AUTOBUSES	TOTAL	TOTAL		
07:30 07:45	104	115	10	12	16	20	1	2	131	149		
07:45 08:00	126	142	15	10	12	11	2	3	155	166		
08:00 08:15	140	180	17	6	9	13	1	3	167	202		
08:15 08:30	173	188	8	17	17	8	2	1	200	214		
08:30 08:45	139	118	5	10	7	9	1	2	152	139		
08:45 09:00	163	169	4	8	12	16	2	1	181	194		
09:00 09:15	123	134	9	6	7	15	1	3	140	158		
09:15 09:30	106	122	5	3	6	17	2	1	119	143		
14:00 14:15	93	104	7	6	5	3	2	1	107	114		
14:15 14:30	109	121	7	14	3	9	1	2	120	146		
14:30 14:45	134	139	4	1	17	10	1	1	156	151		
14:45 15:00	142	157	3	14	6	4	2	1	153	176		
15:00 15:15	134	153	14	6	3	1	2	1	153	161		
15:15 15:30	139	172	8	3	5	4	2	3	154	182		
15:30 15:45	142	164	3	6	8	2	1	2	154	174		
15:45 16:00	105	138	9	4	5	3	3	1	122	146		

Ilustración 12 Resultado aforo Paseo de la Conferencia

Paseo de la Conferencia



Los resultados obtenidos demuestran que de forma mayoritaria la punta se produce en la mañana. Hay excepciones en los que se produce por la tarde, Estas son Segismundo Moret, Ruiz Zorrilla sentido sur y Fuerzas Armadas, En el resto de puntos, la máxima intensidad de tráfico se produce siempre por la mañana.

Por tanto, se va a modelar el escenario de punta de mañana como el más desfavorable.

El tipo de vehículos se considera uniforme en todo el modelo con la siguiente distribución:

Número total de vehículos aforados en hora punta	18.560	100%
Número total de automóviles aforados en hora punta	16.102	86,8%
Número total de motocicletas aforados en hora punta	979	5,3%
Número total de camiones aforados en hora punta	1.135	6,1%
Número total de autobuses aforados en hora punta	344	1,9%

Ilustración 13 Tabla de distribución por tipo de vehículo

5.3. Matrices de origen destino

A la vista de los datos obtenidos se elabora una matriz origen / destino con las zonas consideradas anteriormente. Es una matriz 25 x 25.

La matriz está dividida en cuatro según tipo de vehículo, coche, moto, camión o autobús.

BARRIO CARIDAD PUNTA MAÑANA MOTOS	764: CALLE RUIZ ZORRILLA	769: FUERZAS ARMADAS	772: CALLE CAPITÁN ONTAÑÓN	775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	782: PUERTO	787: PASEO DE LA CONFERENCIA	794: APARCAMIENTO CALLE CARTAYA	797: AV. GESTO POR LA PAZ	807: APARCAMIENTO LA ESCALINATA	818: APARCAMIENTO SUR DE EUROPA	828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ TOLOSA	841: APARCAMIENTO PLAZA ANDALUCÍA	854: APARCAMIENTO EL CARMEN	873: c. Teniente Miranda	874: c. José Román	875: c. Alfonso XI	876: c. Baluarte	877: c. Sevilla	878: c. Juan Morrison	879: Pza. Nuestra Señora de la Palma	880: c. Cánovas del Castillo	882: c. Duque de Almodóvar	936: c. Río	950: c. Buen Aire	Total
	764: CALLE RUIZ ZORRILLA	0,05	0,05	7,02	0,26	0,84	1,53	0,32	1,16	0,11	0,11	0,16	0,32	0,05	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,26	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	0,05
767: PLAZA ESPAÑA	5,49	0,16	0,16	1,95	1,64	0,95	1,32	0,32	2,16	0,16	0,16	0,05	0,21	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,26	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	0,05	16
769: FUERZAS ARMADAS	0,32	0,11	0,16	0,74	0,42	3,96	0,42	0,74	0,16	0,16	0,16	0,63	0,05	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,26	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	0,05	9
775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	1,48	0,26	0,26	0,58	0,53	15,94	0,32	4,49	0,16	0,16	0,11	0,32	0,11	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,26	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	0,05	26
778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	0,74	0,32	0,32	0,74	0,21	2,74		4,75																		10
782: PUERTO	0,37	0,16	0,16	0,42	0,21	1,48	0,21	2,69	0,11	0,11	0,11	0,26	0,05	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,26	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	0,05	7
787: PASEO DE LA CONFERENCIA	3,22	0,9	0,9	7,49	10,34	3,27	1,69	4,86	0,69	0,47	1,06	1,9	0,16	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,26	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	0,05	38
794: APARCAMIENTO CALLE CART	0,26	0,11	0,11	0,37	0,05	1,11	1,06																			3
797: Av. GESTO POR LA PAZ	3,8	1,79	1,79	4,49	1,32	0,79	6,23	2,37	0,53	0,42	0,53	1,11	0,11	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,26	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	0,05	26
807: APARCAMIENTO LA ESCALINATA	0,11	0,05	0,05	0,11		0,21	0,63																			1
818: APARCAMIENTO SUR DE EUROPA	0,05	0,05	0,05	0,05		0,21	0,63																			1
828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ TOLOSA	0,05	0,05	0,05	0,11		0,21	0,79																			1
841: APARCAMIENTO PLAZA ANDALUCÍA	0,21	0,11	0,11	0,16		0,74	1,32																			3
854: APARCAMIENTO EL CARMEN	0,05			0,11		0,21	0,21																			1
873: c. Teniente Miranda	0,11	0,11	0,11	0,11		0,11	0,11																			1
874: c. José Román	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05																		0
875: c. Alfonso XI	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05																		0
876: c. Baluarte	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05																		0
877: c. Sevilla	0,11	0,11	0,11	0,11		0,11	0,11	0,11																		1
878: c. Juan Morrison	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05																		0
879: Pza. Nuestra Señora de la Palma	0,26	0,26	0,26	0,26		0,26	0,26	0,26																		2
880: c. Cánovas del Castillo	0,16	0,16	0,16	0,16		0,16	0,16	0,16																		1
882: c. Duque de Almodóvar	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05																		0
936: c. Río	0,11	0,11	0,11	0,11		0,11	0,11	0,11																		1
950: c. Buen Aire	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05																		0
Total	17	5	5	24	15	8	37	6	26	2	2	2	5	1	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	0	163

Ilustración 14 Matriz origen/destino motos.

BARRIO CARIDAD PUNTA MAÑANA COCHES	764: CALLE RUIZ ZORRILLA	769: FUERZAS ARMADAS	772: CALLE CAPITÁN ONTAÑÓN	775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	782: PUERTO	787: PASEO DE LA CONFERENCIA	794: APARCAMIENTO CALLE CARTAYA	797: Av. GESTO POR LA PAZ	807: APARCAMIENTO LA ESCALINATA	818: APARCAMIENTO SUR DE EUROPA	828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ TOLOSA	841: APARCAMIENTO PLAZA ANDALUCÍA	854: APARCAMIENTO EL CARMEN	873: c. Teniente Miranda	874: c. José Román	875: c. Alfonso XI	876: c. Baluarte	877: c. Sevilla	878: c. Juan Morrison	879: Pza. Nuestra Señora de la Palma	880: c. Cánovas del Castillo	882: c. Duque de Almodóvar	936: c. Río	950: c. Buen Aire	Total	
764: CALLE RUIZ ZORRILLA	0,87	0,87	115,4	4,34	13,89	25,17	5,21	19,1	1,74	1,74	2,6	5,21	0,87	1,74	0,87	0,87	1,74	0,87	4,34	2,6	0,87	1,74	1,74	0,87	1,74	0,87	215
767: PLAZA ESPAÑA	90,27	2,6	2,6	32,12	26,91	15,62	21,7	5,21	35,59	2,6	2,6	0,87	3,47	1,74	0,87	0,87	1,74	0,87	4,34	2,6	0,87	1,74	1,74	0,87	1,74	0,87	260
769: FUERZAS ARMADAS	5,21	1,74	2,6	12,15	6,94	65,1	6,94	12,15	2,6	2,6	2,6	10,42	0,87	1,74	0,87	0,87	1,74	0,87	4,34	2,6	0,87	1,74	1,74	0,87	1,74	0,87	150
775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	24,3	4,34	4,34	9,55	8,68	262,1	5,21	73,78	2,6	2,6	1,74	5,21	1,74	1,74	0,87	0,87	1,74	0,87	4,34	2,6	0,87	1,74	1,74	0,87	1,74	0,87	424
778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	12,15	5,21	5,21	12,15	3,47	45,14		78,12																			161
782: PUERTO	6,08	2,6	2,6	6,94	3,47	24,3	3,47	44,27	1,74	1,74	1,74	4,34	0,87	1,74	0,87	0,87	1,74	0,87	4,34	2,6	0,87	1,74	1,74	0,87	1,74	0,87	122
787: PASEO DE LA CONFERENCIA	52,95	14,76	14,76	123,3	170,1	53,82	27,78	79,86	11,28	7,81	17,36	31,25	2,6	1,74	0,87	0,87	1,74	0,87	4,34	2,6	0,87	1,74	1,74	0,87	1,74	0,87	626
794: APARCAMIENTO CALLE CARTA	4,34	1,74	1,74	6,08	0,87	18,23	17,36																				50
797: Av. GESTO POR LA PAZ	62,5	29,51	29,51	73,78	21,7	13,02	102,4	39,06	8,68	6,94	8,68	18,23	1,74	1,74	0,87	0,87	1,74	0,87	4,34	2,6	0,87	1,74	1,74	0,87	1,74	0,87	434
807: APARCAMIENTO LA ESCALINA	1,74	0,87	0,87	1,74		3,47	10,42																				19
818: APARCAMIENTO SUR DE EURO	0,87	0,87	0,87	0,87		3,47	10,42																				17
828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ T	0,87	0,87	0,87	1,74		3,47	13,02																				21
841: APARCAMIENTO PLAZA ANDA	3,47	1,74	1,74	2,6		12,15	21,7																				43
854: APARCAMIENTO EL CARMEN	0,87		1,74		3,47	3,47																					10
873: c. Teniente Miranda	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74																					10
874: c. José Román	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87																				6
875: c. Alfonso XI	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87																				6
876: c. Baluarte	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87																				6
877: c. Sevilla	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74																				12
878: c. Juan Morrison	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87																				6
879: Pza. Nuestra Señora de la Palr	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34																				30
880: c. Cánovas del Castillo	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6																				18
882: c. Duque de Almodóvar	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87																				6
936: c. Río	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74																				12
950: c. Buen Aire	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87																				6
Total	283	83	85	398	248	134	608	93	435	31	26	36	78	9	12	6	6	12	6	30	18	6	12	12	6	2674	

Ilustración 15 Matriz origen/destino coches.

BARRIO CARIDAD PUNTA MAÑANA CAMIONES	764: CALLE RUIZ ZORRILLA	769: FUERZAS ARMADAS	772: CALLE CAPITÁN ONTAÑÓN	775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	782: PUERTO	787: PASEO DE LA CONFERENCIA	794: APARCAMIENTO CALLE CARTAYA	797: AV. GESTO POR LA PAZ	807: APARCAMIENTO LA ESCALINATA	818: APARCAMIENTO SUR DE EUROPA	828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ TOLOSA	841: APARCAMIENTO PLAZA ANDALUCÍA	854: APARCAMIENTO EL CARMEN	873: c. Teniente Miranda	874: c. José Román	875: c. Alfonso XI	876: c. Baluarte	877: c. Sevilla	878: c. Juan Morrison	879: Pza. Nuestra Señora de la Palma	880: c. Cánovas del Castillo	882: c. Duque de Almodóvar	936: c. Río	950: c. Buen Aire	Total
764: CALLE RUIZ ZORRILLA	0,05	0,05	7,1	0,27	0,85	1,55	0,32	1,17	0,11	0,11	0,16	0,32	0,05	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,27	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	13	
767: PLAZA ESPAÑA	5,55	0,16	0,16	1,98	1,66	0,96	1,33	0,32	2,19	0,16	0,16	0,05	0,21	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,27	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	16	
769: FUERZAS ARMADAS	0,32	0,11	0,16	0,75	0,43	4	0,43	0,75	0,16	0,16	0,16	0,64	0,05	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,27	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	9	
775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	1,49	0,27	0,27	0,59	0,53	16,12	0,32	4,54	0,16	0,16	0,11	0,32	0,11	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,27	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	26	
778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	0,75	0,32	0,32	0,75	0,21	2,78	4,8																		10	
782: PUERTO	0,37	0,16	0,16	0,43	0,21	1,49	0,21	2,72	0,11	0,11	0,11	0,27	0,05	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,27	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	8	
787: PASEO DE LA CONFERENCIA	3,26	0,91	0,91	7,58	10,46	3,31	1,71	4,91	0,69	0,48	1,07	1,92	0,16	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,27	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	38	
794: APARCAMIENTO CALLE CARTAYA	0,27	0,11	0,11	0,37	0,05	1,12	1,07																		3	
797: Av. GESTO POR LA PAZ	3,84	1,82	1,82	4,54	1,33	0,8	6,3	2,4	0,53	0,43	0,53	1,12	0,11	0,11	0,05	0,05	0,11	0,05	0,27	0,16	0,05	0,11	0,11	0,05	27	
807: APARCAMIENTO LA ESCALINATA	0,11	0,05	0,05	0,11		0,21	0,64																		1	
818: APARCAMIENTO SUR DE EUROPA	0,05	0,05	0,05	0,05		0,21	0,64																		1	
828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ TOLOSA	0,05	0,05	0,05	0,11		0,21	0,8																		1	
841: APARCAMIENTO PLAZA ANDALUCÍA	0,21	0,11	0,11	0,16		0,75	1,33																		3	
854: APARCAMIENTO EL CARMEN	0,05		0,11			0,21	0,21																		1	
873: c. Teniente Miranda	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11																			1	
874: c. José Román	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																		0	
875: c. Alfonso XI	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																		0	
876: c. Baluarte	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																		0	
877: c. Sevilla	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11																		1	
878: c. Juan Morrison	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																		0	
879: Pza. Nuestra Señora de la Palma	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27																		2	
880: c. Cánovas del Castillo	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16																		1	
882: c. Duque de Almodóvar	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																		0	
936: c. Río	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11																		1	
950: c. Buen Aire	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																		0	
Total	17	5	5	25	15	8	37	6	27	2	2	2	5	1	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	0	164

Ilustración 16 Matriz origen/destino camiones.

BARRIO CARIDAD PUNTA MAÑANA AUTOBUSES	764: CALLE RUIZ ZORRILLA	769: FUERZAS ARMADAS	772: CALLE CAPITÁN ONTAÑÓN	775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	782: PUERTO	787: PASEO DE LA CONFERENCIA	794: APARCAMIENTO CALLE CARTAYA	797: AV. GESTO POR LA PAZ	807: APARCAMIENTO LA ESCALINATA	818: APARCAMIENTO SUR DE EUROPA	828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ TOLOSA	841: APARCAMIENTO PLAZA ANDALUCÍA	854: APARCAMIENTO EL CARMEN	873: c. Teniente Miranda	874: c. José Román	875: c. Alfonso XI	876: c. Baluarte	877: c. Sevilla	878: c. Juan Morrison	879: Pza. Nuestra Señora de la Palma	880: c. Cánovas del Castillo	882: c. Duque de Almodóvar	936: c. Río	950: c. Buen Aire	Total
764: CALLE RUIZ ZORRILLA	0,02	0,02	2,15	0,08	0,26	0,47	0,1	0,36	0,03	0,03	0,03	0,05	0,1	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,08	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	4
767: PLAZA ESPAÑA	1,68	0,05	0,05	0,6	0,5	0,29	0,4	0,1	0,66	0,05	0,05	0,02	0,06		0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,08	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	5
769: FUERZAS ARMADAS	0,1	0,03	0,05	0,23	0,13	1,21	0,13	0,23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,19	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,08	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	3
775: AV. VIRGEN DEL CARMEN	0,45	0,08	0,08	0,18	0,16	4,89	0,1	1,38	0,05	0,05	0,03	0,1	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,08	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	8	
778: APARCAMIENTO DEL PUERTO	0,23	0,1	0,1	0,23	0,06	0,84		1,46																		3
782: PUERTO	0,11	0,05	0,05	0,13	0,06	0,45	0,06	0,83	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,08	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	2
787: PASEO DE LA CONFERENCIA	0,99	0,28	0,28	2,3	3,17	1	0,52	1,49	0,21	0,15	0,32	0,58	0,05	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,08	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	12	
794: APARCAMIENTO CALLE CARTAYA	0,08	0,03	0,03	0,11	0,02	0,34	0,32																			1
797: Av. GESTO POR LA PAZ	1,17	0,55	0,55	1,38	0,4	0,24	1,91	0,73	0,16	0,13	0,16	0,34	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,08	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	8	
807: APARCAMIENTO LA ESCALINATA	0,03	0,02	0,02	0,03		0,06	0,19																			0
818: APARCAMIENTO SUR DE EUROPA	0,02	0,02	0,02	0,02		0,06	0,19																			0
828: APARCAMIENTO MENÉNDEZ TOL	0,02	0,02	0,02	0,03		0,06	0,24																			0
841: APARCAMIENTO PLAZA ANDALU	0,06	0,03	0,03	0,05		0,23	0,4																			1
854: APARCAMIENTO EL CARMEN	0,02		0,03		0,06	0,06																				0
873: c. Teniente Miranda	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03																				0
874: c. José Román	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																		0
875: c. Alfonso XI	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																		0
876: c. Baluarte	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																		0
877: c. Sevilla	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03																		0
878: c. Juan Morrison	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																		0
879: Pza. Nuestra Señora de la Palma	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08																		1
880: c. Cánovas del Castillo	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																		0
882: c. Duque de Almodóvar	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																		0
936: c. Río	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03																		0
950: c. Buen Aire	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																		0
Total	5	2	2	7	5	2	11	2	8	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	50

Ilustración 17 Matriz origen/destino autobuses.

5.4. Calibrado

El calibrado del modelo se realiza mediante iteración de valores en la matriz origen / destino para obtener resultados en los viales y compararlos con los datos reales de aforo.

Si el valor del modelo es superior al aforo real, la relación será mayor de 1. En caso contrario, la relación entre ambos será menor de 1. Se ha considerado el modelo calibrado cuando todos los puntos de aforo tienen una relación, con el modelo, comprendida entre 0,90 y 1,10. Se ha permitido una tolerancia del 10%.

En el caso de puntos de aforo perimetrales, se ha procedido de igual manera, pero el valor del modelo se obtiene de medición del flujo de vehículos que pasan por un determinado punto.

EXTERNOS

PUNTO DE AFORO	Modelo	Aforo real	Relación
Fuerzas Armadas (Norte)	139	136	1,022
Fuerzas Armadas (Sur)	156	143	1,091
Ruiz Zorrilla (Norte)	306	290	1,055
Ruiz Zorrilla (Sur)	227	207	1,097
Conferencia(Norte)	711	700	1,016
Conferencia (Sur)	680	749	0,908
Virgen del Carmen (Norte)	436	399	1,093
Virgen del Carmen (Sur)	470	431	1,090
Gesto por la Paz (Norte)	516	515	1,002
Gesto por la Paz (Sur)	483	526	0,918

Ilustración 18 Tabla de aforos externos.

PERIMETRALES

PUNTO DE AFORO	Modelo	Aforo	Relación
Virgen del Carmen (Norte)	555	541	1,027
Virgen del Carmen (Sur)	576	544	1,059
Blas Infante (Este)	483	536	0,901
Blas Infante (Oeste)	474	523	0,906
Segismundo Moret (Este)	290	281	1,032
Segismundo Moret (Oeste)	326	312	1,045
Ruiz Zorrilla (Norte)	253	258	0,981
Ruiz Zorrilla (Sur)	143	132	1,083

Ilustración 19 Tabla de aforos perimetrales.

5.5. Modelización

Para el cálculo y comprobación de las intensidades, capacidades y niveles de servicio de los diferentes elementos que componen la red, se ha modelizado el conjunto de viales mediante un programa de simulación dinámico, modelo AIMSUN. Este modelo está debidamente contrastado y permite estudiar la evolución del tráfico en elementos como glorietas, donde un modelo de capacidad estático es muy impreciso.

Se adjunta el modelo de viales considerado a mayor escala.

Entorno Norte Virgen del Carmen / Blas Infante

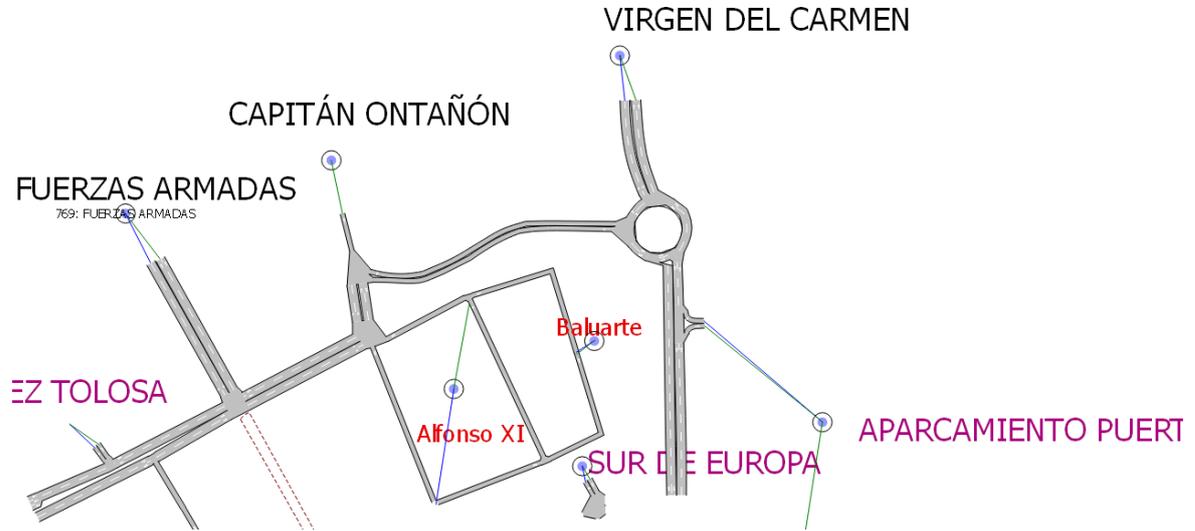


Ilustración 20 Modelización entorno Norte Virgen del Carmen/Blas Infante.

Entorno Plaza de Andalucía



Ilustración 21 Modelización entorno Plaza de Andalucía.

Entorno central. Plaza Alta, Nuestra Señora de la Palma

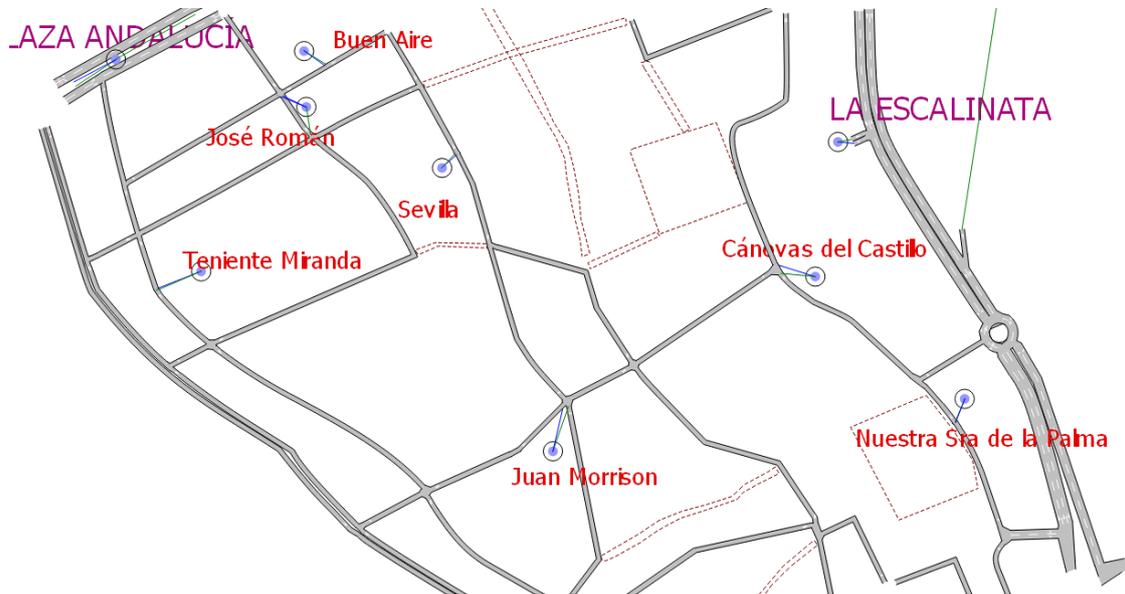


Ilustración 22 Modelización entorno central. Plaza Alta / Nuestra Señora de la Palma.

Entorno de la Estación de ferrocarril



Ilustración 23 Modelización entorno de la Estación de ferrocarril.

5.6. Asignaciones

Una vez establecido el modelo vial y la matriz origen / destino, se utiliza la simulación dinámica del modelo AIMSUN que permite la visualización de los vehículos por el vial. Los datos introducidos son los procedentes de la medición de aforos de marzo de 2018.

Se adjunta la salida gráfica de la variable “Tiempo de demora” que pensamos es la más representativa del modelo que nos ocupa.

Esta medida permite dictaminar el funcionamiento de la red y con ello, proceder a la intervención a corto o medio plazo.

Se grafía cada vial con un color que corresponde a la siguiente ley de demoras:

Los escalones de color corresponden a los niveles de servicio del Manual de Capacidad HCM 2000.



Ilustración 24 Simbología nivel de servicio según Manual de Capacidad HCM 2000.

Análisis de resultados

En todo el modelo, se aprecia que el color verde, nivel de Servicio A domina en la mayor parte del modelo.

La demora es superior a 20 segundos, nivel de servicio C únicamente en la calle Segismundo Moret (sentido hacia el Este) y la calle Trafalgar (hacia el Este).

La valoración que hace el equipo consultor de la situación actual en hora punta es muy positiva.

La situación actual no tiene ningún punto donde la congestión sea un problema, circunstancia insólita en una ciudad del tamaño de Algeciras.



Ilustración 25 Gráfica tiempo de demora.

6. Evolución del tráfico

El Ayuntamiento de Algeciras está desarrollando un Plan de Movilidad Urbana Sostenible cuyo objeto es facilitar la movilidad de los ciudadanos sin depender del transporte privado. Este tipo de planes suele estar ligado a restringir el uso del vehículo privado y, por tanto, a limitar el crecimiento.

Por otra parte, se han consultado las estaciones de aforo del Ministerio de Fomento próximas a Algeciras, donde se dispone de series históricas amplias. Las estaciones próximas a la ciudad enumeradas de Norte a Sur son:

- > CA 53-2
- > CA 50-2
- > CA 48-2
- > CA 194-2
- > CA 17-1

Se adjunta mapa del Ministerio de Fomento con la ubicación de sus estaciones.

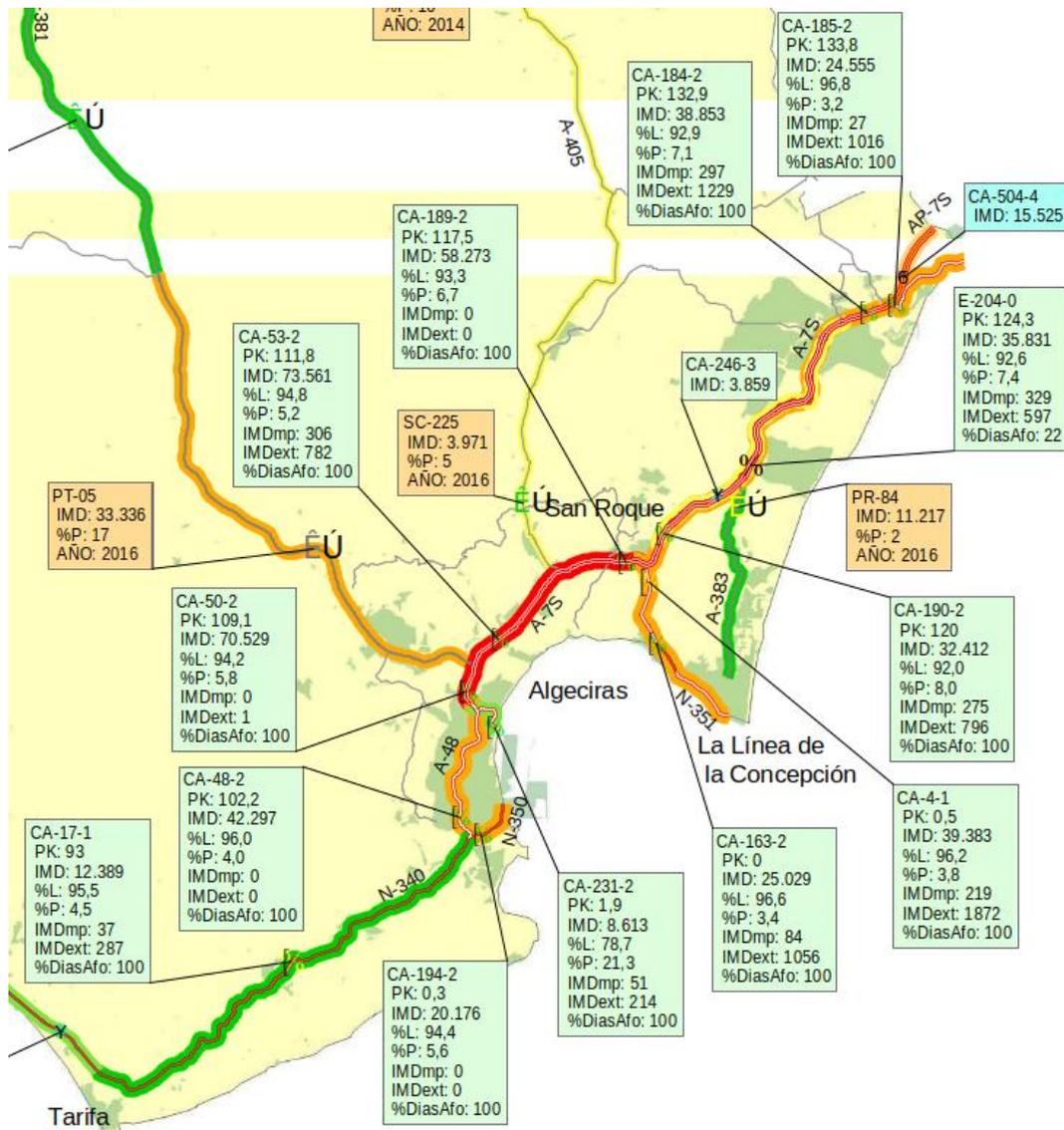


Ilustración 26 Mapa de estaciones de aforo. Ministerio de Fomento.

La evolución del tráfico en las estaciones de aforo con todos los datos históricos se muestra en el siguiente gráfico. Hay años sin valor por lo que figura CERO en el gráfico.

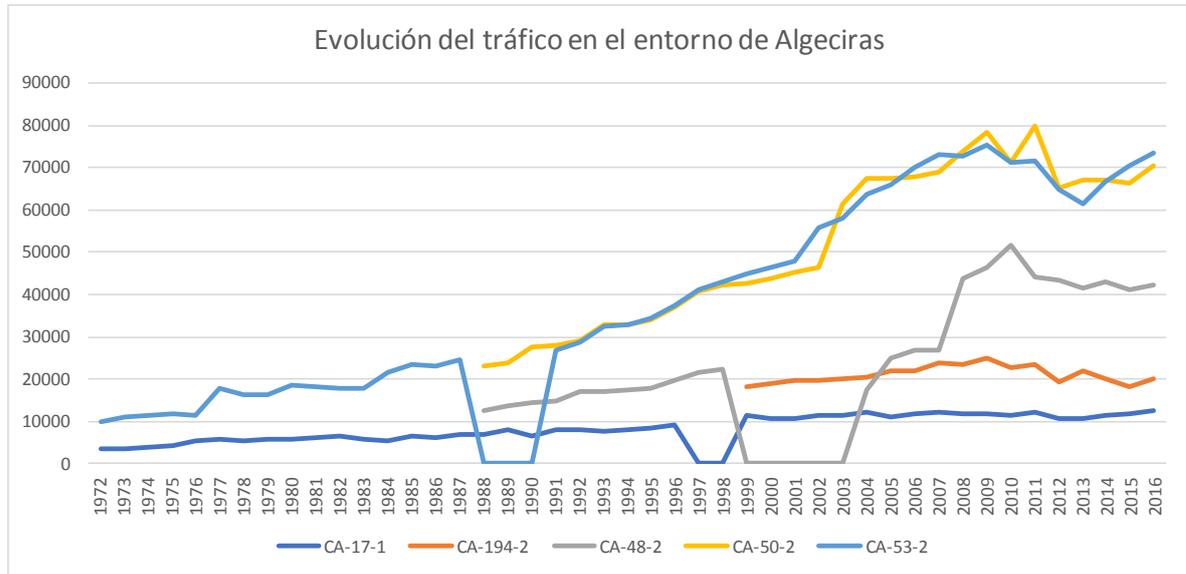


Ilustración 27 Evolución del tráfico según estaciones de aforo.

En general se aprecia un incremento sostenido en todas las estaciones hasta el año 2008. El incremento es mayor en la circunvalación de la ciudad que en la carretera de Tarifa. Entre los años 1990 y 2008, el incremento medio anual de tráfico en la circunvalación es del 5,5% mientras que en la carretera de Tarifa se mantiene en una tasa de crecimiento del 3%.

Estas cifras tan altas se frenan sobre el año 2008, y los datos del año 2016 son similares a los del 2008.

Concretamente la tasa de crecimiento en este periodo desagregado por estaciones es el siguiente:

Evolución del tráfico en el periodo 2008-2016	
Estación de aforo	Tasa anual de crecimiento
CA-17-1	0,52%
CA-194-2	-1,83%
CA-48-2	-0,44%
CA-50-2	-0,55
CA-53-2	0,14%

Ilustración 28 Tabla evolución del tráfico periodo 2008-2016

Considerando los tres últimos datos disponibles, los resultados son los siguientes:

Evolución del tráfico en el periodo 2014-2016

Estación de aforo	Tasa anual de crecimiento
CA-17-1	3,99%
CA-194-2	0,71 %
CA-48-2	-0,61 %
CA-50-2	2,49 %
CA-53-2	4,94 %

Ilustración 29 Tabla evolución del tráfico periodo 2014-2016

Del análisis de la curva global, del incremento en los últimos 8 años y el crecimiento de los últimos años, se estima que la tasa de crecimiento a largo plazo no va a ser elevada. Puede darse incrementos importantes en algún año, pero una tasa sostenida de crecimiento por encima del 2% no parece probable. Parece más probable una tasa de crecimiento sostenido entorno al 1%.

En el viario interno de la ciudad, este dato depende de la política municipal de disuasión de uso del vehículo privado. Se aprecia que los datos a corto plazo son muy dispares.

Se han estudiado los efectos del incremento de tráfico a 20 años con dos hipótesis de crecimiento, crecimiento moderado con tasa del 1% y crecimiento alto con tasa del 2%.

6.1. Hipótesis de crecimiento moderado

En este caso el resultado es similar al actual. Aparecen en amarillo el Paseo Virgen de Carmen (calzada hacia el sur) y Paseo de la Conferencia (hacia el Norte). Sigue siendo un resultado muy satisfactorio.

BARRIO DE LA CARIDAD. AÑO 2038. Hipótesis de crecimiento moderado (1%)

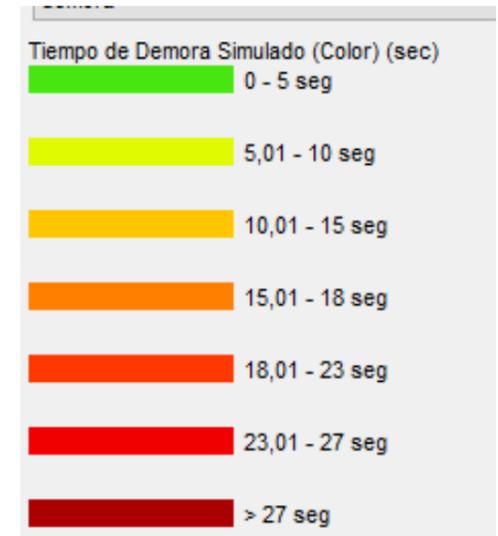


Ilustración 30 Gráfico hipótesis de crecimiento moderado.

6.2. Hipótesis de crecimiento alto

En caso de hipótesis de crecimiento alto, los resultados siguen siendo aceptables, aunque se aprecia congestión moderada en la intersección Virgen del Carmen / Segismundo Moret.

En algún caso, en Segismundo Moret, podría darse algún vehículo que no pase en el primer ciclo verde.

Las diferencias con el caso anterior son las siguientes:

- › Calle Fuerzas Armadas sentido sur: Se llega a nivel de Servicio D (35 s de demora).
- › Virgen del Carmen: La calzada con dirección Norte entra en nivel de Servicio B (12 s de demora).
- › Virgen del Carmen: La calzada con dirección Sur (antes de Segismundo Moret, frente al Puerto) llega a nivel de Servicio C, (25 s de demora).
- › La entrada a la Plaza Andalucía desde Plaza de España: Pasa a nivel de Servicio B (11 s de demora).
- › El Paseo de la Conferencia sentido Norte: Pasa a nivel de Servicio C (23 s de demora).
- › La calle Segismundo Moret: Alcanza el nivel D (40 s de demora) en sentido Puerto.
- › La Avenida Gesto por la Paz sentido sur (frente a la estación): Alcanza nivel de Servicio B (16 s de demora).

BARRIO DE LA CARIDAD. AÑO 2038. Hipótesis de crecimiento alto (2%)



Ilustración 31 Gráfico hipótesis de crecimiento alto.

7. Conclusión

El tráfico en el Barrio de la Caridad tiene un comportamiento con niveles de Servicio de alta calidad.

Las actuaciones realizadas por el Ministerio de Fomento tanto en la carretera N-340 como el acceso Norte al Puerto han permitido que el tráfico de paso, bien terrestre o bien marítimo, no interfiera con la movilidad cotidiana del Barrio de la Caridad. Estas actuaciones permitieron la peatonalización parcial del entorno con una evidente mejora en la calidad de vida del barrio y calidad urbana apreciada por residentes y visitantes.

Esta situación supuso un incremento de tráfico urbano en el perímetro del Barrio de la Caridad cuyo estudio se ha desarrollado en este documento.

El tráfico interno en el barrio ha quedado de uso exclusivo para residentes y servicios. Sin embargo, las plazas de aparcamiento son completamente libres sin restricción de residencia ni de tiempo. Esta situación debe ser estudiada en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible, ya que las plazas públicas deben ser de uso para residentes o uso compartido, por lo que debe limitarse el tiempo de estacionamiento.

Sin embargo, el movimiento de vehículos por el interior del Barrio de la Caridad no tiene ningún problema de congestión, ya que la circulación es esporádica y solo es utilizada interesante para residentes y servicios locales.

Respecto al tráfico en los viales perimetrales y accesos, tiene un funcionamiento correcto con calles de doble calzada en su mayoría, intersecciones semaforizadas y ausencia de zonas conflictivas.

Los aforos realizados dan valores en hora punta muy por debajo de la capacidad de los viales y de sus intersecciones, lo que produce una circulación de buena calidad.

Este estudio está englobado dentro del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Algeciras y, por tanto cualquier acción a desarrollar debe ir ligada a este PMUS y será en ese documento donde se realicen propuestas para mejorar la movilidad en la ciudad.

Se ha hecho la simulación del tráfico actual con dos hipótesis de crecimiento, con tasas de crecimiento acumulado del 1% y el 2%. En ambos casos, incluso el más pesimista, los niveles de servicio en el entorno serán aceptables. Es cierto, que en el caso de hipótesis de crecimiento alto, con un incremento de tráfico del 50%, circunstancia que se produciría en 22 años, hay un punto de congestión en la intersección de Segismundo Moret con Virgen del Carmen, frente al Puerto. Esta congestión supone una demora máxima de 40 segundos, cifra muy por debajo de otras áreas metropolitanas de parecidas dimensiones como Cádiz.