

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



Promotor

Empresa Consultora:



TÍTULO:

**PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO  
DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA**

**ANEXO Nº5. ESTUDIO DE TRÁFICO**

**Versión 00 – Julio 2014**

ORGANISMO:

**AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCIA**

<b>JULIO 2014</b>	<b>EJEMPLAR: 1</b>	<b>TOMO: 1</b>	<b>DE: 3</b>
-------------------	------------------------	--------------------	------------------

## INDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedente .....	3
1.2. Objeto .....	3
1.3. Metodología.....	4
<b>2.- ÁREA DE ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>3.- RED VIARIA.....</b>	<b>10</b>
3.1. Actual.....	10
3.1.1. Oferta.....	10
3.1.2. Demanda – Tráfico .....	10
3.2. Planificada.....	12
3.2.1. Interna del área (Plan funcional) .....	12
3.2.2. Externa .....	12
<b>4.- ESCENARIOS DE ANÁLISIS.....</b>	<b>13</b>
<b>5.- MODELIZACIÓN DEL TRÁFICO .....</b>	<b>14</b>
5.1. Plan funcional. Áreas y usos previstos .....	14
5.2. Modelo de generación y atracción de viajes .....	15
5.3. Modelo de distribución espacial de viajes.....	25
5.4. Distribución temporal de los tráficos .....	30
5.5. Asignación de tráficos a la red viaria futura .....	32
<b>6.- ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE LOS ACCESOS .....</b>	<b>39</b>
<b>7.- ESTUDIO DE APARCAMIENTOS .....</b>	<b>45</b>
<b>8.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedente

Se redacta el presente *estudio de tráfico* en el contexto de los trabajos de redacción del *Plan urbanístico de desarrollo y documentación ambiental del Área Logística de Antequera* que IDOM realiza para la Agencia Pública de Puertos de Andalucía.

El principal antecedente de estudio se encuentra en el *Plan funcional* del –por entonces denominado— *centro de transportes de mercancías de interés autonómico de Antequera* y el *informe de tráfico* en él incluido.

Los pliegos que rigen la redacción de los trabajos contemplan la redacción de una serie de estudios complementarios al *Plan urbanístico de desarrollo*, entre otros, un estudio de tráfico complementario al anteriormente realizado en el contexto del *Plan funcional*.

### 1.2. Objeto

El objeto de este estudio de tráfico es el de asegurar la adecuada compatibilidad de la red viaria proyectada a los tráficos previstos en el área logística proyectada.

Para ello se propone:

- Caracterizar el ámbito de estudio
- Caracterizar la red viaria proyectada en el Plan Funcional
- Estimar los tráficos de acuerdo con usos previstos en el área
- Realizar un análisis de capacidad
- Estimar el número de plazas de aparcamientos y el área dedicada
- Emitir conclusiones

Los resultados y conclusiones del estudio de tráfico servirán para:

- Apoyar el proceso de toma de decisiones en la definición del plan urbanístico de desarrollo, proponiendo mejoras en el diseño de la red viaria prevista en el plan funcional
- Evaluar el impacto que tendrá, desde el punto de vista del tráfico, la puesta en servicio del área logística en su entorno proponiendo, en su caso, medidas más allá de los límites de la actuación
- Dato de partida para estudios ambientales tales como estudios de ruidos o de emisiones atmosféricas contaminantes
- Dato de partida para fases de diseño posteriores: firmes y pavimentos, señalización...

de capacidad del viario se realizarán mediante microsimulación de tráfico empleando para ello el programa AIMSUN de TSS.

En la actual fase de estudio, los pasos que presentan mayores incertidumbres son los relativos a la estimación de tráfico generados / atraídos y la distribución espacial de los mismos. En los capítulos correspondientes, se describen y justifican las metodologías concretas empleadas.

### 1.3. Metodología

Para la consecución del objeto del estudio se ha seguido la siguiente metodología:

1. Delimitación del área de estudio y zonificación de la misma
2. Caracterización de la red viaria actual y proyectada
3. Definición de escenarios de análisis
4. Estimación de tráfico generados / atraídos en el área logística
5. Modelización de la distribución espacial de estos tráfico. Obtención de matrices origen / destino
6. Modelización de la distribución temporal de estos tráfico
7. Asignación de matrices origen destino a la red viaria
8. Análisis de capacidad de la red viaria, especialmente de los accesos del área
9. Estudio de aparcamientos para vehículos pesados y ligeros
10. Conclusiones

Todo el proceso de modelización del tráfico se apoyará en una herramienta informática de macromodelización de redes, en concreto se empleará VISUM de PTV. Los análisis

## 2.- ÁREA DE ESTUDIO Y ZONIFICACIÓN

En estudios de tráfico, se denomina área de estudio a la fracción del territorio que se estructura en torno a la red viaria en estudio y que contiene las zonas para las que la red en cuestión supondrá itinerarios potenciales de comunicación entre sí o con el exterior. A continuación se pone en contexto el área de estudio considerada:

El área logística de Antequera tiene la consideración de infraestructura de interés autonómico, por su posición interior y central en la geografía andaluza en un entorno bien comunicado por carretera y ferrocarril. Se integra en la Red de Áreas Logísticas de Andalucía, siendo una de las actuaciones previstas en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA).

El Centro de Transporte de Mercancías Puerto Seco de Antequera se encuentra situado junto a la estación de Santa Ana, en las proximidades de la estación de Bobadilla en el paraje conocido como Las Maravillas, en el municipio de Antequera (Málaga). Se localiza junto a los núcleos de Ballesteros y Bobadilla. Sus límites físicos lo constituyen al norte, el denominado Llano de la Venta y al oeste la línea de Alta Velocidad Córdoba-Málaga. Al sur queda limitado por la carretera local MA 4403 (Antequera – Estación de Bobadilla).

Esta zona se halla junto a cuatro líneas férreas: dos de alta velocidad, LAV Córdoba – Antequera- Málaga y LAV Antequera – Granada (en proyecto) y dos de ancho ibérico una que discurre entre Algeciras-Bobadilla –Córdoba y otra de Bobadilla –Granada. El triángulo ferroviario que conforman tres de ellas posee la ventaja de poder enlazar con la línea de ancho Renfe Bobadilla –Granada (ancho de vía ibérico) que delimita el ámbito por el sur, esta circunstancia facilita el acceso ferroviario para mercancías desde /hacia la estación de Bobadilla.



*Fig. 1: Área logística de Antequera en relación a la red viaria de Andalucía. Fuente: Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía 2007-2013. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.*

El área de estudio es atravesada por la A-384, que discurre de Arcos de la Frontera a Antequera y que confluye en la A-92, ambas pertenecientes a la Red Autonómica. Además de estas vías principales, existen otras carreteras de tipo local con características diversas que unen los distintos núcleos del municipio.



Fig. 2: Área logística de Antequera en relación a la red ferroviaria de Andalucía. Fuente: Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía 2007-2013. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.

Dentro del área de estudio hay que distinguir entre:

- Área interna: delimitada por el ámbito de la actuación
- Área externa: formada por su entorno tanto cercano como lejano.

La descripción de la zonificación termina de aclarar ambos conceptos.

## ZONIFICACIÓN

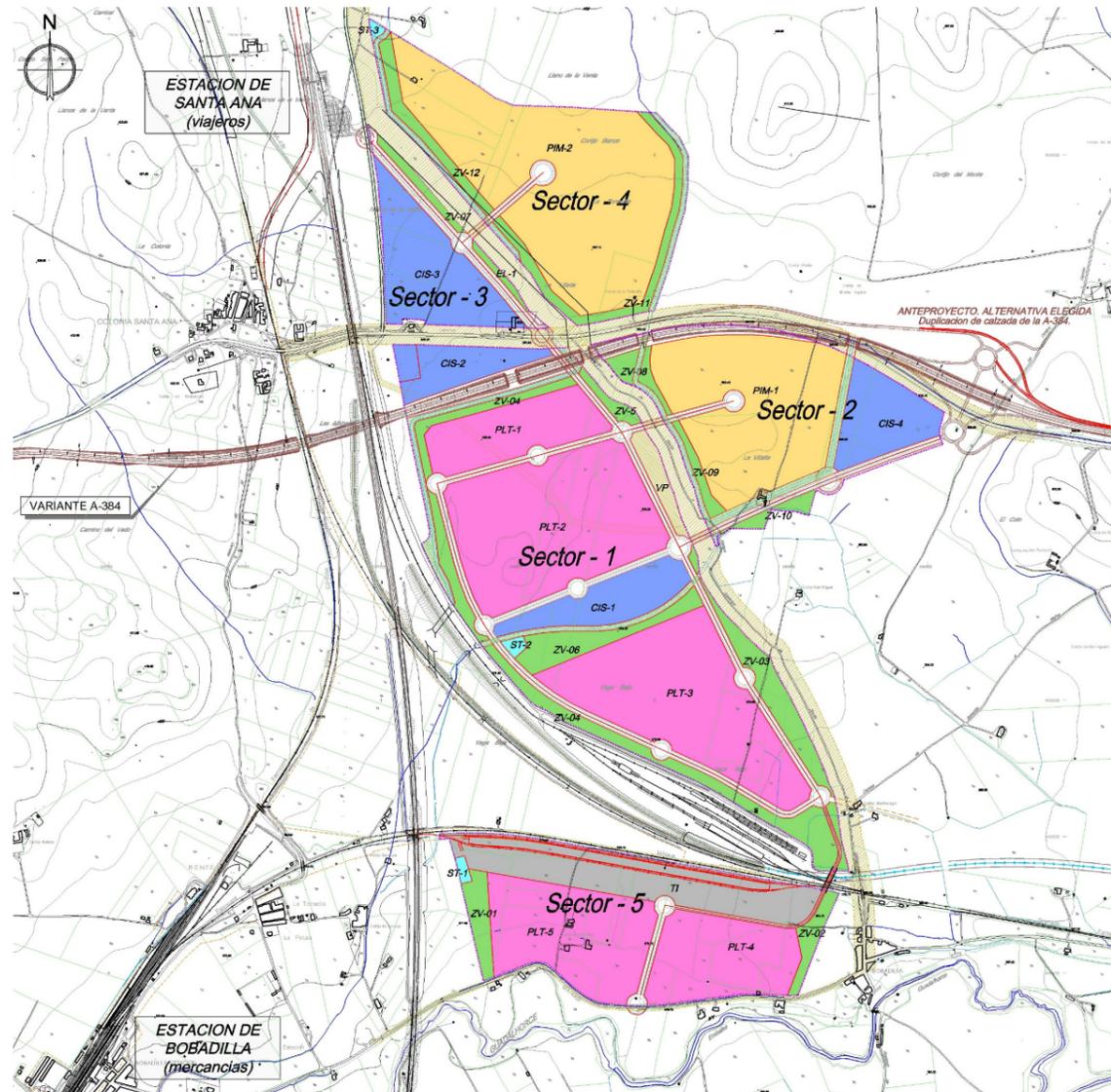
La zonificación divide el territorio estudiado en zonas socio-económicamente homogéneas que, representa particiones del territorio que generan o atraen viajes. Los

principales criterios que se tienen en cuenta para establecer una zonificación hacen referencia a:

- @ Su validez con vista a la planificación a corto, medio y largo plazo
- @ A ser posible considera particiones administrativas existentes
- @ Compatibilidad con zonificaciones previas que se hayan considerado (en este caso, sectorización del Plan Funcional)
- @ Las zonas de transporte son internamente homogéneas en cuanto al acceso a las infraestructuras de transporte
- @ Contempla adecuadamente la relación con el exterior del ámbito por medio de la definición de zonas exteriores
- @ Diferencia las zonas que tienen entidad generadora o atractora por sí mismas

Así, la zonificación del área interna a efectos de estudio de tráfico respetará los sectores de ordenación contemplados en el plan funcional.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



PARQUES DE ACTIVIDAD	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #FF00FF; border: 1px solid black;"></span> PARQUE LOGISTICO Y TRANSFORMACION	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black;"></span> ESPACIOS LIBRES
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #FFA500; border: 1px solid black;"></span> PARQUE INDUSTRIAL MULTIFUNCIONAL	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #FFFFFF; border: 1px solid black;"></span> VIARIO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #808080; border: 1px solid black;"></span> TERMINAL INTERMODAL	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #D2B48C; border: 1px solid black;"></span> VIAS PECUARIAS
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #0000FF; border: 1px solid black;"></span> CENTRO INTEGRADO DE SERVICIOS	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></span> CAUCES
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #00FFFF; border: 1px solid black;"></span> SERVICIOS TECNICOS	

Fig. 3: Sectorización del CTM Puerto Seco de Antequera. Fuente: Plan Funcional

La zonificación externa viene dada por los territorios comunicados por los distintos ejes viarios que atraviesan el ámbito de estudio.

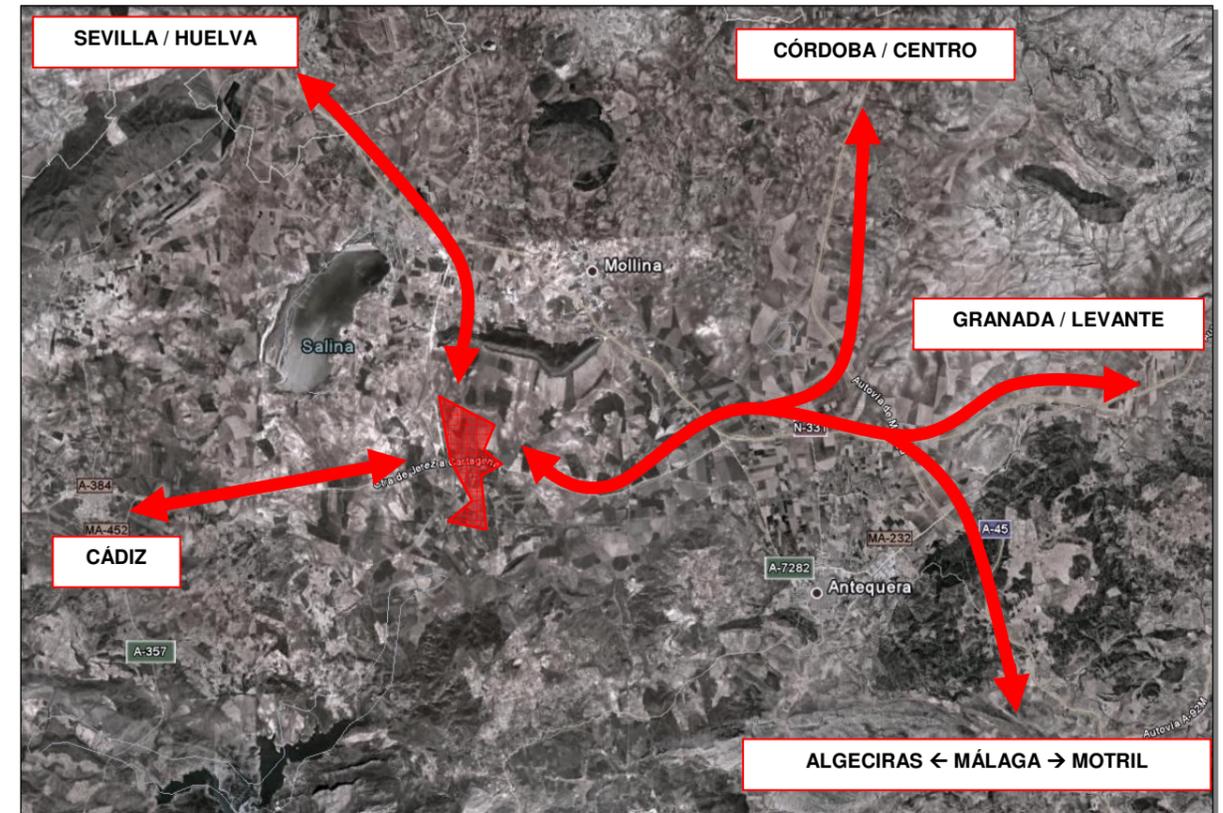


Fig. 4: Zonificación externa

Finalmente, la zonificación operativa que ha servido de base al modelo de tráfico realizado es la siguiente:

### Zonificación del área interna

La codificación hace referencia al sector y la partición del mismo con uso homogéneo según el plan funcional:

- 11.- Sector 1. PLT-1.
- 12.- Sector 1. PLT-2.
- 13.- Sector 1. PLT-3.
- 14.- Sector 1. CIS-1.
- 15.- Sector 1. CIS-2.
- 21.- Sector 2. PIM-1.
- 22.- Sector 2. CIS-4.
- 31.- Sector 3. CIS-3.
- 41.- Sector 4. PIM-2.
- 51.- Sector 5. PLT-4.
- 52.- Sector 5. PLT-5.
- 53.- Sector 5. T1.

### Zonificación del área de estudio externa:

- 101.- Córdoba/Centro, Granada/Levante, Algeciras/Málaga/Motril
  
- 102.- Acceso desde/hacia carretera local MA-4403
  
- 103.- Cádiz
- 104.- Sevilla/Huelva

La siguiente imagen ilustra la zonificación empleada:

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

ESTUDIO DE TRÁFICO

ZONIFICACIÓN

### 3.- RED VIARIA

#### 3.1. Actual

##### 3.1.1. Oferta

La vía de referencia en el ámbito de estudio es la carretera A-384, que une las poblaciones de Arcos de la Frontera (Cádiz) con Antequera (Málaga). Esta carretera atraviesa el área de estudio y se constituye como el principal acceso al conjunto del área logística. Pertenece a la Red Básica de Articulación del Catálogo de Carreteras de la Junta de Andalucía y posee una longitud de 131,13 Km y ancho convencional con una única calzada, cruces a nivel y firmes en buen estado.

La A-384 confluye en la A-92, perteneciente a la Red Básica Estructurante del Catálogo de Carreteras de la Junta de Andalucía. Esta autovía constituye un gran eje de comunicación longitudinal este-oeste con un trazado de 393,54 Km de longitud, comunicando Sevilla con Almería. Se trata de una autovía con calzadas separadas de dos carriles por sentido en la mayor parte de su trazado. Entre sus numerosas entradas y salidas, se encuentra la que establece comunicación con la A-384, que da acceso al Centro de Transportes de Mercancías de Antequera.

Además de estas vías, existen otras carreteras pertenecientes a la Red Provincial, competencia de la Diputación Provincial de Málaga, que discurren próximas al área de estudio: MA-4403 (de la A-343 a la A-384) de 17,80 km de longitud, MA-5405 (de la MA-4403 (Bobadilla) a la A-384) de 2,50km de longitud y MA-5406 (de Humilladero (Casco Urbano, Límite Término Municipal de Fuente de Piedra a la A-384) de 6,80 km de longitud.

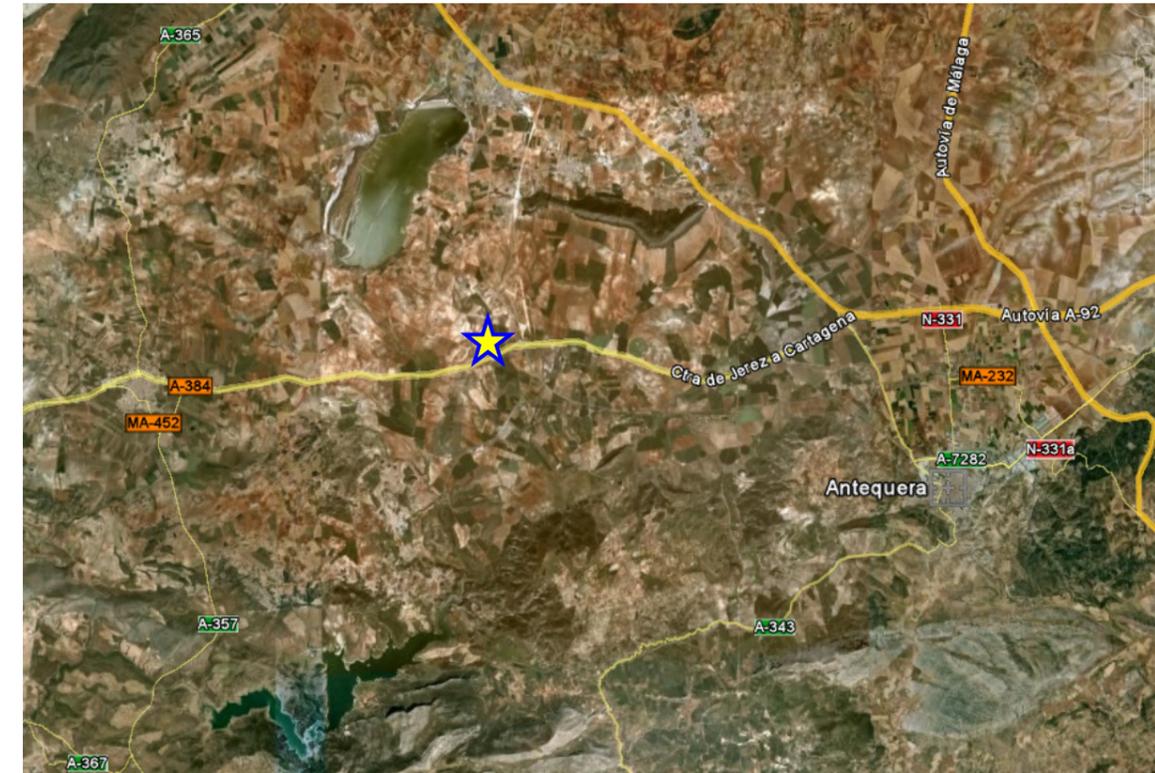


Fig. 5: Red viaria del entorno del área de estudio

##### 3.1.2. Demanda – Tráfico

Los datos de tráfico disponibles son los que provienen de los aforos de la Red de Carreteras pertenecientes a la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

A continuación se muestra un mapa que recoge las IMD del viario estudiado, según los datos de aportados por los aforos de 2009 de la Junta de Andalucía.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

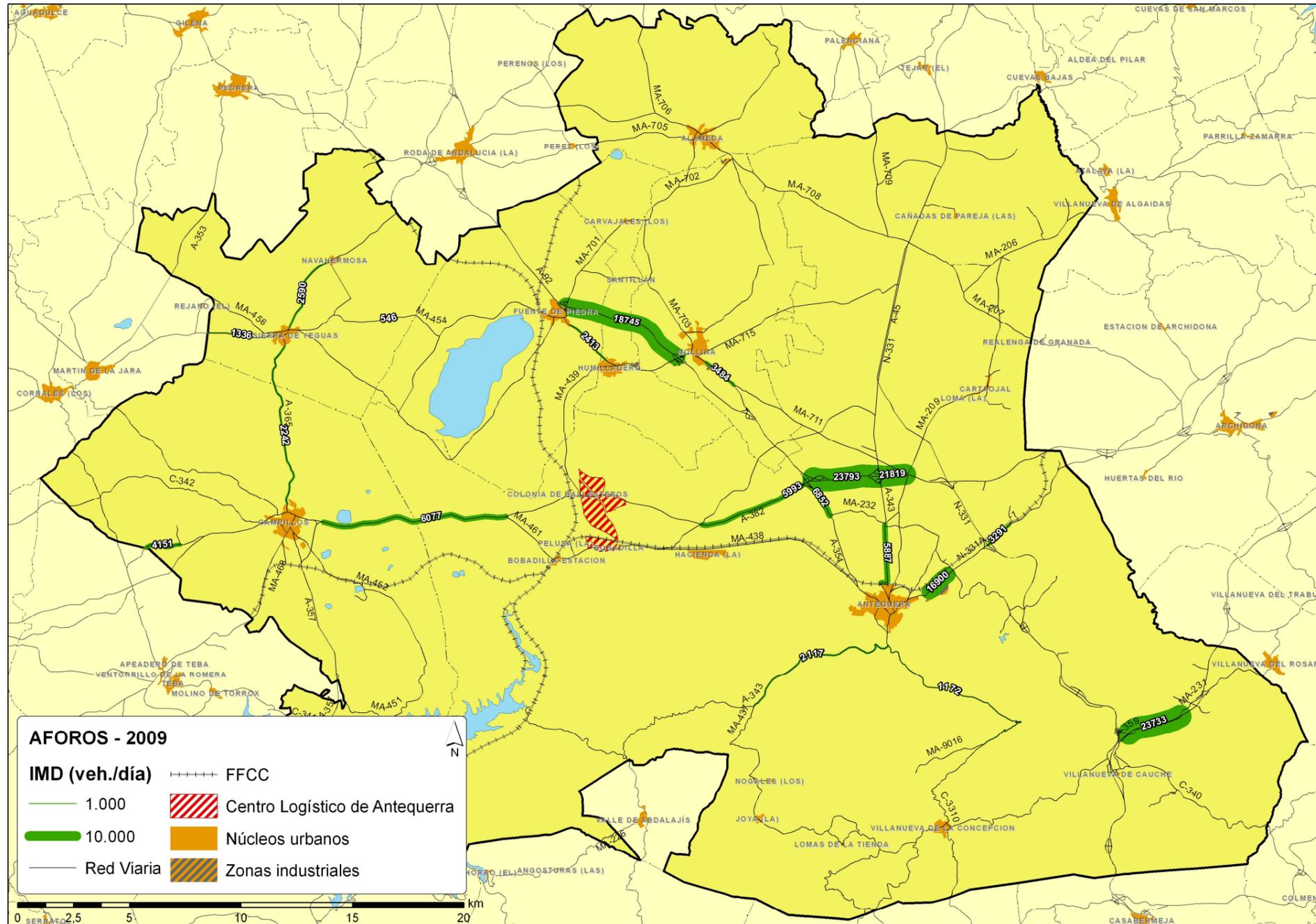


Fig. 6: Mapa de IMD del viario estudiado, según datos aportados por los aforos de 2009 de la Junta de Andalucía

### 3.2. Planificada

#### 3.2.1. Interna del área (Plan funcional)

El ámbito de estudio queda dividido en dos por la actual carretera autonómica A-384 y su futura variante desde la cual se accederá a los diferentes sectores del Área. El Plan Funcional plantea que el tráfico se distribuya por los parques de actividad a través de un viario interno estructurante de alta capacidad, a través del cual se accede a una red de rango menor que da acceso a las parcelas y viarios interiores de maniobra.

El Plan Funcional distingue dos tipos de infraestructuras viarias: la red de carácter territorial y el viario estructurante del conjunto del área logística.

El viario de carácter territorial que comprende el Plan Funcional comprende una franja que se corresponde con la reserva de suelo necesaria para ejecutar el desdoblamiento de la A-384, actualmente en anteproyecto por la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

En cuanto al viario estructurante, se basa fundamentalmente en la banda que conforma la Cañada Real de Sevilla a Málaga, al cual se accede desde la A-384. Este vial separa los sectores 3 y 4 y los sectores 1 y 2. Se trata de un eje longitudinal de dirección noroeste – sureste en el que en su lado este se dispone una franja de zona verde que e separa de la Cañada Real. El vial responde a las características técnicas correspondientes a su funcionalidad posee doble calzada con dos carriles por cada sentido de circulación, con mediana separadora y sin aparcamientos laterales. A lo largo de este eje se sitúan una serie de glorietas que distribuyen el tráfico hacia los distintos sectores a través de otros viales estructurantes perpendiculares al anterior.

La red viaria estructurante definida en el Plan Funcional (actualmente aprobado) se considera vinculante y no será objeto de modificación en la fase actual de estudios conforme a las instrucciones de la dirección de los trabajos por parte de la APPA.

#### 3.2.2. Externa

Actualmente, la Empresa Pública de Gestión de Infraestructuras de Andalucía (GIASA), está acometiendo el Anteproyecto de Duplicación de Calzada de la A-384, entre la A-92 y la Estación de Santa Ana.

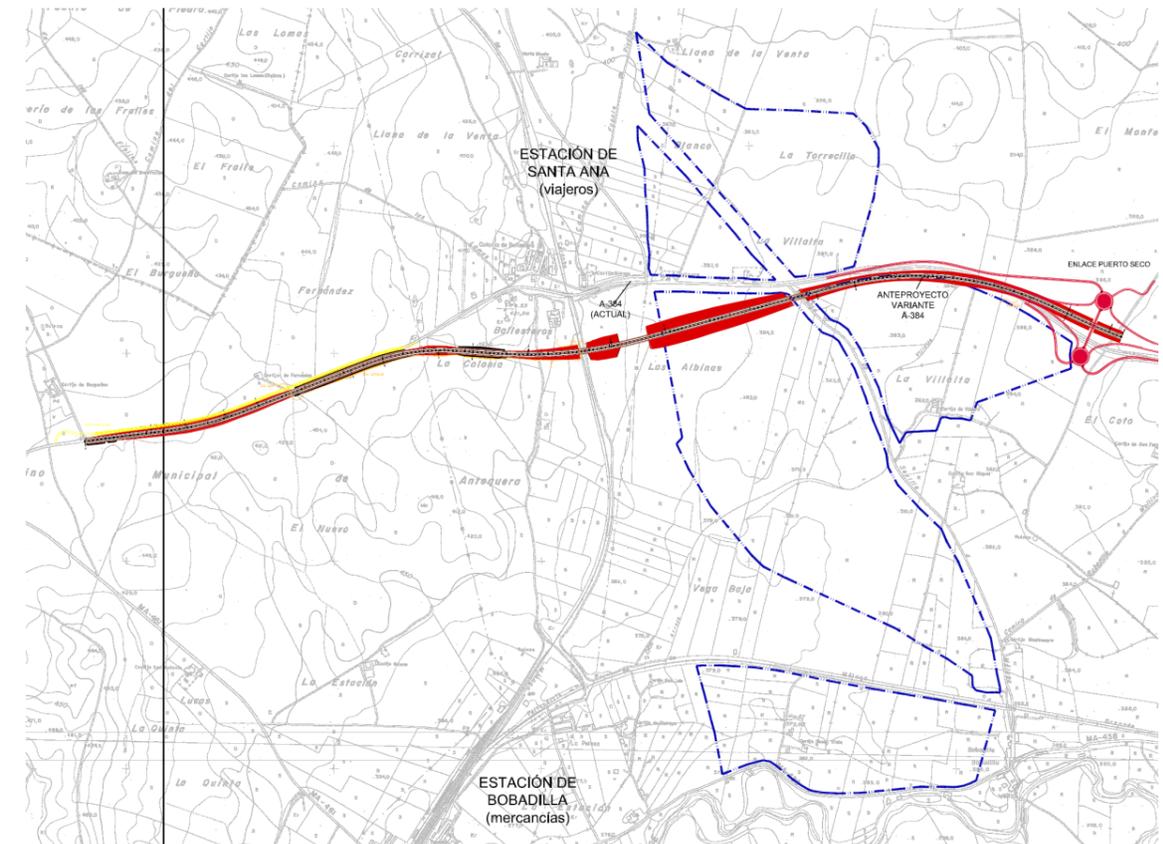


Fig. 7: Trazado Variante A-384 (Anteproyecto)

#### 4.- ESCENARIOS DE ANÁLISIS

Se entiende por escenario a una combinación “estática” de las siguientes variables:

- @ Estado de la demanda de movilidad, en este caso, fase de puesta en carga del área logística.
- @ Estado de la red viaria externa al área logística sobre la que se apoya la accesibilidad a la misma.

<p>ESCENARIO {</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA PUESTA EN CARGA DEL ÁREA – Demanda de Movilidad + ESTADO DE LA RED VIARIA - ¿Duplicación A-384 en servicio?</p>
--

##### PROGRAMA DE PUESTA EN CARGA DEL ÁREA

De acuerdo con la información proporcionada por la dirección de los trabajos por parte de la APPA, se planea la puesta en carga del área logística según las siguientes fases (programación sólo a efectos del estudio de tráfico):

FASE 1: Puesta en carga de los sectores 1, 3 y 5 del Plan Funcional

FASE 2: Puesta en carga del resto del área logística.

##### ESTADO DE LA RED VIARIA

A efectos del estudio de tráfico, cabe plantear dos posibilidades:

- @ Está en servicio la duplicación de calzada de la carretera A-384 y en el enlace que articula el acceso principal al área logística desde la misma
- @ No está en servicio la duplicación ni el enlace y el acceso principal al área logística se sitúa en la glorieta dispuesta sobre la carretera actual A-384.

En todos los casos, se ha contemplado que no se permite la entrada y salida de vehículos desde los posibles accesos situados al sur de la actuación sobre la carretera local MA-4403. Tal supuesto ha sido sugerido por la dirección de los trabajos dada que la red viaria exterior en esta zona no es adecuada al paso de vehículos pesados que generaría el área (travesías de poblaciones). Con este supuesto se ha trabajado lo cual resulta una hipótesis conservadora (del lado de la seguridad) para los análisis de capacidad de los accesos que en este estudio se realizan. En caso de que, finalmente, en la operación real del sistema estos accesos (al sur) estuvieran operativos el resultado sería una mayor distribución de los tráficos entre los accesos disponibles sin invalidar las conclusiones que se emiten en este estudio.

##### ESCENARIOS

ESCENARIO	SECTORES DEL ÁREA EN CARGA	RED VIARIA EXTERIOR Y ACCESOS
HITO CERCANO	Sectores 1, 3 y 5	Glorieta sobre la actual carretera A-384
HITO LEJANO	Todo el área en servicio	Duplicación y enlace de la nueva A-384

## 5.- MODELIZACIÓN DEL TRÁFICO

La metodología diseñada para afrontar los objetivos marcados por el Estudio de Tráfico se basa en la elaboración de un modelo de simulación del tráfico. Todo el proceso se refiere al área de estudio anteriormente descrita y a la zonificación de la misma establecida.

El modelo de tráfico diseñado se compone a su vez de los siguientes submodelos:

1.- Modelo de Generación / Atracción de tráfico: Mediante este modelo se estiman los volúmenes de tráfico que generan o atraen las zonas en las que se subdivide el área de estudio. Este modelo se nutre, en el caso de las zonas del área interna, de la información contenida en el Plan Funcional en relación a usos del suelo y áreas de los mismos. La estimación de volúmenes de tráfico se realiza en función de las áreas y los usos mediante la aplicación de una serie de ratios empíricos que se explican más adelante.

El Modelo de Generación / Atracción incluye la clasificación de los tráfico según los tipos de vehículos (ligeros, furgonetas y pesados).

Los volúmenes de tráfico estimados en este modelo se refieren a valores medios diarios.

2.- Modelo de Distribución Espacial: mediante este modelo se distribuyen espacialmente los volúmenes de tráfico estimados en el modelo anterior. Los resultados de este modelo son matrices origen/destino (matrices OD en adelante) de tráfico según tipo de vehículo para zonificación establecida.

3.- Modelo de Distribución Temporal: Este modelo permite distribuir los tráfico de los distintos tipos de vehículos en periodos horarios dentro del día medio. De este modo podrán realizarse los análisis de capacidad viaria en base a periodos punta y emitirse conclusiones de volúmenes de tráfico por periodos horarios necesarios para el Estudio Acústico.

4.- Modelo de Asignación de tráfico: Mediante este modelo se asignan los volúmenes de tráfico entre las distintas relaciones de zona origen a zona destino a la red viaria dando lugar a las cargas de tráfico en todos los tramos de la red viaria. Este modelo se apoya en el programa informático VISUM de PTV que incluye la modelización del área de estudio, zonificación, tipos de vehículos, red viaria con sus características (anchos, sentidos, capacidad, curva de demanda-demora, velocidad...) y matrices OD que permiten la asignación de tráfico mediante los algoritmos adecuados.

### 5.1. Plan funcional. Áreas y usos previstos

El ámbito de ordenación del Plan Funcional del Centro de Transportes Puerto Seco de Antequera abarca una superficie de 3.534.146 m<sup>2</sup>, repartida en cinco sectores. A continuación se muestra una tabla en la que se resumen las superficies asociadas a los distintos usos contemplados en el Plan Funcional del Centro de Transportes de Mercancías de Interés Autonomo Puerto Seco de Antequera:

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

Usos		Superficie bruta (m2)	(%)
Área Común	Viario	389.556	11,0%
Área Común	Zonas verdes y espacios libres	463.800	13,1%
Área no dotacional	Naves	1.670.725	47,3%
Área no dotacional	Oficinas	125.754	3,6%
Área no dotacional	Operador logístico	275.724	7,8%
Centro Integrado de Servicios	Administrativo Comercial y Hotelero	240.798	6,8%
Centro Integrado de Servicios	Aparcamiento de Veh. Pesados	50.340	1,4%
Centro Integrado de Servicios	Estación de Servicio	14.929	0,4%
Centro Integrado de Servicios	Naves de Servicio	104.218	2,9%
Servicios Técnicos	Servicios Técnicos	11.402	0,3%
Terminal Ferroviaria	Terminal Ferroviaria	186.900	5,3%
<b>TOTALES</b>		<b>3.534.146</b>	<b>100%</b>

\*Fuente: Plan Funcional del CTM de interés autonómico Puerto Seco de Antequera

En cuanto a la distribución de los usos y repartos de las superficies, teniendo en cuenta la edificabilidad, a continuación se muestra en las tablas siguientes la superficie total y edificable de cada sector:

Sector 1: Superficie Total y Edificable

SECTOR - 1	Usos		Superficie bruta (m2)	(%)	Edificabilidad	Superficie techo (m2)	PESADOS (viaj./día)		LIGEROS (viaj./día)	
	f(área)	f(trab.)					f(área)	f(trab.)		
	Área no dotacional	Naves	512.847	34,6%	0,5	256.424	1.181	767	19.238	3.796
	Área no dotacional	Oficinas	38.601	2,6%	0,5	19.301	70	42	-	241
	Área no dotacional	Operador logístico	275.724	18,6%	0,5	137.862	639	413	10.343	2.041
	Centro Integrado de Servicios	Naves de Servicio	104.218	7,0%	0,4	41.687	187	103	-	651
	Centro Integrado de Servicios	Aparcamiento de Veh. Pesados	50.340	3,4%	0,0	0	84	32	-	314
	Servicios Técnicos	Servicios Técnicos	4.713	0,3%	0,0	0	8	3	-	30
	Área Común	Viario	234.999	15,9%	0,0	0	783	0	-	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	261.016	17,6%	0,0	0	870	0	0	0
	<b>TOTALES</b>		<b>1.482.458</b>	<b>0</b>	<b>0,31</b>	<b>455.273</b>	<b>3.822</b>	<b>1.360</b>	<b>29.581</b>	<b>7.073</b>

\*Fuente: Plan Funcional del CTM de interés autonómico Puerto Seco de Antequera

Sector 2: Superficie Total y Edificable

SECTOR - 2	Usos		Superficie bruta (m2)	(%)	Edificabilidad	Superficie techo (m2)	PESADOS (viaj./día)		LIGEROS (viaj./día)	
	f(área)	f(trab.)					f(área)	f(trab.)		
	Área no dotacional	Naves	316.983	55,9%	0,6	190.190	808	512	11.891	2.346
	Área no dotacional	Oficinas	23.859	4,2%	0,6	14.315	44	29	-	149
	Centro Integrado de Servicios	Estación de Servicio	8.508	1,5%	0,1	851	14	8	-	53
	Centro Integrado de Servicios	Administrativo Comercial y Hotelero	93.223	16,4%	0,8	74.578	179	123	-	582
	Área Común	Viario	77.286	13,6%	0,0	0	258	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	47.370	8,4%	0,0	0	158	0	0	0
	<b>TOTALES</b>		<b>567.229</b>	<b>0</b>	<b>0,49</b>	<b>279.934</b>	<b>1.461</b>	<b>672</b>	<b>11.891</b>	<b>3.131</b>

\*Fuente: Plan Funcional del CTM de interés autonómico Puerto Seco de Antequera

Sector 3: Superficie Total y Edificable

SECTOR - 3	Usos		Superficie bruta (m2)	(%)	Edificabilidad	Superficie techo (m2)	PESADOS (viaj./día)		LIGEROS (viaj./día)	
	f(área)	f(trab.)					f(área)	f(trab.)		
	Centro Integrado de Servicios	Estación de Servicio	6.421	3,0%	0,1	642	11	6	-	40
	Centro Integrado de Servicios	Administrativo Comercial y Hotelero	147.575	68,9%	0,8	118.060	283	194	-	921
	Área Común	Viario	39.748	18,6%	0,0	0	132	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	20.297	9,5%	0,0	0	68	0	0	0
	<b>TOTALES</b>		<b>214.041</b>	<b>0</b>	<b>0,55</b>	<b>118.702</b>	<b>495</b>	<b>201</b>	<b>0</b>	<b>962</b>

\*Fuente: Plan Funcional del CTM de interés autonómico Puerto Seco de Antequera

Sector 4: Superficie Total y Edificable

SECTOR - 4	Usos		Superficie bruta (m2)	(%)	Edificabilidad	Superficie techo (m2)	PESADOS (viaj./día)		LIGEROS (viaj./día)	
	f(área)	f(trab.)					f(área)	f(trab.)		
	Área no dotacional	Naves	498.249	78,1%	0,6	298.949	1.264	804	18.690	3.688
	Área no dotacional	Oficinas	37.503	5,9%	0,6	22.502	70	44	-	234
	Servicios Técnicos	Servicios Técnicos	2.812	0,4%	0,0	0	5	0	-	0
	Área Común	Viario	13.662	2,1%	0,0	0	46	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	85.647	13,4%	0,0	0	285	0	0	0
	<b>TOTALES</b>		<b>637.873</b>	<b>0</b>	<b>0,50</b>	<b>321.451</b>	<b>1.670</b>	<b>849</b>	<b>18.690</b>	<b>3.922</b>

\*Fuente: Plan Funcional del CTM de interés autonómico Puerto Seco de Antequera

Sector 5: Superficie Total y Edificable

SECTOR - 5	Usos		Superficie bruta (m2)	(%)	Edificabilidad	Superficie techo (m2)	PESADOS (viaj./día)		LIGEROS (viaj./día)	
	f(área)	f(trab.)					f(área)	f(trab.)		
	Área no dotacional	Naves	342.646	54,2%	0,5	171.323	792	513	10.711	2.536
	Área no dotacional	Oficinas	25.791	4,1%	0,5	12.896	47	29	-	161
	Terminal Ferroviaria	Terminal Ferroviaria	186.900	29,5%	0,1	18.690	365	140	654	1.167
	Servicios Técnicos	Servicios Técnicos	3.877	0,6%	0,0	0	6	2	-	24
	Área Común	Viario	23.861	3,8%	0,0	0	80	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	49.470	7,8%	0,0	0	165	0	0	0
	<b>TOTALES</b>		<b>632.545</b>	<b>0</b>	<b>0,32</b>	<b>202.909</b>	<b>1.454</b>	<b>684</b>	<b>11.365</b>	<b>3.889</b>

\*Fuente: Plan Funcional del CTM de interés autonómico Puerto Seco de Antequera

5.2. Modelo de generación y atracción de viajes

En primer lugar hay que destacar la gran incertidumbre que rodea cualquier estimación que se realice en relación a la cantidad de viajes que se movilizarán al día por las actividades que se desarrollen en el futuro área logística.

La principal incertidumbre proviene de la naturaleza de las actividades que se asienten en el área ya que, los usos de suelo definidos en el plan funcional no son información suficiente para la estimación precisa de tráficos generados, piénsese, por ejemplo, que

las actividades de carga fraccionada (tales como actividades de mensajería) o de operadores logísticos tienen necesidades distintas respecto a volúmenes de tráfico de camiones y a sus pautas de distribución temporal. Incluso dentro de los operadores logísticos existen gran variabilidad entre las necesidades de reposición de almacenaje. Igualmente, la cantidad de empleos (relacionados con el volumen de tráfico de vehículos ligeros) es muy variable dependiendo del carácter de las empresas que finalmente se asienten en el área.

Tales incertidumbres fueron puestas de manifiesto en la presentación del “estudio de impactos sectoriales, económicos, sociales y medioambientales de los centros de transporte y logística en España” realizado por el consultor Ove Arup & Partners por encargo de la Asociación de Centros de Transportes de España (ACTE) y presentado en julio de 2010 por la Agencia de Puertos de Andalucía.

Hecha esta precisión, se ha optado por emplear varias metodologías disponibles para la estimación de tráfico a partir de los usos previstos en el área logística y emplear valores medios razonados. Así, las metodologías empleadas han sido:

- Ratios del estudio del ACTE (Asociación de Centros de Transportes de España ) anteriormente mencionado
- Método TERR
- Método DOT (Departamento de Transporte de los Estados Unidos.)
- Método ITE (Instituto de Ingenieros de Transporte de Estados Unidos)
- Método ERSA (Asociación Europea de Ciencia Regional)
- Método HESSE (Departamento de Carreteras y Tráfico del Estado Federal de Hessen, Alemania)

A partir del área bruta y el índice de edificabilidad para cada tipo de industria dentro de cada sector, se obtiene la superficie de techo.

El número de trabajadores para cada tipo de industria dentro de cada sector, se calcula mediante el método TERR y el Estudio ACTE 2010 “Impactos sectoriales, económicos, sociales y medioambientales de los centros de transporte y logística en España”.

El **método TERR** plantea la siguiente clasificación industrial:

- Prod. No Metálicos (DI)
- I. Química (DG)
- F. Prod. Metálicos (DJ)
- F. Maq. y Equip. Mecánico (DK)
- F. Maq. y Equip. Eléctrico (DL)
- F. Mat. Electrónico (DL)
- F. Material de Transporte (DM)
- I. Alimentación y Tabaco (DA)
- I. Textil (DB)
- I. Calzado (DC)
- I. Madera (DD)
- I. Papel/ Artes Gráficas (DE)
- I. Plástico/ Caucho (DH)
- I. Diversa (DN)
- Talleres Reparaciones
- I. Petróleo (DF)
- Empresas de Transportes

A partir de datos de superficie y empleo de más de 600 empresas se establece un conjunto de relaciones entre ambos factores, del tipo:

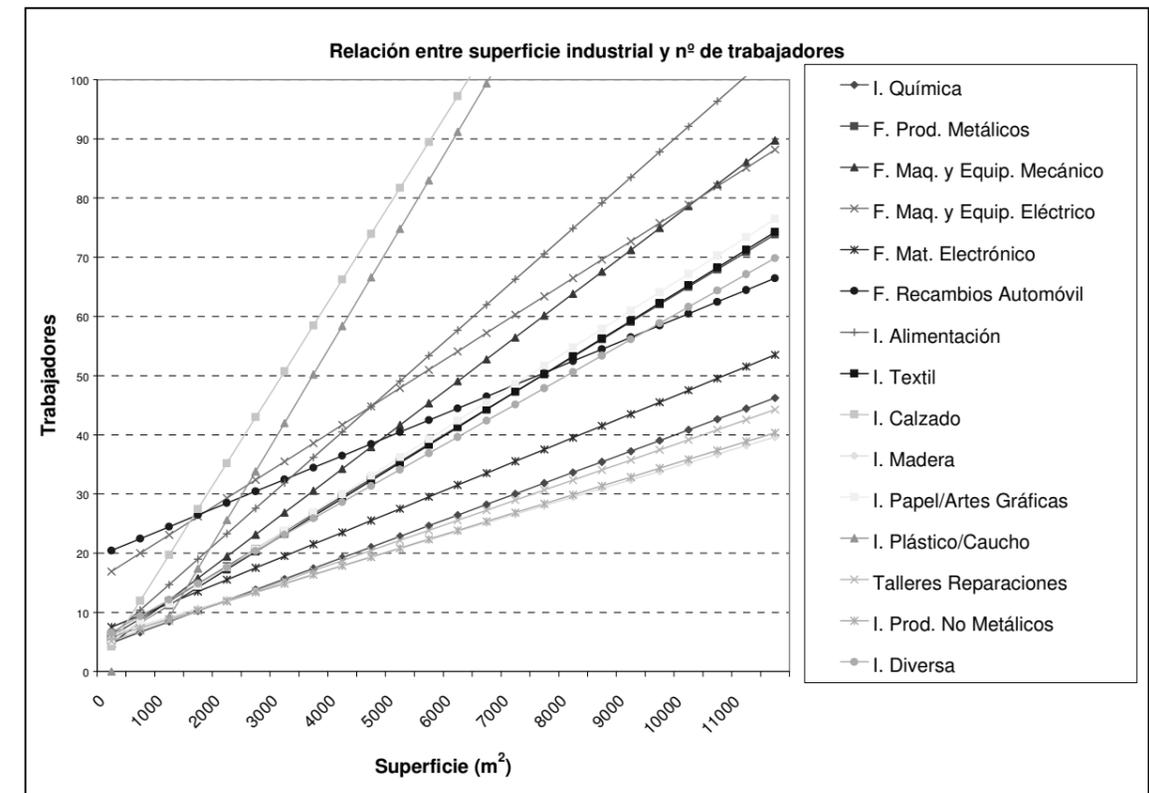
$$N^{\circ} \text{ Trabajadores} = a \cdot [\text{Área}] + b$$

A continuación se exponen los valores obtenidos para la pendiente y el término independiente, junto con el coeficiente de ajuste obtenido, para cada caso, así como la gráfica total resultante:

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

	a	b	r <sup>2</sup>
I. Prod. No Metálicos	0,0030	5,852	59,00%
I. Química	0,0036	4,836	33,26%
F. Prod. Metálicos	0,0059	5,983	56,73%
F. Maq. y Equip. Mecánico	0,0074	4,644	72,32%
F. Maq. y Equip. Eléctrico	0,0062	16,890	88,32%
F. Mat. Electrónico	0,0040	7,514	37,98%
F. Material de Transporte	0,0040	20,455	73,53%
I. Alimentación y Tabaco	0,0086	6,086	43,45%
I. Textil	0,0060	5,262	57,91%
I. Calzado	0,0155	4,215	41,39%
I. Madera	0,0029	6,278	49,89%
I. Papel/Artes Gráficas	0,0062	5,183	40,98%
I. Plástico/Caucho	0,0164	-7,209	68,55%
I. Diversa	0,0055	6,618	59,64%
Talleres Reparaciones	0,0034	5,151	62,60%

Valores de los coeficientes de regresión.

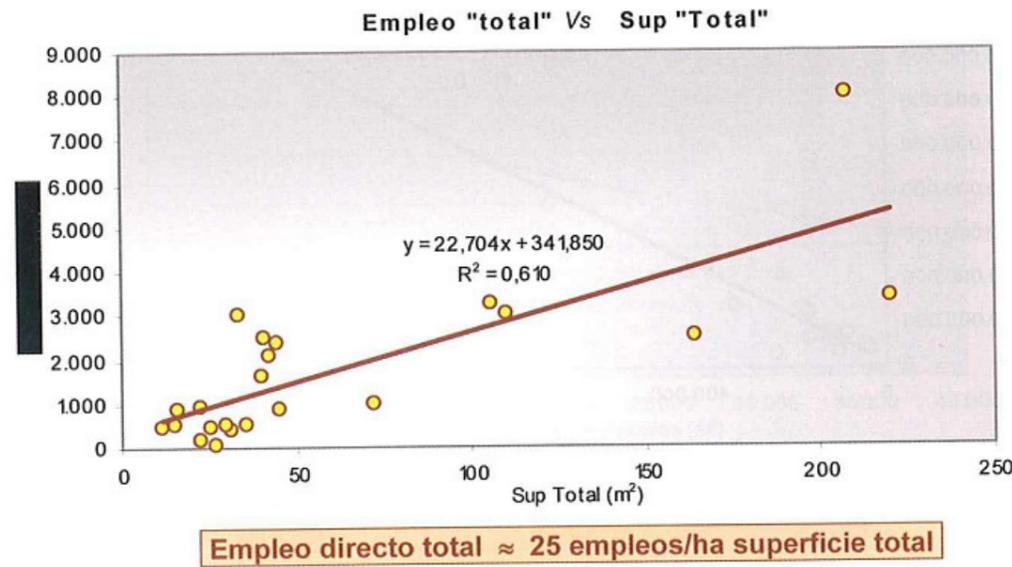


Relaciones entre trabajadores y superficie por sectores de actividad

Con estas relaciones, para conocer el número de trabajadores empleados en cada actividad, bastará introducir el área dedicada a cada sector industrial.

A partir del tratamiento estadístico de la información facilitada por cada CTL, el **Estudio ACTE**, establece una correlación entre el empleo directo total y la superficie de suelo total:

**PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA**



Los viajes atraídos por los distintos sectores del Centro de Transportes de Mercancías, se determinan por distintos métodos, atendiendo al área o a los trabajadores/clientes y según se trate de vehículos pesados o ligeros.

Conociendo la superficie prevista para la implantación de las distintas actividades y habiendo estimado el número de trabajadores y de visitantes que acudirán al Centro de Transportes de Mercancías, podemos prever el tráfico que se generará, tanto de vehículos industriales como privados, a partir de algunos ratios de producción de viajes.

Como se ha indicado anteriormente, se han utilizado los ratios propuestos por las siguientes organizaciones:

- Departamento de Transporte de los Estados Unidos. [DOT]
- Instituto de Ingenieros de Transporte de Estados Unidos. [ITE]

- Departamento de Carreteras y Tráfico del Estado Federal de Hessen, Alemania. [HESSE]
- Asociación Europea de Ciencia Regional. [ERSA]
- Estudio ACTE (Asociación de Centros de Transportes de España)

Los **ratios** recomendados para cada tipo de tráfico, en función del número de trabajadores y/o del área ocupada son:

TIPO DE INDUSTRIA	Viajes vehículos industriales < 3,5 t generados/ atraídos al día		
	f (Área)	f (Trabajadores)	
	DOT	DOT	ITE
I. Prod. No Metálicos	0,045 por cada 1000 sq-ft (*)	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Química	0,045 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
F. Prod. Metálicos	0,045 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Mecánico	0,045 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Eléctrico	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
F. Mat. Electrónico	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
F. Materiales de Transporte	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Alimentación y Tabaco	0,092 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Textil	0,092 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Calzado	0,092 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Madera	0,092 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Papel/Artes Gráficas	0,092 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Plástico/Caucho	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Diversa	0,052 por cada 1000 sq-ft	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
Talleres Reparaciones	0,082 por cada 1000 sq-ft (*)	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
I. Petróleo	0,045 por cada 1000 sq-ft (*)	0,641 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
Terc/Servicios en PI (clientes)	-	-	-
Terciario/Servicios	0,022 por cada 1000 sq-ft (*)	0,302 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador
Transporte	0,256 por cada 1000 sq-ft (*)	0,055 por cada trabajador	0,64087 por cada trabajador

*Generación de viajes (vehículos industriales < 3,5 t)*

(\*) sq-ft = pies al cuadrado. 1 sq-ft = 0,0929 m2

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

TIPO DE INDUSTRIA	Viajes vehículos industriales entre 3,5 y 12 t generados/ atraídos al día		
	f (Área)	f (Trabajadores)	
	DOT	DOT	ITE
I. Prod. No Metálicos	0,045 por cada 1000 sq-ft (*)	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Química	0,045 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
F. Prod. Metálicos	0,045 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Mecánico	0,045 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Eléctrico	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
F. Mat. Electrónico	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
F. Materiales de Transporte	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Alimentación y Tabaco	0,046 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Textil	0,046 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Calzado	0,046 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Madera	0,046 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Papel/Artes Gráficas	0,046 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Plástico/Caucho	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Diversa	0,052 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
Talleres Reparaciones	0,082 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
I. Petróleo	0,045 por cada 1000 sq-ft	0,1 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
Terc/Servicios en PI (clientes)	-	-	-
Terciario/Servicios	0	0,013 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador
Transporte	0,573 por cada 1000 sq-ft	0,176 por cada trabajador	0,09972 por cada trabajador

Generación de viajes (vehículos industriales entre 3,5 y 12 t)

(\*) sq-ft = pies al cuadrado. 1 sq-ft = 0,0929 m<sup>2</sup>

TIPO DE INDUSTRIA	Viajes vehículos industriales > 12 t (articulados) generados/ atraídos al día		
	f (Área)	f (Trabajadores)	
	DOT	DOT	ITE
I. Prod. No Metálicos	0,19 por cada 1000 sq-ft (*)	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Química	0,19 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
F. Prod. Metálicos	0,19 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Mecánico	0,19 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Eléctrico	0,135 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
F. Mat. Electrónico	0,135 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
F. Materiales de Transporte	0,135 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Alimentación y Tabaco	0,09 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Textil	0,09 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Calzado	0,09 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Madera	0,09 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Papel/Artes Gráficas	0,09 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Plástico/Caucho	0,135 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Diversa	0,075 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
Talleres Reparaciones	0,135 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
I. Petróleo	0,19 por cada 1000 sq-ft	0,05 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
Terc/Servicios en PI (clientes)	-	-	-
Terciario/Servicios	0,037 por cada 1000 sq-ft	0,013 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador
Transporte	1,296 por cada 1000 sq-ft	0,182 por cada trabajador	0,04991 por cada trabajador

Generación de viajes (vehículos industriales > 12 t)

(\*) sq-ft = pies al cuadrado. 1 sq-ft = 0,0929 m<sup>2</sup>

## PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



TIPO DE INDUSTRIA	Viajes vehículos privados generados/ atraídos al día		
	f (Área)	f (Trabajadores/Clientes)	
	ITE	ITE	HESSE
I. Prod. No Metálicos	6,97 por cada 1000 sq-ft (*)	3,02 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
I. Química	6,97 por cada 1000 sq-ft	3,02 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
F. Prod. Metálicos	6,97 por cada 1000 sq-ft	3,02 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Mecánico	6,97 por cada 1000 sq-ft	3,02 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
F. Maq. y Equip. Eléctrico	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
F. Mat. Electrónico	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
F. Materiales de Transporte	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
I. Alimentación y Tabaco	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	2,75 por cada trabajador
I. Textil	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	2,75 por cada trabajador
I. Calzado	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	2,75 por cada trabajador
I. Madera	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	2,75 por cada trabajador
I. Papel/Artes Gráficas	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	2,75 por cada trabajador
I. Plástico/Caucho	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
I. Diversa	6,97 por cada 1000 sq-ft	3,02 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
Talleres Reparaciones	3,82 por cada 1000 sq-ft	2,1 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
I. Petróleo	6,97 por cada 1000 sq-ft	3,02 por cada trabajador	3,5 por cada trabajador
Terc/Servicios en PI (clientes)	-	-	2 por cada trabajador
Terciario/Servicios	-	-	2,75 por cada trabajador
Transporte	3,9 por cada 1000 sq-ft	-	2,75 por cada trabajador
Espacios Libres	5 por cada acre	-	-
Equipamiento Social	5 por cada 1000 sq-ft	-	-
Equipamiento Deportivo	40 por cada acre	-	-

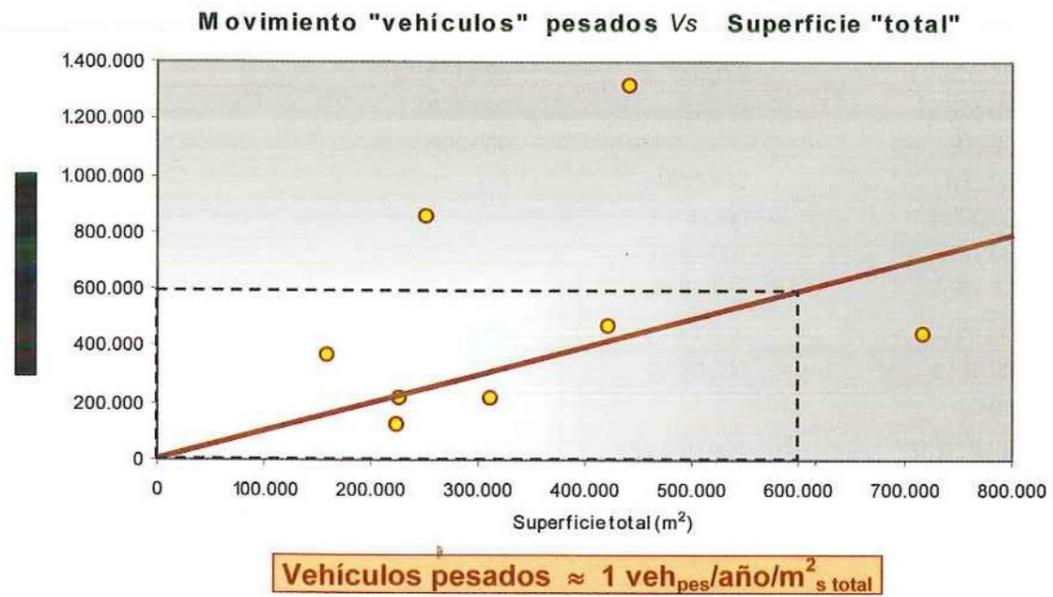
*Generación de viajes (vehículos privados)*(\*) sq-ft = pies al cuadrado. 1 sq-ft = 0,0929 m<sup>2</sup>(\*\*) 1 acre = 4046,87 m<sup>2</sup>Estimación del número de vehículos a partir de la cifra de viajes diarios.

Cada viaje industrial equivale a un vehículo (un camión, clasificado por tonelaje), pero no ocurre lo mismo para los vehículos privados. Para determinar el número de coches a partir del número de viajes, se han utilizado los siguientes ratios de ocupación por vehículo:

TIPO DE INDUSTRIA	P/VEH	TIPO DE INDUSTRIA	P/VEH
I. Prod. No Metálicos	1,2	I. Papel/Artes Gráficas	1,2
I. Química	1,2	I. Plástico/Caucho	1,2
F. Prod. Metálicos	1,2	I. Diversa	1,2
F. Maq. y Equip. Mecánico	1,2	Talleres Reparaciones	1,2
F. Maq. y Equip. Eléctrico	1,2	I. Petróleo	1,2
F. Mat. Electrónico	1,2	Terc/Servicios en PI (clientes)	1,6
F. Materiales de Transporte	1,2	Terciario/Servicios	1,2
I. Alimentación y Tabaco	1,2	Transporte	1,2
I. Textil	1,2	Espacios Libres	1,6
I. Calzado	1,2	Equipamiento Social	1,6
I. Madera	1,2	Equipamiento Deportivo	1,6

*Grado de ocupación de vehículos privados.*

Además de estos ratios, se ha utilizado el propuesto en el Estudio ACTE. A partir del tratamiento estadístico de la información facilitada por cada CTL, el Estudio ACTE, establece una correlación entre los vehículos pesados y la superficie de suelo total:



La tabla que se adjunta a continuación muestra los datos de entrada y salida obtenidos según aplicación de estas metodologías:

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

TIPO DE INDUSTRIA	ÁREA		TRAB		GENERACIÓN/ATRACCIÓN DE VIAJES (medios diarios)															PERSONAS (VEHÍCULOS)							
					MERCANCIAS (CAMIONES)									TOTAL						P/VEH	f (Área)			f (Trabajadores/Clientes)			
					< 3,5 t			3,5 - 12 t			> 12 t (Articulados)			f (Área)			f (Trabajadores)				ITE		HESSE				
					f (Área)	f (Trabajadores)	ITE	f (Área)	f (Trabajadores)	ITE	f (Área)	f (Trabajadores)	ITE	DOT	ERSA	ACTE	DOT	ERSA	ITE		VIAJES	VEHÍCULOS	VIAJES	VEHÍCULOS	VIAJES	VEHÍCULOS	
I. Diversa	256.424	2.760.119	775	1.164	1.435	622	621	144	97	97	207	48	48	1.786	47	1.709	767	-	767	1,2	19.238	16.032	3.516	2.930	4.075	3.396	
Terciario/Servicios	19.301	207.749	64	88	5	23	49	0	1	8	8	1	4	12	-	129	25	-	60	1,2	-	-	-	-	241	201	
I. Diversa	137.862	1.483.934	419	626	772	335	335	77	52	52	111	26	26	960	36	919	413	-	413	1,2	10.343	8.619	1.891	1.576	2.191	1.826	
Terciario/Servicios	41.687	448.717	131	237	10	56	118	0	2	18	17	2	9	26	-	347	60	-	145	1,2	-	-	-	-	651	542	
Terciario/Servicios	0	0	0	114	0	17	37	0	1	6	0	1	3	0	-	168	19	-	45	1,2	-	-	-	-	314	262	
Terciario/Servicios	0	0	0	11	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	-	16	2	-	4	1,2	-	-	-	-	30	25	
Viario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	783	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espacios Libres	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	870	-	-	-	1,6	0	0	-	-	-	-	-
<b>SECTOR 1</b>	<b>455.273</b>	<b>4.900.520</b>	<b>1.389</b>	<b>2.240</b>	<b>2.221</b>	<b>1.054</b>	<b>1.163</b>	<b>221</b>	<b>153</b>	<b>181</b>	<b>343</b>	<b>79</b>	<b>91</b>	<b>2.785</b>	<b>84</b>	<b>4.942</b>	<b>1.286</b>	<b>0</b>	<b>1.434</b>	<b>-</b>	<b>29.581</b>	<b>24.651</b>	<b>5.407</b>	<b>4.506</b>	<b>7.502</b>	<b>6.252</b>	
I. Diversa	190.190	2.047.186	576	720	1.065	415	415	106	65	65	154	32	32	1.325	42	1.057	513	-	512	1,2	14.269	11.891	2.174	1.811	2.519	2.099	
Terciario/Servicios	14.315	154.090	49	54	3	16	33	0	1	5	6	1	3	9	-	80	17	-	41	1,2	-	-	-	-	149	124	
Terciario/Servicios	851	9.158	8	19	0	4	9	0	0	1	0	0	1	1	-	28	5	-	11	1,2	-	-	-	-	53	44	
Terciario/Servicios	74.578	802.755	230	212	18	67	141	0	3	22	30	3	11	47	-	311	72	-	174	1,2	-	-	-	-	582	485	
Viario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	258	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espacios Libres	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158	-	-	-	1,6	0	0	-	-	-	-	-
<b>SECTOR 2</b>	<b>279.934</b>	<b>3.013.189</b>	<b>863</b>	<b>1.005</b>	<b>1.086</b>	<b>502</b>	<b>599</b>	<b>106</b>	<b>69</b>	<b>93</b>	<b>189</b>	<b>36</b>	<b>47</b>	<b>1.382</b>	<b>42</b>	<b>1.891</b>	<b>606</b>	<b>0</b>	<b>738</b>	<b>-</b>	<b>14.269</b>	<b>11.891</b>	<b>2.174</b>	<b>1.811</b>	<b>3.303</b>	<b>2.753</b>	
Terciario/Servicios	642	6.912	8	15	0	3	7	0	0	1	0	0	1	0	-	21	4	-	9	1,2	-	-	-	-	40	33	
Terciario/Servicios	118.060	1.270.787	360	335	28	105	223	0	5	35	47	5	17	75	-	492	114	-	275	1,2	-	-	-	-	921	768	
Viario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espacios Libres	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	-	-	-	1,6	0	0	-	-	-	-	-
<b>SECTOR 3</b>	<b>118.702</b>	<b>1.277.699</b>	<b>368</b>	<b>350</b>	<b>28</b>	<b>108</b>	<b>230</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>47</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>713</b>	<b>118</b>	<b>0</b>	<b>284</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>962</b>	<b>801</b>	
I. Diversa	298.949	3.217.864	903	1.131	1.673	652	652	167	102	101	241	51	51	2.082	50	1.661	804	-	804	1,2	22.429	18.690	3.416	2.847	3.959	3.300	
Terciario/Servicios	22.502	242.207	73	85	5	24	51	0	1	8	9	1	4	14	-	125	26	-	63	1,2	-	-	-	-	234	195	
Terciario/Servicios	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	9	0	-	0	1,2	-	-	-	-	0	0	
Viario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espacios Libres	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	285	-	-	-	1,6	0	0	-	-	-	-	-
<b>SECTOR 4</b>	<b>321.451</b>	<b>3.460.072</b>	<b>976</b>	<b>1.223</b>	<b>1.679</b>	<b>676</b>	<b>703</b>	<b>167</b>	<b>103</b>	<b>109</b>	<b>250</b>	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>2.096</b>	<b>50</b>	<b>2.126</b>	<b>830</b>	<b>0</b>	<b>867</b>	<b>-</b>	<b>22.429</b>	<b>18.690</b>	<b>3.416</b>	<b>2.847</b>	<b>4.194</b>	<b>3.495</b>	
I. Diversa	171.323	1.844.105	520	778	959	416	416	96	65	65	138	32	32	1.193	40	1.142	513	-	513	1,2	12.853	10.711	2.349	1.958	2.723	2.269	
Terciario/Servicios	12.896	138.806	45	59	3	16	33	0	1	5	5	1	3	8	-	86	17	-	41	1,2	-	-	-	-	161	134	
Transporte	18.690	201.177	62	424	52	13	156	115	43	24	261	44	12	428	44	623	100	126	192	1,2	785	654	-	-	1.167	973	
Terciario/Servicios	0	0	0	9	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	-	13	1	-	3	1,2	-	-	-	-	24	20	
Viario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Espacios Libres	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165	-	-	-	1,6	0	0	-	-	-	-	
<b>SECTOR 5</b>	<b>202.909</b>	<b>2.184.089</b>	<b>626</b>	<b>1.270</b>	<b>1.013</b>	<b>446</b>	<b>608</b>	<b>211</b>	<b>108</b>	<b>95</b>	<b>404</b>	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>1.629</b>	<b>84</b>	<b>2.108</b>	<b>632</b>	<b>126</b>	<b>749</b>	<b>-</b>	<b>13.638</b>	<b>11.365</b>	<b>2.349</b>	<b>1.958</b>	<b>4.075</b>	<b>3.396</b>	

A partir de los resultados obtenidos por los distintos métodos, se ha realizado un promedio de los valores obtenidos por cada uno de ellos para la estimación del número de viajes generados en el área logística.

## PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



	Usos	Superficie bruta (m2)	(% )	Edificabili dad	Superficie techo (m2)	PESADOS (viaj./día)		LIGEROS (viaj./día)		
						f(área)	f(trab.)	f(área)	f(trab.)	
SECTOR - 1	Área no dotacional	Naves	512.847	34,6%	0,5	256.424	1.181	767	19.238	3.796
	Área no dotacional	Oficinas	38.601	2,6%	0,5	19.301	70	42	-	241
	Área no dotacional	Operador logístico	275.724	18,6%	0,5	137.862	639	413	10.343	2.041
	Centro Integrado de Servicios	Naves de Servicio	104.218	7,0%	0,4	41.687	187	103	-	651
	Centro Integrado de Servicios	Aparcamiento de Veh. Pesados	50.340	3,4%	0,0	0	84	32	-	314
	Servicios Técnicos	Servicios Técnicos	4.713	0,3%	0,0	0	8	3	-	30
	Área Común	Viario	234.999	15,9%	0,0	0	783	0	-	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	261.016	17,6%	0,0	0	870	0	0	0
	<b>TOTALES</b>	<b>1.482.458</b>		<b>0,31</b>	<b>455.273</b>	<b>3.822</b>	<b>1.360</b>	<b>29.581</b>	<b>7.073</b>	
SECTOR - 2	Área no dotacional	Naves	316.983	55,9%	0,6	190.190	808	512	11.891	2.346
	Área no dotacional	Oficinas	23.859	4,2%	0,6	14.315	44	29	-	149
	Centro Integrado de Servicios	Estación de Servicio	8.508	1,5%	0,1	851	14	8	-	53
	Centro Integrado de Servicios	Administrativo Comercial y Hotelero	93.223	16,4%	0,8	74.578	179	123	-	582
	Área Común	Viario	77.286	13,6%	0,0	0	258	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	47.370	8,4%	0,0	0	158	0	0	0
	<b>TOTALES</b>	<b>567.229</b>		<b>0,49</b>	<b>279.934</b>	<b>1.461</b>	<b>672</b>	<b>11.891</b>	<b>3.131</b>	
SECTOR - 3	Centro Integrado de Servicios	Estación de Servicio	6.421	3,0%	0,1	642	11	6	-	40
	Centro Integrado de Servicios	Administrativo Comercial y Hotelero	147.575	68,9%	0,8	118.060	283	194	-	921
	Área Común	Viario	39.748	18,6%	0,0	0	132	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	20.297	9,5%	0,0	0	68	0	0	0
	<b>TOTALES</b>	<b>214.041</b>		<b>0,55</b>	<b>118.702</b>	<b>495</b>	<b>201</b>	<b>0</b>	<b>962</b>	
SECTOR - 4	Área no dotacional	Naves	498.249	78,1%	0,6	298.949	1.264	804	18.690	3.688
	Área no dotacional	Oficinas	37.503	5,9%	0,6	22.502	70	44	-	234
	Servicios Técnicos	Servicios Técnicos	2.812	0,4%	0,0	0	5	0	-	0
	Área Común	Viario	13.662	2,1%	0,0	0	46	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	85.647	13,4%	0,0	0	285	0	0	0
	<b>TOTALES</b>	<b>637.873</b>		<b>0,50</b>	<b>321.451</b>	<b>1.670</b>	<b>849</b>	<b>18.690</b>	<b>3.922</b>	
SECTOR - 5	Área no dotacional	Naves	342.646	54,2%	0,5	171.323	792	513	10.711	2.536
	Área no dotacional	Oficinas	25.791	4,1%	0,5	12.896	47	29	-	161
	Terminal Ferroviaria	Terminal Ferroviaria	186.900	29,5%	0,1	18.690	365	140	654	1.167
	Servicios Técnicos	Servicios Técnicos	3.877	0,6%	0	0	6	2	-	24
	Área Común	Viario	23.861	3,8%	0	0	80	0	0	0
	Área Común	Zonas verdes y espacios libres	49.470	7,8%	0	0	165	0	0	0
	<b>TOTALES</b>	<b>632.545</b>		<b>0,32</b>	<b>202.909</b>	<b>1.454</b>	<b>684</b>	<b>11.365</b>	<b>3.889</b>	
					<b>TOTAL</b>	<b>8.902</b>	<b>3.766</b>	<b>71.527</b>	<b>18.976</b>	

\* Fuente: Plan Funcional del CTM de interés autonómico Puerto Seco de Antequera

Finalmente se emplean por considerarse más adecuados, los valores de 8.902 vehículos pesados diarios y de 18.976 vehículos ligeros diarios.

### 5.3. Modelo de distribución espacial de viajes

Este paso consiste en la distribución de los desplazamientos estimados en el modelo de generación/atracción entre los orígenes y destinos posibles de acuerdo a la zonificación establecida. El resultado de esta fase son las matrices origen destino que se asignarán en fase siguiente.

Se emplean metodologías distintas atendiendo al tipo de vehículo: ligeros y pesados.

En este estudio se emplea el convenio:

- La generación de viajes se explica por una variable exterior al área logística
- La atracción de viajes se explica por una variable interior al área logística.

La cuantificación de la atracción de viajes realizada en el paso anterior acota el volumen de viajes a distribuir mientras que la generación de viajes (procedente del exterior) se expresa en valor absoluto en forma de poder de generación de viajes.

#### *Distribución espacial de desplazamientos de vehículos ligeros:*

Los vehículos ligeros están asociados, en general, a la movilidad de los empleados del área logística y en sus desplazamientos entre sus lugares de residencia y sus lugares de trabajo. Otros tráficos ligeros se deben a visitas y gestiones con empresas del área logísticas o de las áreas dedicadas a servicios. Estos desplazamientos se producen, igualmente, entre las poblaciones cercanas y el área logística.

La principal población en las cercanías del área es la ciudad de Antequera. Es previsible que gran parte de la movilidad de vehículos ligeros se deba a desplazamientos basados en residencias de esta población. No obstante, existe todo un arco de poblaciones en el

arco Este – Norte – Oeste que, desde Antequera forman poblaciones como Humilladero, Fuente de Piedra (y otras poblaciones en el eje de la A-92), Campillos o la cercana barriada de la Estación de Bobadilla.

Es común el empleo de formulaciones de tipo gravitatorio para explicar la distribución espacial de esta componente de la movilidad que vendrían a decir que la cantidad de desplazamientos entre dos zonas será directamente proporcional a la capacidad de generar viajes de una (población) y a la capacidad de atraerlos de la otra (empleos, servicios...) e inversamente proporcional a una función de coste del transporte normalmente asociada a la distancia que las separa.

$$V_{ij} = K \frac{G_i A_j}{d_{ij}^{1.4}}$$

Siendo:

$V_{ij}$  = Viajes entre zona i y zona j

K = Constante de calibración

$G_i$  = Viajes generados en la zona i

$A_j$  = Viajes atraídos por en la zona j

$d_{ij}$  = Distancia entre las zonas i y j

MUNICIPIO	ZONA EXTERNA	COD_INE	POB_2009 (hab.)	DistToCTM (km)	Poder de Generacion	
CASARICHE	104	41026	5605	26,94	40,09	1,78%
LORA DE ESTEPA	104	41054	857	26,22	6,38	0,28%
PALENCIANA	101	14048	1591	24,17	13,39	0,59%
RODA DE ANDALUCIA (LA)	104	41082	4421	17,41	60,86	2,70%
ALAMEDA	104	29001	5481	17,72	73,50	3,26%
PEDRERA	104	41072	5326	25,13	42,28	1,88%
ANTEQUERA NORTE	101	29015	42910	12,51	969,25	42,98%
ANTEQUERA SUR	102	29015	2258	13,51	45,46	2,02%
SIERRA DE YEGUAS	104	29088	3566	16,21	54,66	2,42%
HUMILLADERO	104	29059	3291	6,70	189,79	8,42%
MOLLINA	104	29072	5152	8,72	200,23	8,88%
FUENTE DE PIEDRA	104	29055	2783	9,24	99,10	4,39%
MARTIN DE LA JARA	103	41062	2790	23,50	24,49	1,09%
CORRALES (LOS)	103	41037	4073	25,11	32,37	1,44%
CAMPILLOS	103	29032	8658	13,88	167,44	7,42%
TEBA	103	29089	4201	20,45	45,42	2,01%
VALLE DE ABDALAJYS	102	29093	2842	13,78	55,58	2,46%
ARDALES	103	29018	2641	23,14	23,73	1,05%
ALORA	102	29012	13395	25,56	103,68	4,60%
CARRATRACA	103	29036	896	24,57	7,36	0,33%

mercancías embarcadas y desembarcadas en los puertos de Andalucía y transportadas por carretera (segunda columna de la siguiente tabla)

MERCANCÍAS SEGÚN MODO DE TRANSPORTE DE ENTRADA O SALIDA DEL PUERTO (t). 2005					
	Ferrocarril	Carretera	Tubería	Otros	Total
Almería	-	1.912.533	-	4.939.520	6.852.053
Bahía de Algeciras	208.683	16.671.807	11.826.153	39.639.942	68.346.585
Bahía de Cádiz	19.463	5.159.655	-	523.252	5.702.370
Huelva	175.555	7.570.798	13.046.072	238.107	21.030.532
Málaga	553.598	2.083.191	94.526	2.050.957	4.782.272
Motril	-	1.838.313	923.499	-	2.761.812
Sevilla	144.340	4.638.365	73.973	715	4.857.393
<b>Total</b>	<b>1.101.639</b>	<b>39.874.662</b>	<b>25.964.223</b>	<b>47.392.493</b>	<b>114.333.017</b>

Fuente: Anuario Estadístico 2005. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento

Atendiendo a las cantidades de mercancías movilizadas por carretera y a las distancias que las separan del área logística de Antequera, se ha planteado el modelo de distribución de los tráficos estimados en el paso anterior de la modelización. Se ha incluido una corrección a esta hipótesis de distribución para considerar la capacidad de atracción y generación de tráficos procedentes, por carretera, del centro de la península a través del corredor de la autovía Córdoba – Málaga.

#### *Distribución espacial de desplazamientos de vehículos pesados:*

La distribución espacial de los desplazamientos de vehículos pesados resulta en general más complejo de modelizar. En este caso se ha tenido en cuenta la particularidad de la infraestructura en estudio, es decir, el hecho de que se trate de un área logística.

Las áreas logísticas cumplen una función de nodos del sistema de transporte de mercancías situados entre los grandes distribuidores de mercancías, los puertos, y la red capilar de distribución cercana a los puntos de destino final de las mercancías, en gran parte en el entorno de las ciudades.

Por este motivo se ha planteado un modelo de distribución, igualmente gravitatorio, pero basado en este caso en el poder generados de tráficos de vehículos pesados de las

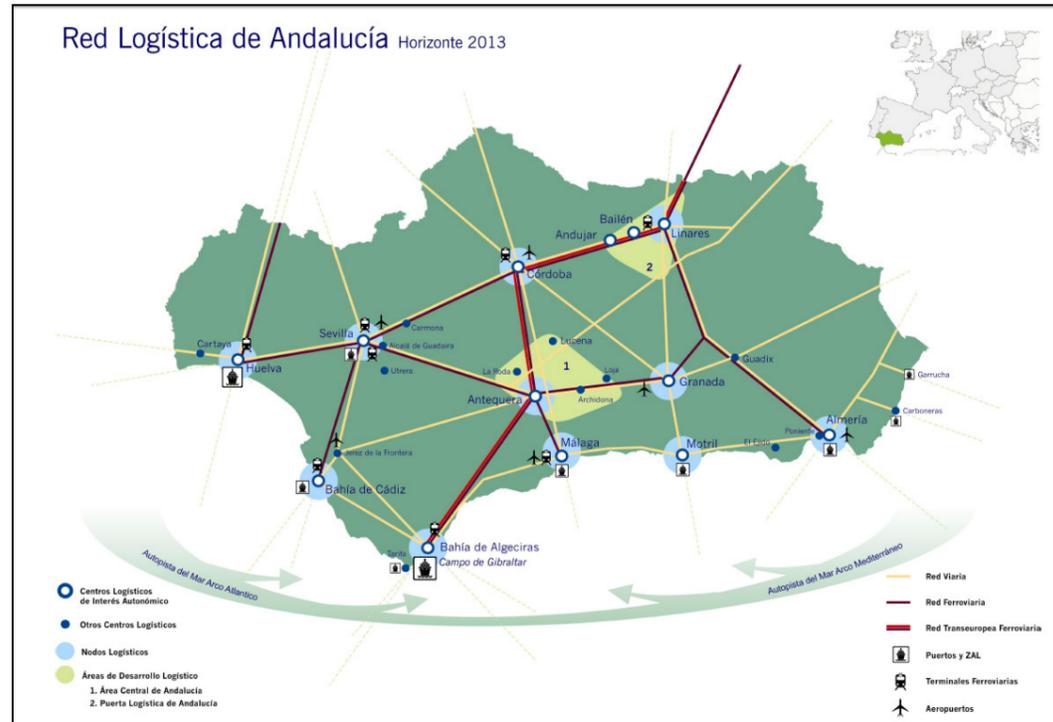
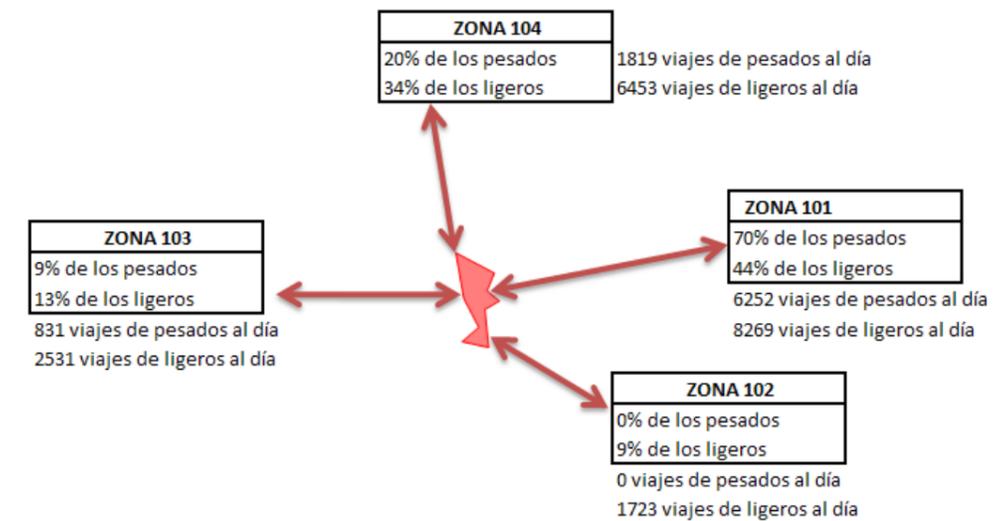


Fig. 8: Red Logística de Andalucía. Fuente: “La red de áreas logísticas de Andalucía” publicación de la APPA. 2006

Se obtiene el poder de generación de los distintos puertos considerados, cobrando más peso el Puerto de la Bahía de Algeciras, debido al número de mercancías transportadas por carretera y a la distancia al CTM:

Puerto	zonas externas	mercancías en carratera (Tm.)	distancia (km)	Peso gravitacional	Poder de Generación
Almería	101	1.912.533	269	433,49	2%
Bahía de Algeciras	101	16.671.807	201	5850,44	27%
Bahía de Cádiz	103	5.159.655	185	2050,52	9%
Huelva	104	7.570.798	246	1962,18	9%
Málaga	101	2.083.191	68	3715,06	17%
Motril	101	1.838.313	155	952,62	4%
Sevilla	104	4.638.365	150	2524,81	11%
Resto España	101	50.000.000	500	4472,14	20%

ZONA EXTERNA	Poder de Generacion - ligeros		Poder de Generacion - pesados	
101	982,64	44%	15423,75	70%
102	204,71	9%	0,00	0%
103	300,80	13%	2050,52	9%
104	766,90	34%	4486,99	20%



Viajes atraídos

ZONA	NOMBRE	SECTOR	SUPERFICIE (m2)	% SUPERFICIE (SECTOR)	ATRACCION PESADOS (veh./día)	ATRACCION LIGEROS (veh./día)
11	PLT-1	SECTOR 1	100612	13%	497	919
12	PLT-2	SECTOR 1	296841	38%	1465	2711
13	PLT-3	SECTOR 1	273368	35%	1349	2497
13	ST-2	SECTOR 1	4479	1%	22	41
14	CIS-1	SECTOR 1	72715	9%	359	664
15	CIS-2	SECTOR 1	26380	3%	130	241
21	PIM-1	SECTOR 2	210704	77%	1124	2408
22	CIS-4	SECTOR 2	63204	23%	337	722
31	CIS-3	SECTOR 3	143346	100%	495	962
41	PIM-2	SECTOR 4	369044	99%	1658	3894
41	ST-3	SECTOR 4	2703	1%	12	29
51	PLT-4	SECTOR 5	127320	42%	460	1149
52	PLT-5	SECTOR 5	170621	57%	616	1539
52	ST-1	SECTOR 5	3772	1%	14	34
53	TI	SECTOR 5	195630	100%	365	1167
					<b>8902</b>	<b>18976</b>

HITO LEJANO

LIGEROS (veh./día)		
	GENERACION	ATRACCION
11	0	919
12	0	2711
13	0	2538
14	0	664
15	0	241
21	0	2408
22	0	722
31	0	962
41	0	3922
51	0	1149
52	0	1573
53	0	1167
101	8269	0
102	1723	0
103	2531	0
104	6453	0

PESADOS (veh./día)		
	GENERACION	ATRACCION
11	0	497
12	0	1465
13	0	1371
14	0	359
15	0	130
21	0	1124
22	0	337
31	0	495
41	0	1670
51	0	460
52	0	630
53	0	365
101	6252	0
102	0	0
103	831	0
104	1819	0

TOTAL (veh./día)		
	GENERACION	ATRACCION
11	0	1415
12	0	4176
13	0	3909
14	0	1023
15	0	371
21	0	3532
22	0	1060
31	0	1456
41	0	5592
51	0	1608
52	0	2203
53	0	1532
101	14520	0
102	1723	0
103	3362	0
104	8272	0

La suma total de los viajes generados/atraídos por el área es de 27.877 viajes/día, para el hito lejano planteado.

Viajes generados/atraídos

A continuación se muestran los viajes medios diarios generados y atraídos por zonas y tipo de vehículos, en función del hito considerado:

Para completar la distribución de tráfico se realiza una estimación de la distribución de tráfico pasantes (entre zonas externas) basado en los aforos registrados en la red de carreteras. Igualmente se realiza una hipótesis de crecimiento para el hito lejano.

HITO CERCANO

LIGEROS (veh./día)		
	GENERACION	ATRACCION
11	0	919
12	0	2711
13	0	2538
14	0	664
15	0	241
21	0	0
22	0	0
31	0	962
41	0	0
51	0	1149
52	0	1573
53	0	1167
101	5195	0
102	1082	0
103	1590	0
104	4055	0

PESADOS (veh./día)		
	GENERACION	ATRACCION
11	0	497
12	0	1465
13	0	1371
14	0	359
15	0	130
21	0	0
22	0	0
31	0	495
41	0	0
51	0	460
52	0	630
53	0	365
101	4053	0
102	0	0
103	539	0
104	1179	0

TOTAL (veh./día)		
	GENERACION	ATRACCION
11	0	1415
12	0	4176
13	0	3909
14	0	1023
15	0	371
21	0	0
22	0	0
31	0	1456
41	0	0
51	0	1608
52	0	2203
53	0	1532
101	9248	0
102	1082	0
103	2129	0
104	5234	0

Hito cercano:

PASANTES	101	102	103	104
101	0	0	3000	100
102	0	0	0	0
103	3000	0	0	100
104	100	0	100	0

Ligeros 91%

Pesados 9%

La suma total de los viajes generados/atraídos por el área es de 17.694 viajes/día, para el hito cercano planteado.

Se ha considerado una IMD de 6000 veh/día para los vehículos pasantes de la A-384, teniendo en cuenta los datos de los aforos de 2009 de la Junta de Andalucía en relación a la A-384, y de 200 veh/día para los vehículos pasantes de la MA-5404.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTÓNOMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

Hito lejano:

PASANTES	101	102	103	104
101	0	0	3300	110
102	0	0	0	0
103	3300	0	0	110
104	110	0	110	0

Ligeros 91%

Pesados 9%

Matrices Origen / Destino

Finalmente las matrices origen / destino (expresadas en veh/día) obtenidas en este paso que se asignarán a la red en el paso siguiente son:

Hito cercano:

ORIGEN	LIGEROS (Veh./día)	DESTINO														TOTALES		
		11	12	13	14	15	21	22	31	41	51	52	53	101	102		103	104
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	42	61	156	459
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	591	123	181	461	1356
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	553	115	169	431	1269
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	30	44	113	332
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	11	16	41	120
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	44	64	164	481
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	52	77	195	574
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	343	71	105	267	787
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254	53	78	198	584
101	200	591	553	145	52	0	0	210	0	250	343	254	0	0	2730	91	5419	
102	42	123	115	30	11	0	0	44	0	52	71	53	0	0	0	0	541	
103	61	181	169	44	16	0	0	64	0	77	105	78	2730	0	0	91	3616	
104	156	461	431	113	41	0	0	164	0	195	267	198	91	0	91	0	2209	
TOTALES	459	1356	1269	332	120	0	0	481	0	574	787	584	5419	541	3616	2209	17747	

ORIGEN	PESADOS (Veh./día)	DESTINO														TOTALES		
		11	12	13	14	15	21	22	31	41	51	52	53	101	102		103	104
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	0	23	51	248
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514	0	68	150	733
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	482	0	64	140	686
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	0	17	37	179
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	6	13	65
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	0	23	51	247
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161	0	21	47	230
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	221	0	29	64	315
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	17	37	182
101	174	514	482	126	46	0	0	174	0	161	221	128	0	0	270	9	2305	
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
103	23	68	64	17	6	0	0	23	0	21	29	17	270	0	0	9	548	
104	51	150	140	37	13	0	0	51	0	47	64	37	9	0	9	0	608	
TOTALES	248	733	686	179	65	0	0	247	0	230	315	182	2305	0	548	608	6347	

ORIGEN	TOTALES (Veh./día)	DESTINO														TOTALES		
		11	12	13	14	15	21	22	31	41	51	52	53	101	102		103	104
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	42	84	207	708
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1105	123	249	611	2088
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1034	115	233	572	1954
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	271	30	61	150	511
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	11	22	54	186
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	383	44	87	214	728
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	412	52	98	242	804
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	564	71	134	332	1101
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	382	53	95	236	766
101	375	1105	1034	271	98	0	0	383	0	412	564	382	0	0	3000	100	7724	
102	42	123	115	30	11	0	0	44	0	52	71	53	0	0	0	0	541	
103	84	249	233	61	22	0	0	87	0	98	134	95	3000	0	0	100	4165	
104	207	611	572	150	54	0	0	214	0	242	332	236	100	0	100	0	2817	
TOTALES	708	2088	1954	511	186	0	0	728	0	804	1101	766	7724	541	4165	2817	24094	

Hito lejano:

LIGEROS (Veh./día)		DESTINO														TOTALES		
		11	12	13	14	15	21	22	31	41	51	52	53	101	102		103	104
ORIGEN	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	42	61	156	459
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	591	123	181	461	1356
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	553	115	169	431	1269
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	30	44	113	332
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	11	16	41	120
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525	109	161	410	1204
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	33	48	123	361
	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	44	64	164	481
	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	855	178	262	667	1961
	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	52	77	195	574
	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	343	71	105	267	787
	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254	53	78	198	584
	101	200	591	553	145	52	525	157	210	855	250	343	254	0	0	3003	100	7237
	102	42	123	115	30	11	109	33	44	178	52	71	53	0	0	0	0	861
103	61	181	169	44	16	161	48	64	262	77	105	78	3003	0	0	100	4369	
104	156	461	431	113	41	410	123	164	667	195	267	198	100	0	100	0	3427	
TOTALES	459	1356	1269	332	120	1204	361	481	1961	574	787	584	7237	861	4369	3427	25382	

PESADOS (Veh./día)		DESTINO														TOTALES		
		11	12	13	14	15	21	22	31	41	51	52	53	101	102		103	104
ORIGEN	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	0	23	51	248
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514	0	68	150	733
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	482	0	64	140	686
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	0	17	37	179
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	6	13	65
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395	0	52	115	562
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	0	16	34	169
	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174	0	23	51	247
	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	586	0	78	171	835
	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161	0	21	47	230
	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	221	0	29	64	315
	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	17	37	182
	101	174	514	482	126	46	395	118	174	586	161	221	128	0	0	297	10	3433
	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	23	68	64	17	6	52	16	23	78	21	29	17	297	0	0	10	722	
104	51	150	140	37	13	115	34	51	171	47	64	37	10	0	10	0	929	
TOTALES	248	733	686	179	65	562	169	247	835	230	315	182	3433	0	722	929	9535	

TOTALES (Veh./día)		DESTINO														TOTALES		
		11	12	13	14	15	21	22	31	41	51	52	53	101	102		103	104
ORIGEN	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	42	84	207	708
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1105	123	249	611	2088
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1034	115	233	572	1954
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	271	30	61	150	511
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	11	22	54	186
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	919	109	213	524	1766
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	33	64	157	530
	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	383	44	87	214	728
	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1441	178	340	838	2796
	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	412	52	98	242	804
	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	564	71	134	332	1101
	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	382	53	95	236	766
	101	375	1105	1034	271	98	919	276	383	1441	412	564	382	0	0	3300	110	10670
	102	42	123	115	30	11	109	33	44	178	52	71	53	0	0	0	0	861
103	84	249	233	61	22	213	64	87	340	98	134	95	3300	0	0	110	5091	
104	207	611	572	150	54	524	157	214	838	242	332	236	110	0	110	0	4356	
TOTALES	708	2088	1954	511	186	1766	530	728	2796	804	1101	766	10670	861	5091	4356	34917	

5.4. Distribución temporal de los tráficos

En función del tipo de vehículo considerado se establece una distribución temporal de los tráficos durante el día medio. En este paso se considera conveniente establecer un tipo de vehículo adicional, las furgonetas o vehículos de carga media que se detraen de los tráficos de pesados.

Para la distribución temporal de los tráficos se atiende a la experiencia de funcionamiento de otros centros logísticos y las hipótesis realizadas en el estudio de tráfico contenido en el Plan Funcional.

De nuevo, se tratan de forma diferenciada el comportamiento de los tráficos de vehículos pesados (y furgonetas) y de los vehículos ligeros.

Se plantea la hipótesis de que en el área logística convivirán actividades denominadas de carga fraccionada con actividades de operadores logísticos.

La carga fraccionada se caracteriza por la llegada de los vehículos pesados de madrugada (de 4h a 7h) para que las distribuciones mediante furgonetas se realicen en

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

las primeras horas de la mañana (de 6h a 10h). Los vehículos pesados asociados a esta actividad suelen retornan a sus puntos de partida a la noche (de 19h a 22h).

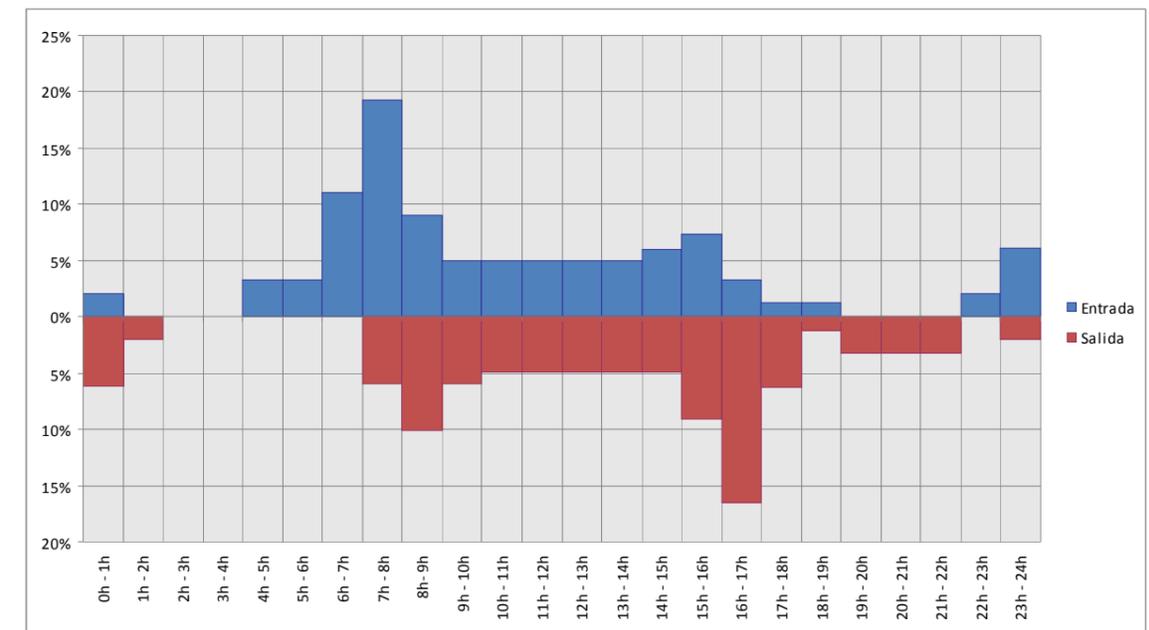
La actividad de los operadores logísticos, se caracteriza por el almacenaje y distribución de mercancía clasificada. Así, los tráficos de pesados asociados a esta actividad se dedican por una parte a la reposición de productos en stock y, por otro, a la distribución de mercancías. En este caso, no existe una punta tan acentuada de los tráficos de vehículos pesados como en el caso anterior. Los tráficos asociados a esta actividad se concentran por la mañana, de 6h a 15h.

Por otro lado, respecto a los tráficos de vehículos ligeros se establece que habrá empresas en el área que trabajen a tres turnos diarios, aunque el turno de mañana se considera el más numeroso (de 8h a 16h) y por tanto el de mayor entradas y salidas de vehículos ligeros. Por otra parte se realiza una distribución de “otros tráficos” de ligeros durante el resto del día (de la jornada laboral habitual).

La siguiente tabla recoge el porcentaje de los distintos tipos de vehículos que proceden a la entrada/salida en el área logística dependiendo de la franja horaria considerada.

	Pesados		Furgonetas		Ligeros		Totales %	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
0h - 1h	0%	0%	0%	0%	4%	12%	2%	6%
1h - 2h	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	2%
2h - 3h	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3h - 4h	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4h - 5h	13%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
5h - 6h	13%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
6h - 7h	13%	0%	11%	0%	10%	0%	11%	0%
7h - 8h	5%	5%	11%	11%	30%	4%	19%	6%
8h - 9h	5%	5%	11%	11%	10%	12%	9%	10%
9h - 10h	5%	5%	11%	11%	2%	4%	5%	6%
10h - 11h	5%	5%	11%	11%	2%	2%	5%	5%
11h - 12h	5%	5%	11%	11%	2%	2%	5%	5%
12h - 13h	5%	5%	11%	11%	2%	2%	5%	5%
13h - 14h	5%	5%	11%	11%	2%	2%	5%	5%
14h - 15h	5%	5%	11%	11%	4%	2%	6%	5%
15h - 16h	5%	5%	0%	11%	12%	10%	7%	9%
16h - 17h	5%	5%	0%	0%	4%	30%	3%	17%
17h - 18h	5%	5%	0%	0%	0%	10%	1%	6%
18h - 19h	5%	5%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
19h - 20h	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
20h - 21h	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
21h - 22h	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
22h - 23h	0%	0%	0%	0%	4%	0%	2%	0%
23h - 24h	0%	0%	0%	0%	12%	4%	6%	2%

A continuación se muestra la curva diaria de entradas y salidas del área:



## 5.5. Asignación de tráfico a la red viaria futura

El último paso del modelo de simulación (macro) de tráfico lo constituye la asignación de las matrices OD de los distintos vehículos considerados a la red viaria proyectada para los hitos temporales considerados (cercano y lejano). Para ello se ha empleado los algoritmos contenidos en el paquete informático Visum de PTV.

Las siguientes ilustraciones muestran los siguientes resultados de las asignaciones realizadas:

- Intensidades Medias Diarias (IMD), en veh/día, clasificados por tipo de vehículo para el hito cercano
- Intensidades Medias Diarias (IMD) , en veh/día, clasificados por tipo de vehículo para el hito lejano
- Intensidad Horaria punta de mañana (IH AM), en veh/h, clasificados por tipo de vehículo para el hito cercano
- Intensidad Horaria punta de mañana (IH AM), en veh/h, clasificados por tipo de vehículo para el hito lejano
- Intensidad Horaria punta de tarde (IH PM), en veh/h, clasificados por tipo de vehículo para el hito cercano
- Intensidad Horaria punta de tarde (IH PM), en veh/h, clasificados por tipo de vehículo para el hito lejano

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

ESTUDIO DE TRÁFICO

INTENSIDAD MEDIA DIARIA (HITO CERCANO)

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERRA

ESTUDIO DE TRÁFICO

INTENSIDAD MEDIA DIARIA (HITO LEJANO)

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERRA

ESTUDIO DE TRÁFICO

INTENSIDAD HORARIA (HITO CERCANO - MAÑANA)

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

ESTUDIO DE TRÁFICO

INTENSIDAD HORARIA (HITO LEJANO - MAÑANA)

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

ESTUDIO DE TRÁFICO

INTENSIDAD HORARIA (HITO CERCANO - TARDE)

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA



ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERRA

ESTUDIO DE TRÁFICO

INTENSIDAD HORARIA (HITO LEJANO - TARDE)

## 6.- ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE LOS ACCESOS

Se han analizado los principales puntos críticos desde el punto de vista del funcionamiento del tráfico del área logística. Se han identificado como tales los nodos de contacto de la red interior con la exterior que sirven de accesos principales del área logística en los dos escenarios hipotéticos considerados, recuérdese:

ESCENARIO	SECTORES DEL ÁREA EN CARGA	RED VIARIA EXTERIOR Y ACCESOS
HITO CERCANO	Sectores 1, 3 y 5	Glorieta sobre la actual carretera A-384
HITO LEJANO	Todo el área en servicio	Duplicación y enlace de la nueva A-384

Así, para el hito cercano se analiza el funcionamiento de la glorieta que, dispuesta sobre la actual carretera A-384, sirve de acceso a la primera fase del área logística compuesta por los sectores 1, 3 y 5 (según nomenclatura del Plan Funcional). Para realizar este análisis se ha realizado un prediseño de la glorieta y de sus ramales de entrada y salida, el diseño final de la glorieta, atendiendo a las conclusiones del presente Estudio de Tráfico se realiza en el Estudio de Accesos que se incluye igualmente como trabajo complementario al Plan urbanístico de desarrollo.

Las conclusiones que se emitan de este análisis deben servir a la toma de decisiones en relación a la idoneidad de poner en carga la primera fase del área logística antes de que se haya ejecutado la duplicación de la A-384 y, en su caso, proponer medidas correctoras para el correcto funcionamiento de la red en este escenario transitorio.

Para el hito lejano, se considera todo el área logística en carga y la duplicación de la A-384 en servicio incluyendo el enlace que va a canalizar los principales flujos de acceso al área. El análisis de capacidad se centra en este enlace.

### METODOLOGÍA

Los análisis de capacidad se han realizado mediante microsimulación de tráfico con el programa informático AIMSUN de TSS. Las matrices origen/destino locales se obtienen a partir de las asignaciones realizadas en el macro-modelo de Visum.

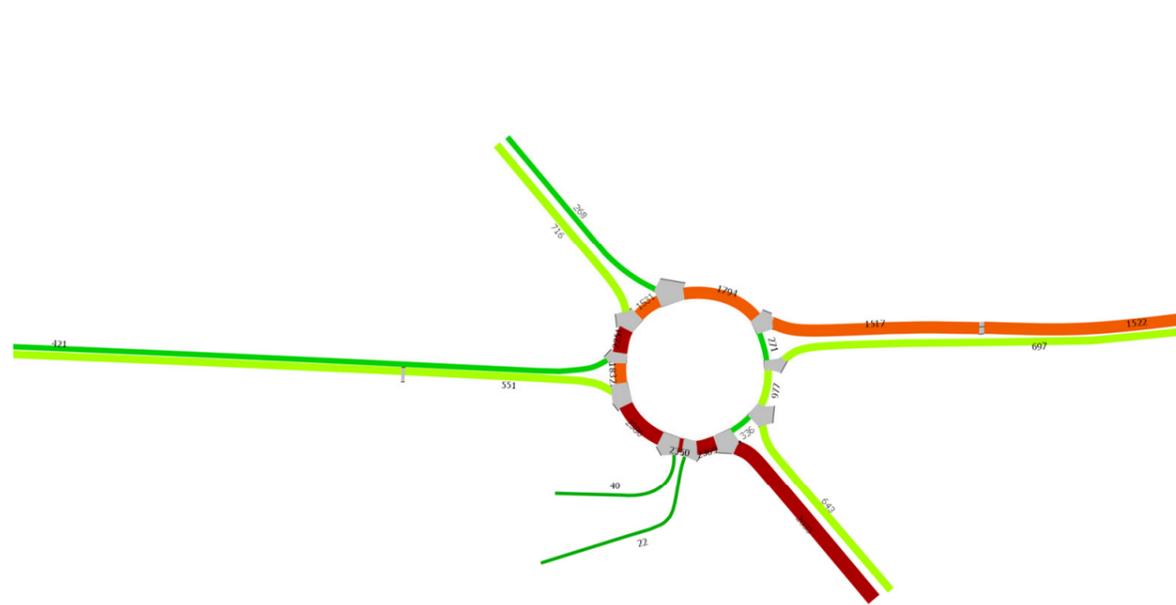
Los resultados de la microsimulación que se presentan a continuación son:

- **Flujo:** volúmenes de tráfico horario
- **Velocidades medias** en km/h por tramos
- **Tiempos de demora en valor absoluto**, en segundos → representa el tiempo adicional respecto al ideal sin tráfico (con velocidades de flujo libre) que, para cada uno de los arcos que compone el modelo, las condiciones del tráfico simuladas imponen.
- **Tiempos de demora en valor relativo** (% tiempo de demora respecto al tiempo en condiciones de flujo libre). → Expresado en valor relativo permite la comparación del comportamiento de los distintos ramales que componen la red.
- **Longitud de colas** de vehículos en los distintos ramales que componen la red.

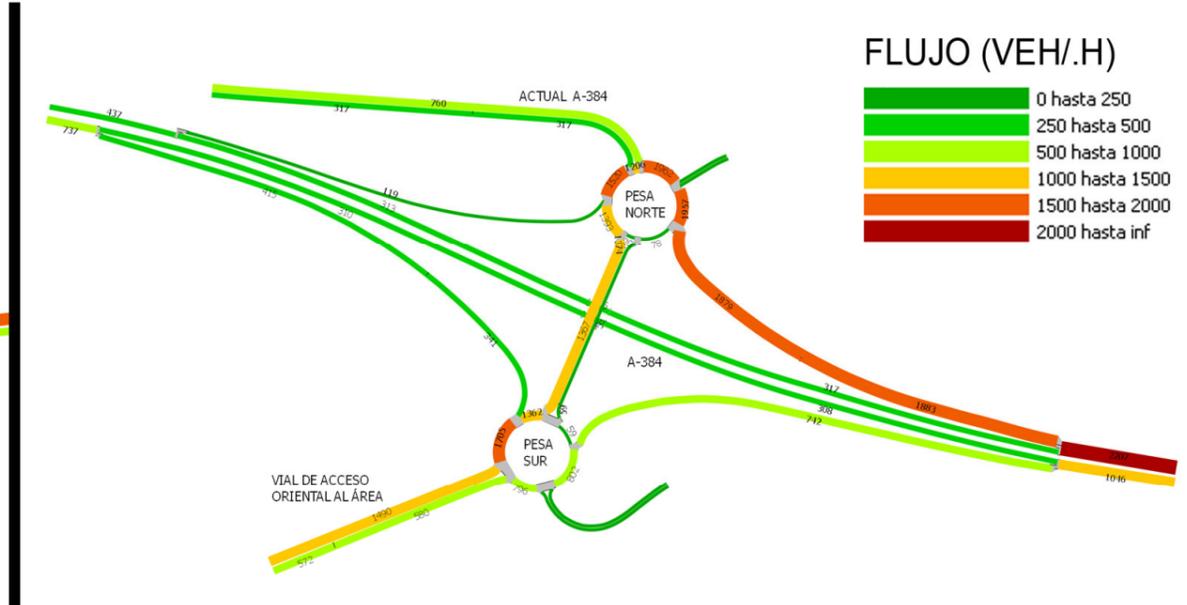
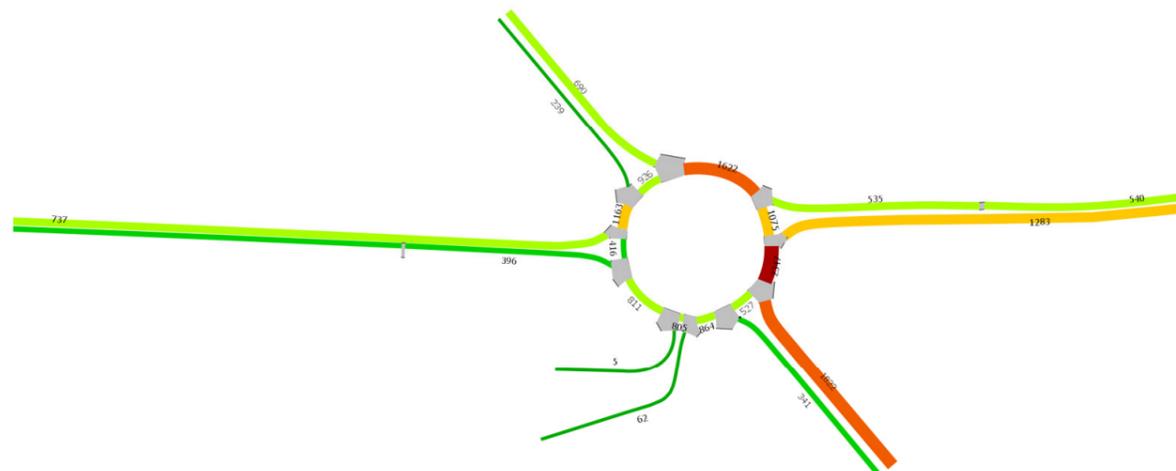
La interpretación de los resultados de la microsimulación se realiza en el capítulo de conclusiones.

FLUJO (VEHÍCULOS/HORA)

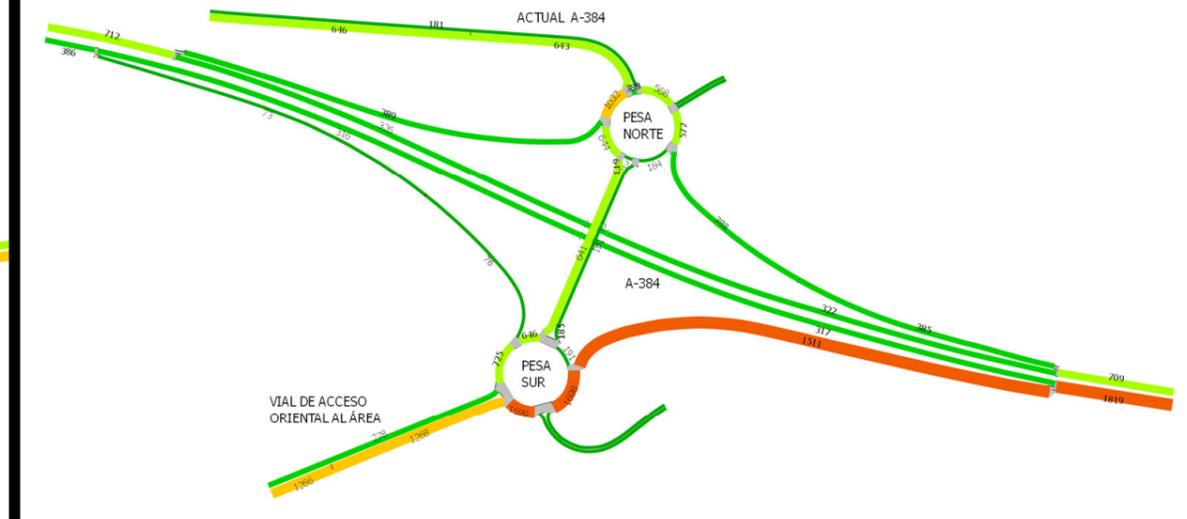
FLUJO (VEH./H)



CERCANO - MAÑANA  
CERCANO - TARDE

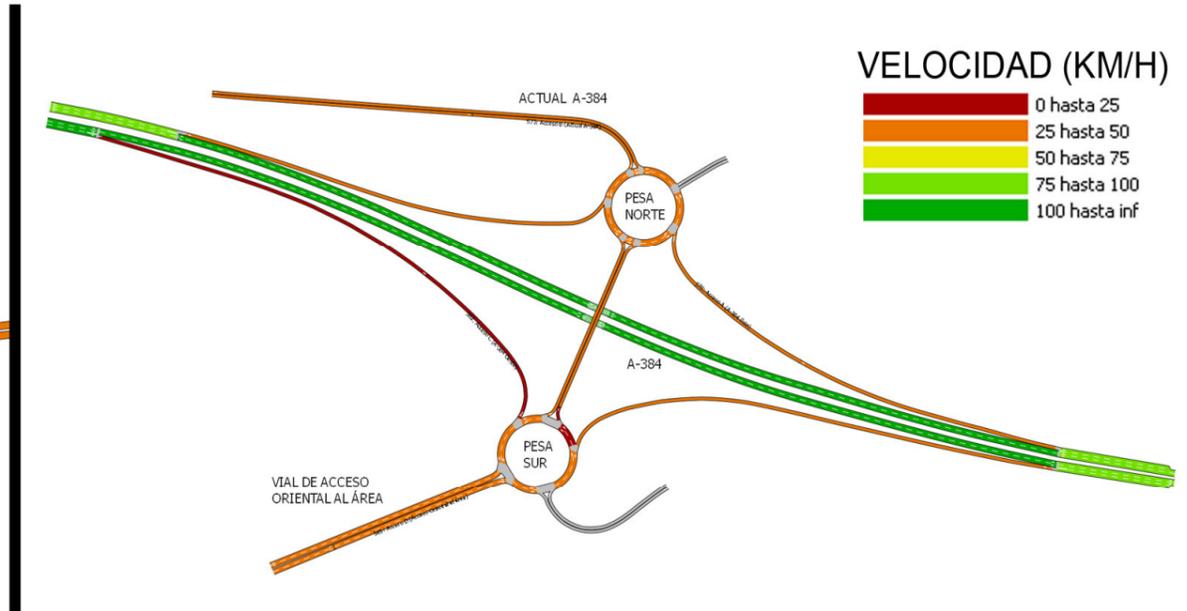
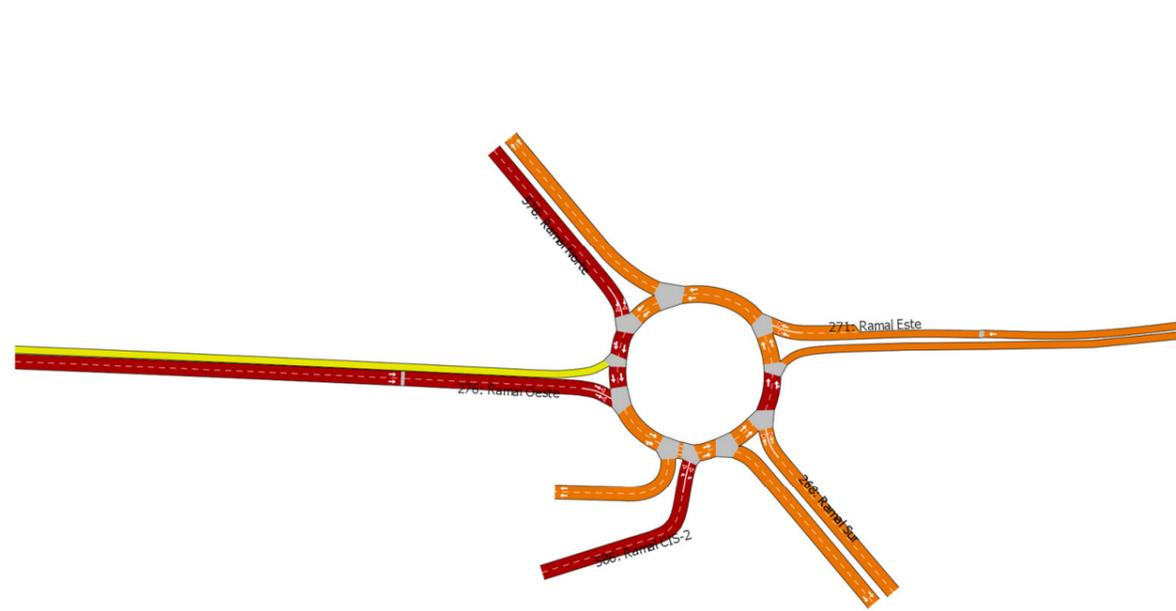
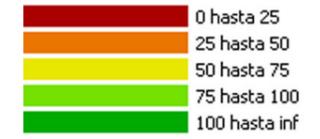


LEJANO - MAÑANA  
LEJANO - TARDE



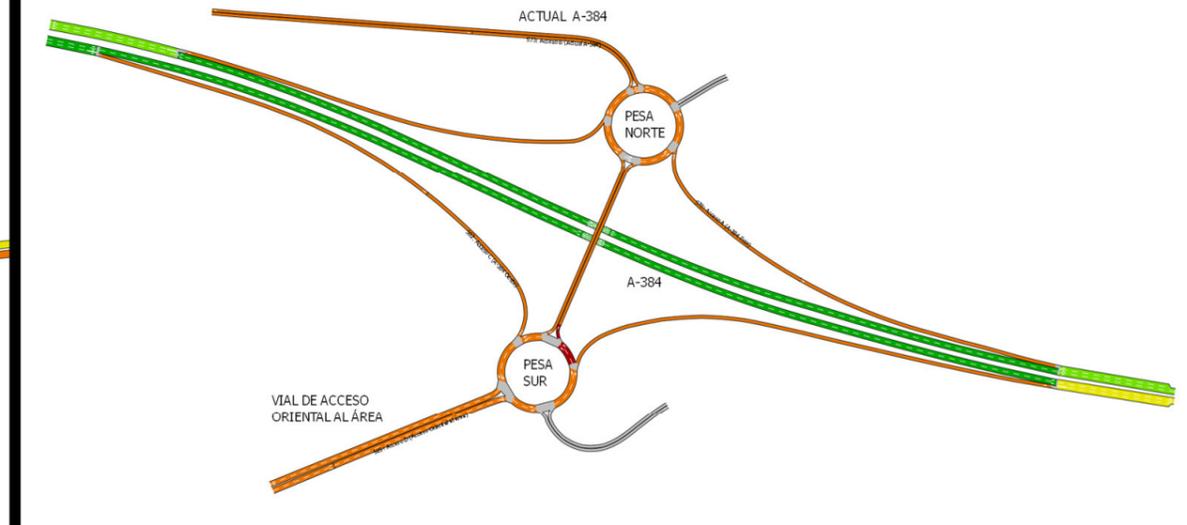
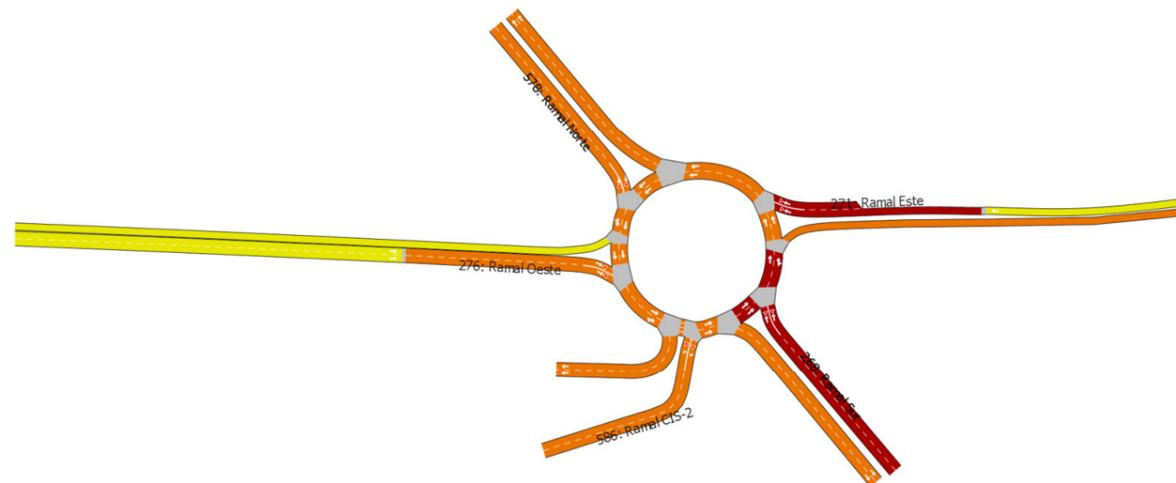
VELOCIDAD (KM/H)

VELOCIDAD (KM/H)

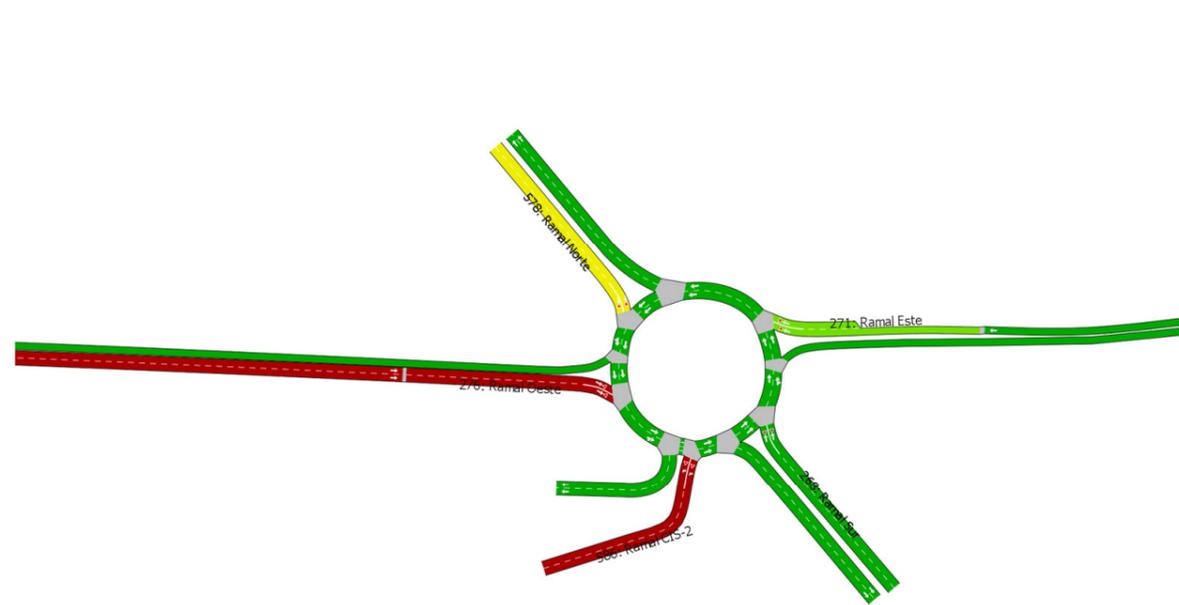


CERCANO - MAÑANA  
CERCANO - TARDE

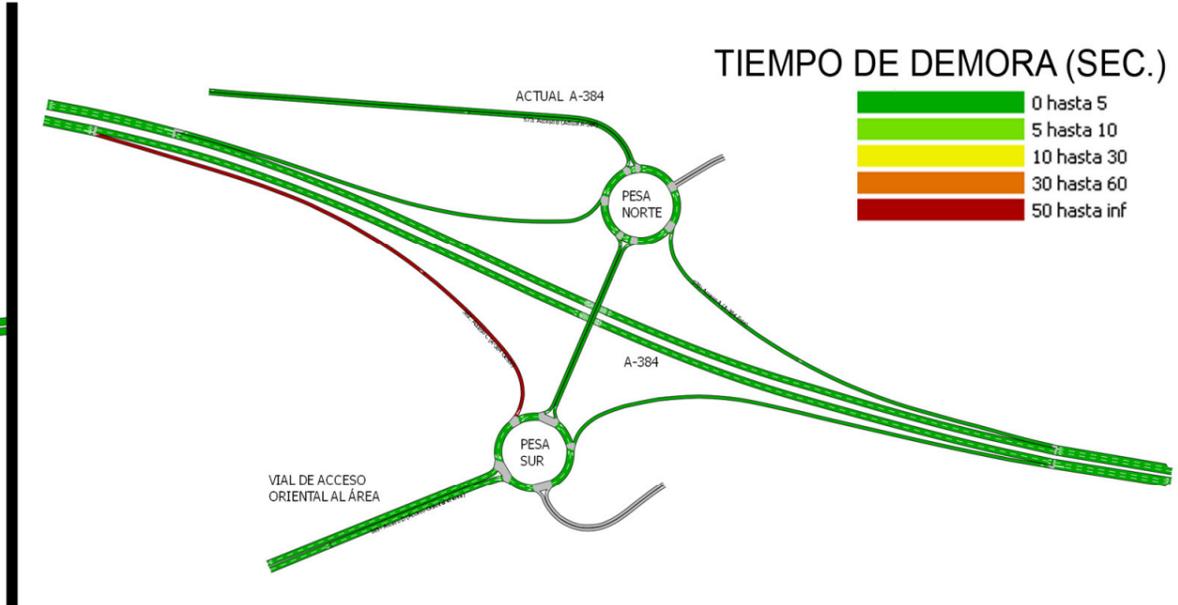
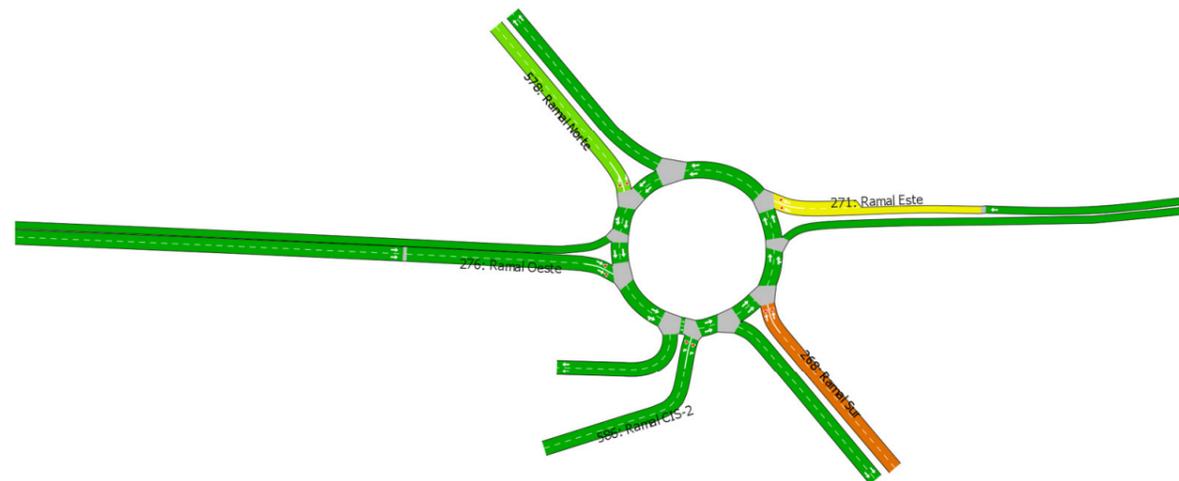
LEJANO - MAÑANA  
LEJANO - TARDE



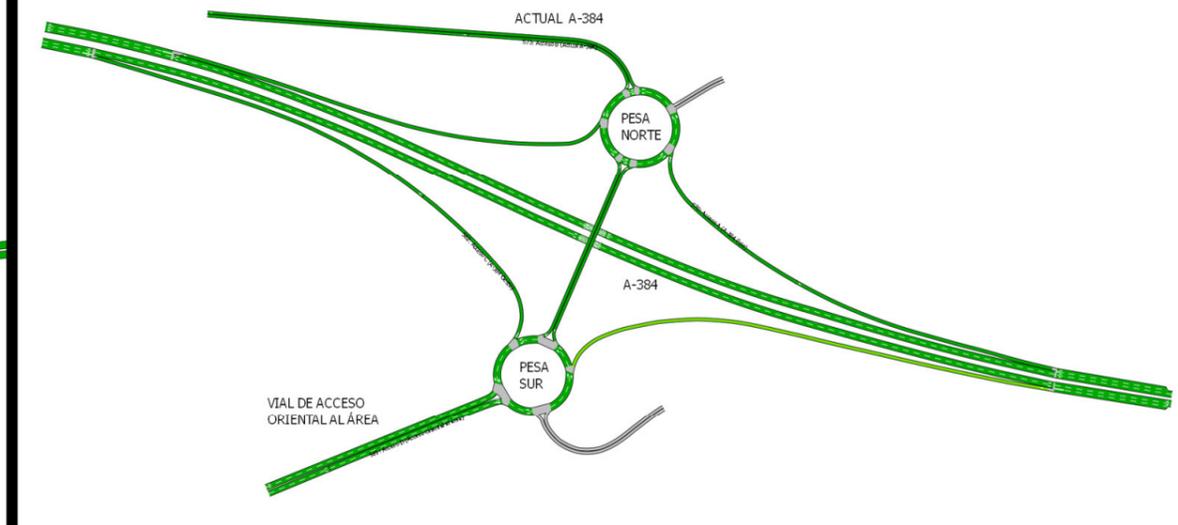
TIEMPO DE DEMORA (SEG)



CERCANO - MAÑANA  
CERCANO - TARDE



LEJANO - MAÑANA  
LEJANO - TARDE

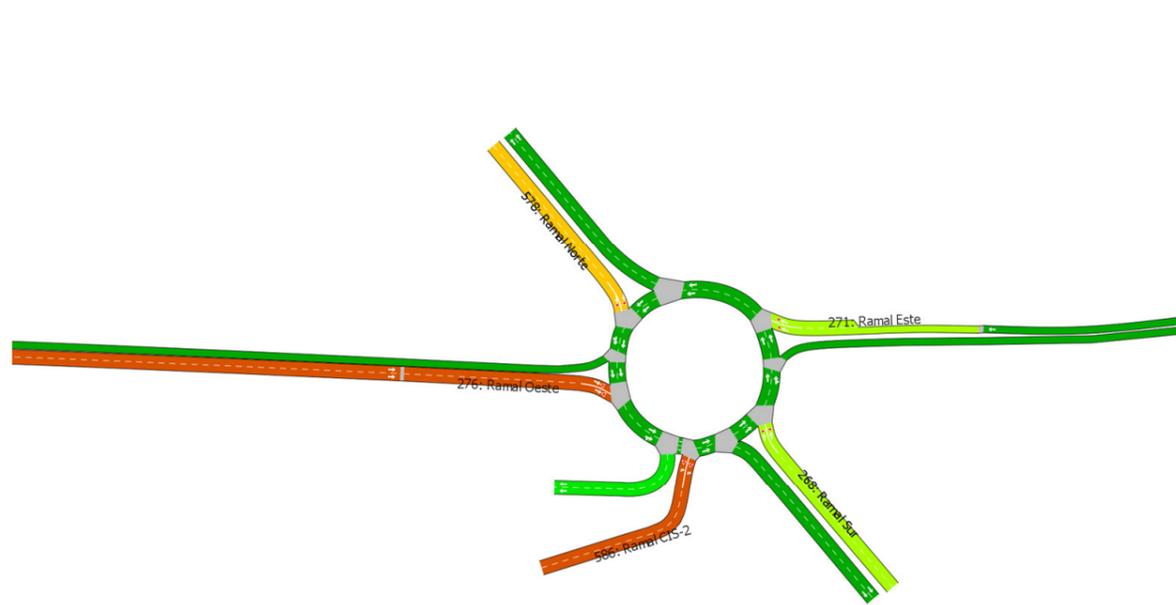


TIEMPO DE DEMORA (SEC.)

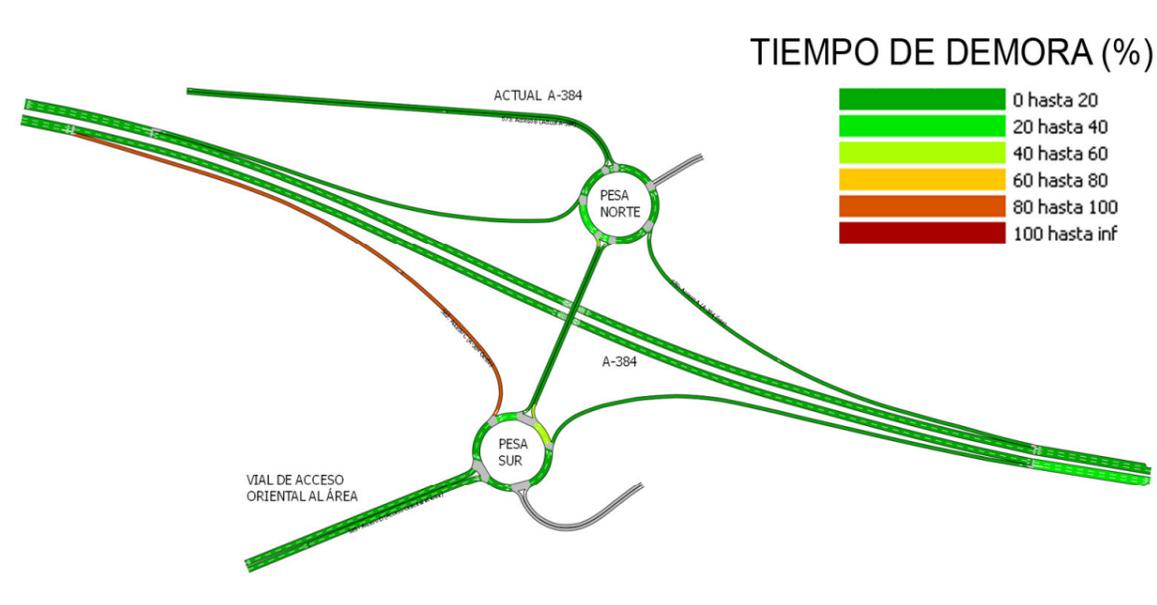
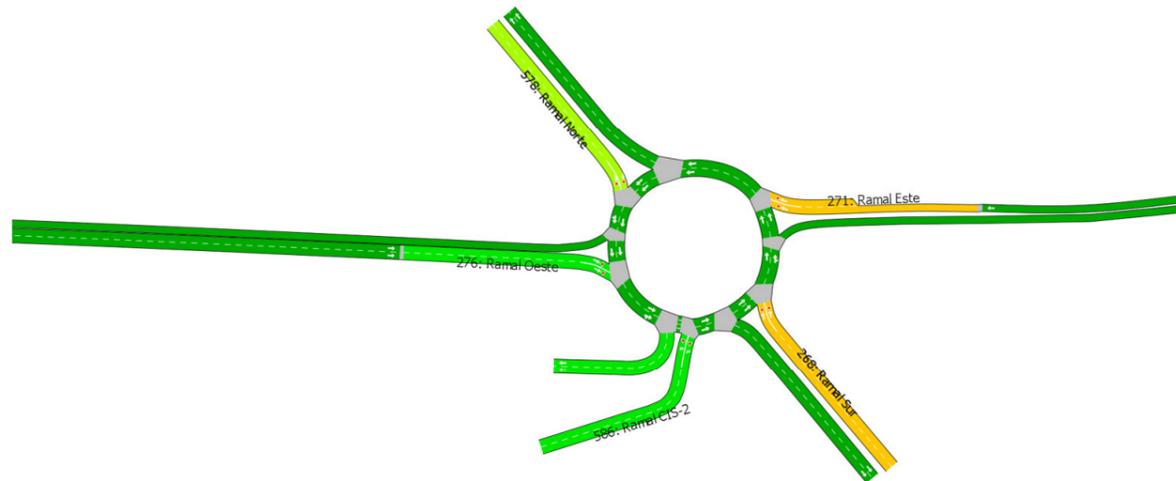


TIEMPO DE DEMORA (% DEL TIEMPO DE VIAJE)

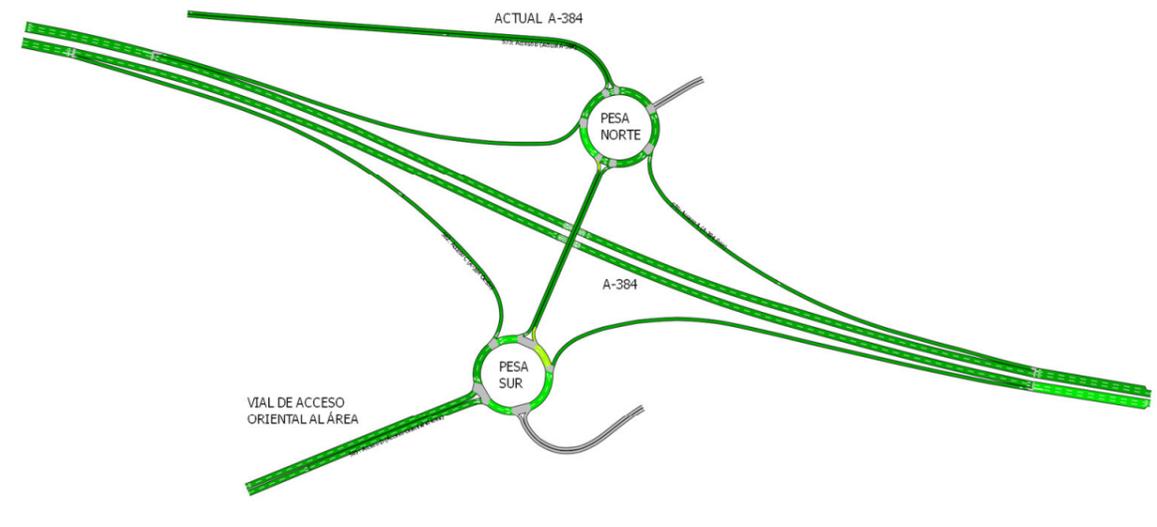
TIEMPO DE DEMORA (%)



CERCANO - MAÑANA  
CERCANO - TARDE

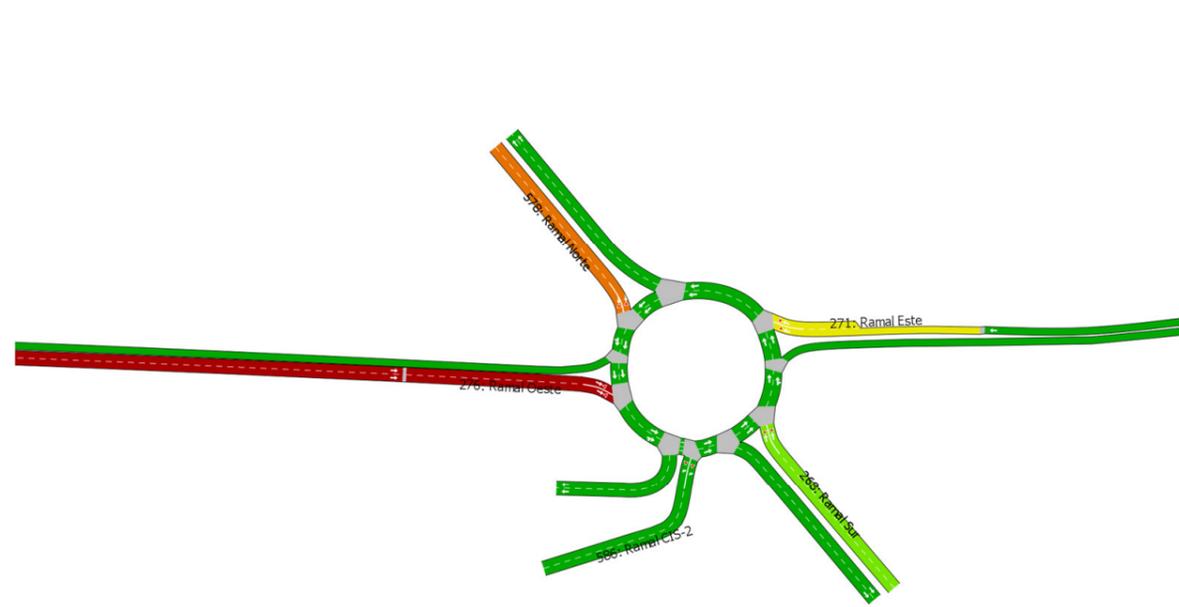
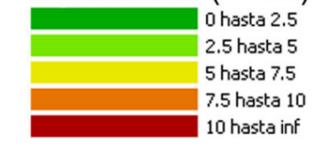


LEJANO - MAÑANA  
LEJANO - TARDE

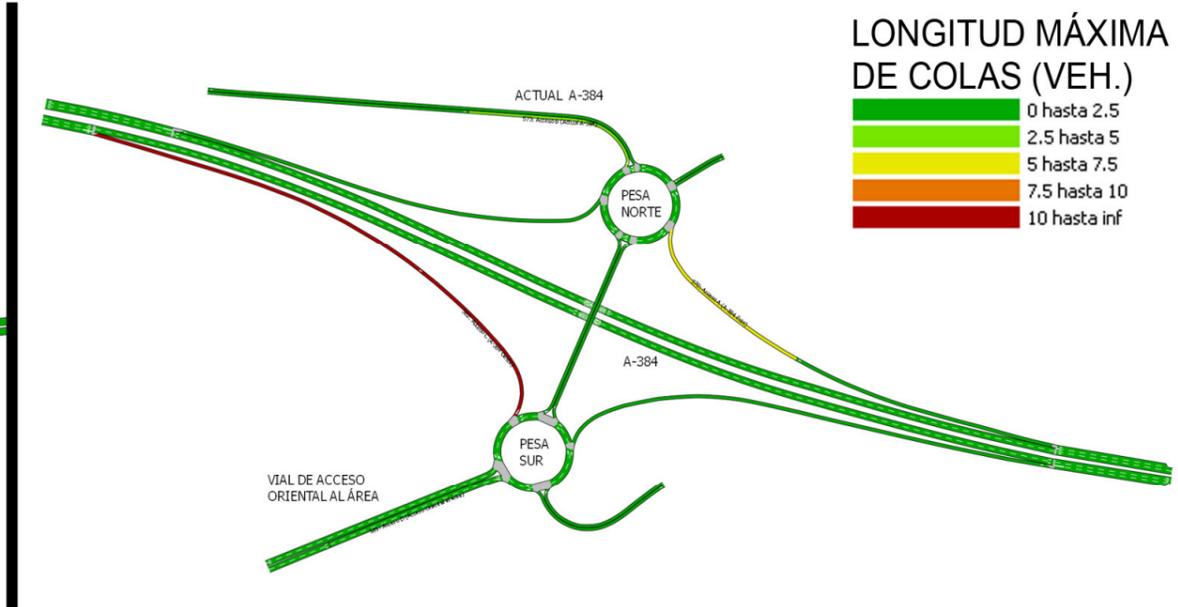
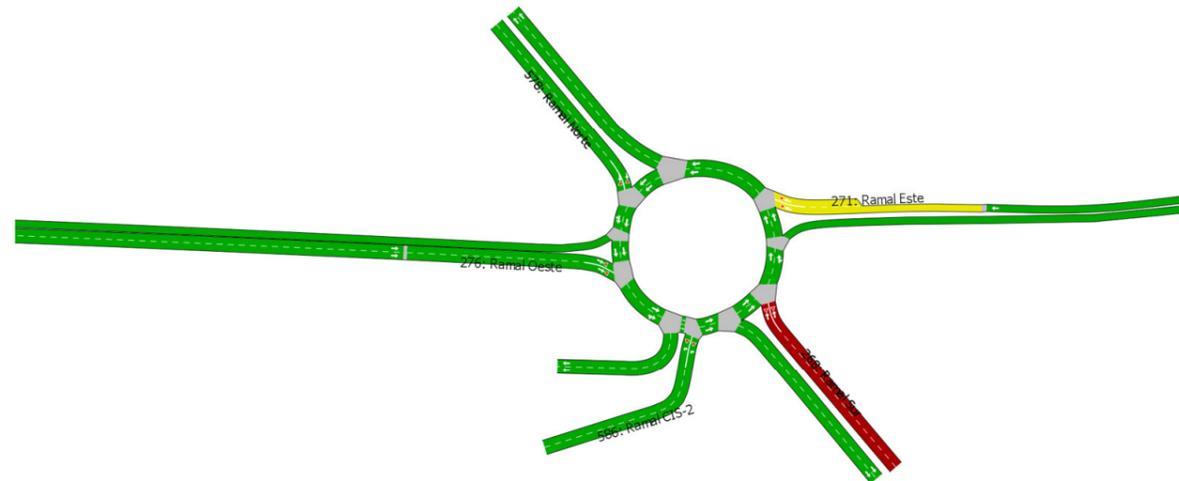


LONGITUD DE COLAS (VEHÍCULOS)

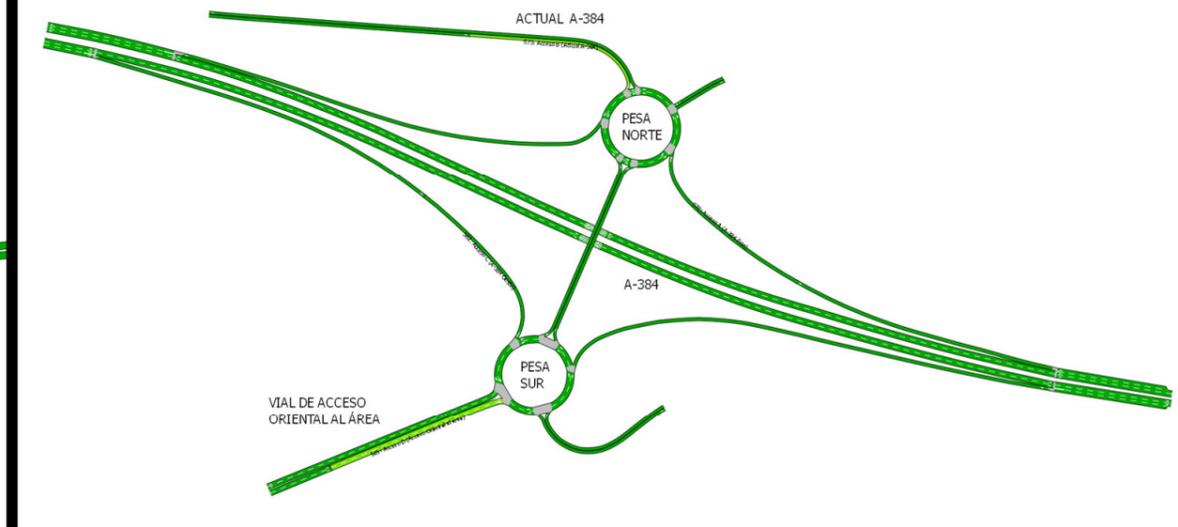
LONGITUD MÁXIMA DE COLAS (VEH.)



CERCANO - MAÑANA  
CERCANO - TARDE



LEJANO - MAÑANA  
LEJANO - TARDE



## 7.- ESTUDIO DE APARCAMIENTOS

El objeto del estudio de aparcamientos es estimar el número de plazas de aparcamientos para los vehículos pesados y ligeros, a fin de calcular el área necesaria a dedicar en cada sector.

Se ha estimado la demanda de aparcamiento a partir de la distribución temporal de los desplazamientos desarrollada en el punto 5.4. *Distribución temporal de los tráficos* a partir del balance entre vehículos entrantes y salientes para cada sector. En total, considerando todos los sectores, la demanda de aparcamientos de vehículos pesados es de 1.141 celdas de aparcamientos. Según el Estudio ACTE 2010, la superficie de una celda de aparcamiento de un vehículo pesado es de 100-130m<sup>2</sup>/veh pesado. Por lo tanto, el área a dedicar al aparcamiento de vehículos pesados es de 11,4 ha.

	Pesados / furgonetas	100 m2 por celda	Ligeros	25 m2 por celda
	demanda	Área (m2)	demanda	Área (m2)
<b>Sector 1</b>	490 celdas	49000 m2	1132 celdas	28300 m2
<b>Sector 2</b>	187 celdas	18668 m2	501 celdas	12525 m2
<b>Sector 3</b>	64 celdas	6319 m2	154 celdas	3850 m2
<b>Sector 4</b>	214 celdas	21337 m2	628 celdas	15700 m2
<b>Sector 5</b>	186 celdas	18585 m2	623 celdas	15575 m2

Con el fin de apoyar estos resultados, el Estudio ACTE 2010 sugiere considerar un 3-4% de la superficie total del CTL como superficie dedicada a los aparcamientos de pesados. Lo que significa una superficie estimada entre 10,6 ha y 14,1 ha.

Además del espacio dedicado al aparcamiento de vehículos pesados, hay que considerar el espacio reservado al aparcamiento de los vehículos ligeros. El método utilizado es el mismo que para los vehículos pesados pero con una superficie de celda estimada de 25m<sup>2</sup>/veh ligero.

correspondiendo a ratios utilizados para otros estudios de aparcamientos de vehículos ligeros. En total del CTL, se estima la demanda total de aparcamientos de vehículos ligeros a unas 3.000 celdas.

## 8.- CONCLUSIONES

De acuerdo con las especificaciones del pliego que rige los trabajos de redacción del *Plan Especial de ordenación del área logística de Antequera* se ha redactado el presente *Estudio de Tráfico* a modo de estudio complementario.

El **objeto general** del documento es actualizar el estudio de tráfico incluido en el *Plan Funcional* que sirve de antecedente al plan especial.

Los **objetivos concretos** perseguidos han sido:

- @ Apoyo a la toma de decisiones del equipo de diseño urbano en lo que respecta al diseño de la red viaria interna
- @ Análisis del funcionamiento del viario, especialmente de los accesos como nodos de concentración de tráficos de la red.
- @ Apoyo al *Estudio de Accesos* que se redacta, igualmente, como estudio complementario del plan especial.
- @ Emitir resultados de asignaciones de tráficos (clasificados por tipologías) que sirvan de base a la realización de otros estudios, por ejemplo, para el *Estudio Acústico*.
- @ Estudio del impacto, desde el punto de vista del tráfico, de la actuación planeada en su entorno.
- @ Estudio de aparcamientos de vehículos pesados y ligeros.

Antes de comentar los escenarios analizados y resultados obtenidos, es preciso destacar la cadena de incertidumbres a las que se enfrenta un estudio de este tipo, por destacar las principales:

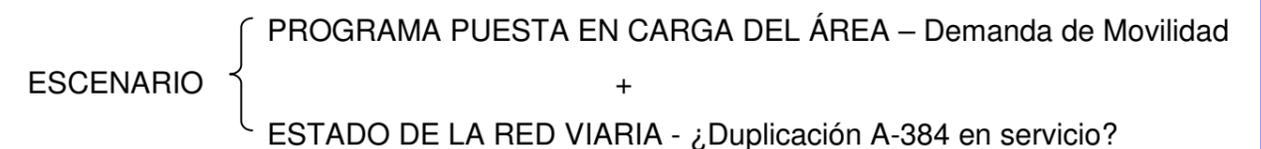
- @ Incertidumbres respecto a las actividades concretas que se asienten en el área logística y a las pautas de movilidad asociadas a las mismas.
- @ Incertidumbres respecto a la evolución del entorno en el que se implanta el área, en concreto en relación a la puesta en servicio de la duplicación de la carretera A-384 (actualmente en anteproyecto) y que debe articular el acceso principal al área.
- @ Incertidumbres metodológicas ya que, en estudios de este tipo en los que se parte de la “nada” cada paso se realiza en base a experiencias anteriores y estudios empíricos cuyas conclusiones serán, cuando menos, aproximadas.

Dicho lo cual, se considera que la aproximación al “problema” ha sido, por parte del Consultor, moderadamente conservadora evitando, en todo caso, el sobredimensionado innecesario de infraestructuras.

### ESCENARIOS ANALIZADOS

Se entiende por escenario a una combinación “estática” de las siguientes variables:

- @ Estado de la demanda de movilidad, en este caso, fase de puesta en carga del área logística.
- @ Estado de la red viaria externa al área logística sobre la que se apoya la accesibilidad a la misma.



### Programa de puesta en carga del área

Se planea la puesta en carga del área logística según las siguientes fases (programación sólo a efectos del estudio de tráfico):

FASE 1: Puesta en carga de los sectores 1, 3 y 5 del Plan Funcional

FASE 2: Puesta en carga del resto del área logística.

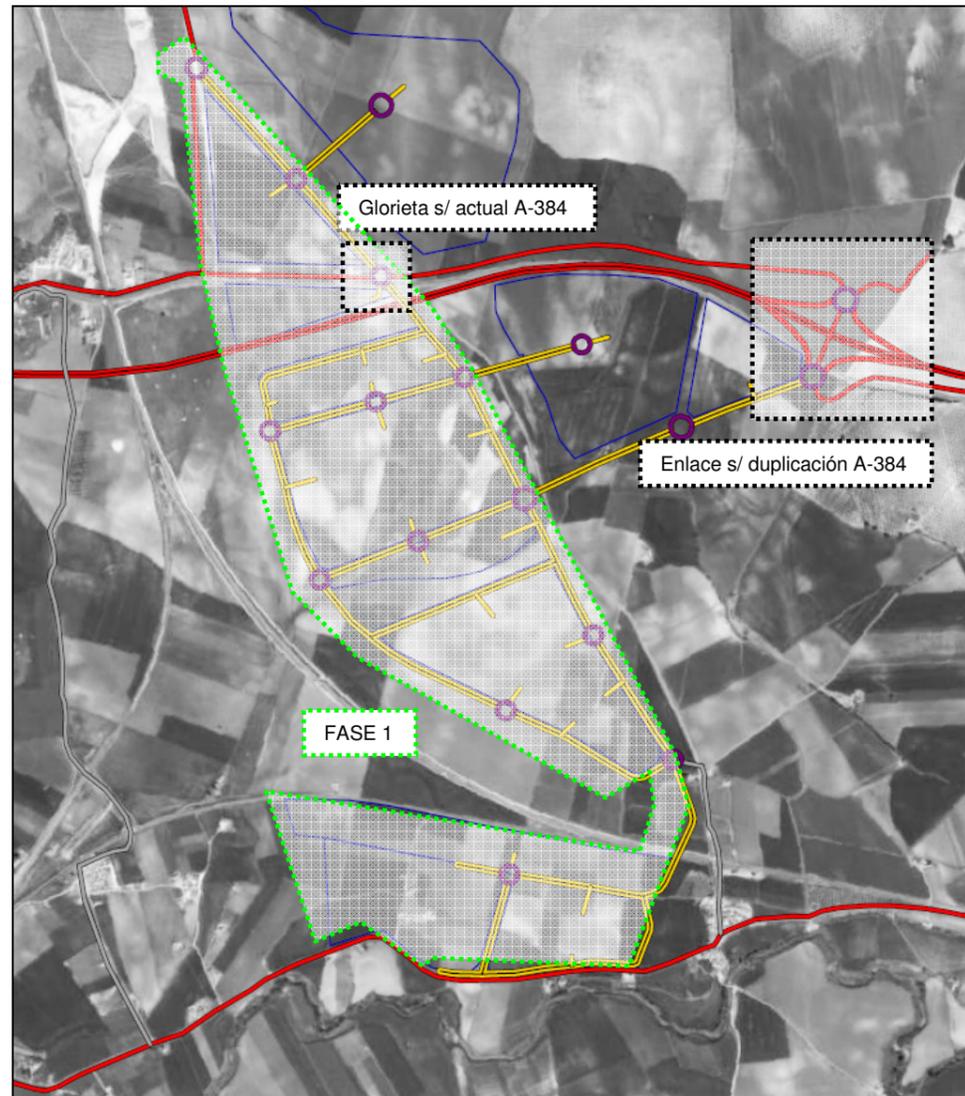
ESCENARIO	SECTORES DEL ÁREA EN CARGA	RED VIARIA EXTERIOR Y ACCESOS
HITO CERCANO	Sectores 1, 3 y 5	Glorieta sobre la actual carretera A-384
HITO LEJANO	Todo el área en servicio	Duplicación y enlace de la nueva A-384

### Estado de la red viaria

A efectos del estudio de tráfico, cabe plantear dos posibilidades:

- @ Está en servicio la duplicación de calzada de la carretera A-384 y en el enlace que articula el acceso principal al área logística desde la misma
- @ No está en servicio la duplicación ni el enlace y el acceso principal al área logística se sitúa en la glorieta dispuesta sobre la carretera actual A-384.

En todos los casos, se ha contemplado que no se permite la entrada y salida de vehículos desde los posibles accesos situados al sur de la actuación sobre la carretera local MA-4403. Tal supuesto ha sido sugerido por la dirección de los trabajos dada que la red viaria exterior en esta zona no es adecuada al paso de vehículos pesados que generaría el área (travesías de poblaciones). Con este supuesto se ha trabajado lo cual resulta una hipótesis conservadora (del lado de la seguridad) para los análisis de capacidad de los accesos que en este estudio se realizan. En caso de que, finalmente, en la operación real del sistema estos accesos (al sur) estuvieran operativos el resultado sería una mayor distribución de los tráficos entre los accesos disponibles sin invalidar las conclusiones que se emiten en este estudio.



### PRINCIPALES MAGNITUDES DE TRÁFICO ESTIMADAS

Se ha estimado que las actividades que se desarrollen en las 353 Has del área logística generarán un volumen de tráfico diarios de 27.900 veh/día, de los cuales 8.900 corresponderían a vehículos pesados y 19.000 a vehículos ligeros. En la primera fase, en que se pondrían en carga unas 233 Has (incluyendo las instalaciones del puerto seco) el tráfico diario generado rondaría los 17.700 veh/día (5.530 pesados y 11.920 ligeros).

Respecto a la distribución espacial de los tráficos, la mayor parte empleará para sus desplazamientos de accesos al área logística el corredor de la carretera A-384 desde/hacia el Este donde esta carretera (futura autovía) se une a la autovía *transversal* de Andalucía A-92. Especialmente, este será el corredor preferente de acceso de vehículos pesados mientras que, si bien el volumen de este corredor también es mayoritario, los vehículos ligeros se repartirán más entre los otros corredores que convergen en el área.

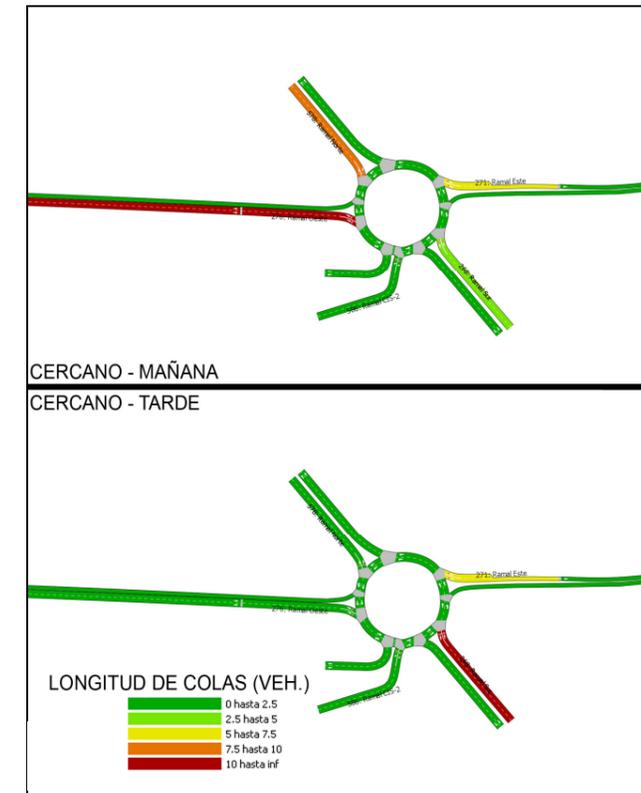
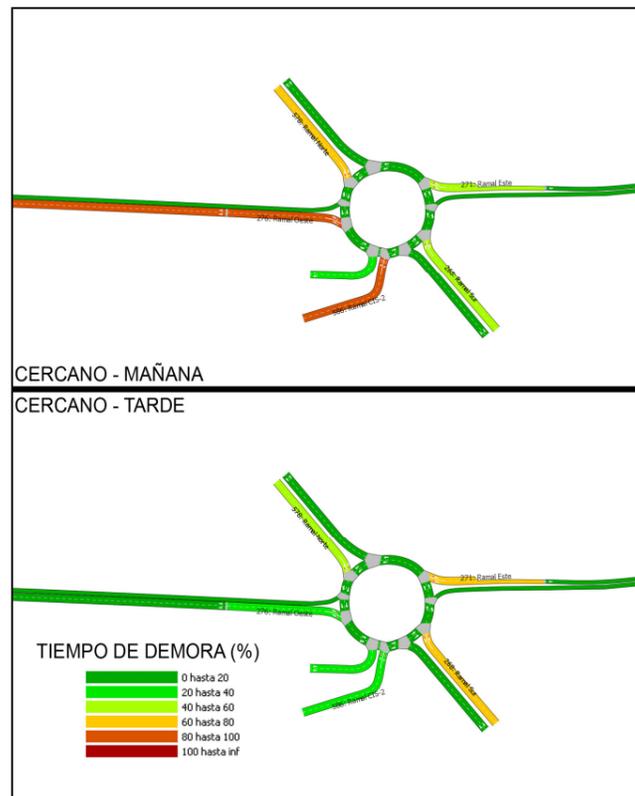
Respecto a la distribución temporal de los tráficos a lo largo del día medio *de diseño*, se han realizado estimaciones razonadas en este estudio que arrojan, entre otras conclusiones, que la punta de tráfico más acusada estará entre las 7.00 horas y las 9.00 horas de la mañana en la que confluyen llegadas de camiones que empezaron en la madrugada as actividades de *carga fraccionada*, con salidas de furgonetas de distribución de estas mercancías, con los movimientos de pesados de los *operadores logísticos* y con la llegada del mayor número de trabajadores al área correspondientes al turno de mañana.

Se han realizado comprobaciones de funcionamiento de los accesos en dos periodos punta de tráfico: de mañana y de tarde ya que, aunque uno es más acusada que la otra, su distribución espacial local sobre los accesos es diferente (inversa) y por tanto, solicita de forma diferente a las infraestructuras.

### FUNCIONAMIENTO DE LA GLORIETA SOBRE LA ACTUAL A- 384 EN EL HITO CERCANO

Se ha realizado la comprobación de funcionamiento de un escenario en el que se ha puesto en carga parte del área logística pero aun no se ha puesto en servicio la duplicación de la carretera A-384 y en el enlace que debe canalizar los principales volúmenes de acceso (entrada y salida).

Como es sabido, la capacidad de una glorieta no depende exclusivamente de la geometría de la misma sino que depende también de la distribución de los flujos que confluyen en la misma. De las distintas posibilidades para analizar el funcionamiento de una glorieta se ha elegido la microsimulación de tráfico por considerarse de mayor fiabilidad.



Para el *hito temporal cercano*, se ha estimado que, en la hora punta de mañana, confluirán en la glorieta en estudio 3.472 veh/hora cuyo principal movimiento es de entrada a la zona sur del Sector 1, especialmente desde el ramal Este de la A-384 (procede de la A-92 y Antequera). Este movimiento se cruza de forma prioritaria (por circular por el anillo) sobre las entradas de los ramales Norte y de la A-384 Oeste lo cual provoca que, aunque estas entradas canalicen volúmenes de tráfico menor se produzcan respectivamente demoras en él superiores al 60% y 80% respecto al tiempo de recorrido en flujo libre y colas de más de 8 y 10 vehículos en el periodo punta simulado con peligro de inestabilidad (crecimiento de cola) en el ramal de la A-384 Oeste.

De esta forma el funcionamiento en hora punta de mañana de los ramales que canalizan los flujos principales es fluida, igualmente el flujo anular (lo cual es lógico si no hay

**obstáculos en ramales de salida), en cambio, se presenta saturación próxima a la congestión en el ramal de entrada desde la A-384 Oeste.**

En la hora punta de tarde, siendo el volumen neto de tráficos menor que la punta de mañana, la distribución de tráficos es inversa a la mañana de modo que el flujo principal que se concentraba en el ramal de salida hacia el Sector 1 (y por tanto no presentaba problemas en el paso de la glorieta) ahora se concentra en el ramal de entrada a la glorieta desde esta zona.

La mayor parte de estos tráficos saldrá a derechas por la primera salida por lo que no se cruza a las otras entradas, además la calzada tiene dos carriles por sentido por lo que, durante el periodo de simulación de punta de tarde, los % de tiempo de demora (principal indicador de nivel de servicio en este caso) se sitúan en el entorno del 60% lo cual resulta adecuado aunque se prevén colas de más de 10 vehículos estables en punta (no creciente) en el ramal de entrada más solicitado.

**Con todo lo dicho, se puede hablar de un mejor funcionamiento en general de la glorieta en la punta de tarde respecto a la mañana, si bien la longitud de cola del ramal de entrada desde la zona Sur del Sector 1 nos indica un principio de saturación y nos orienta acerca de las medidas que se proponen para el diseño de este acceso a reglón seguido.**

#### PROPUESTAS PARA EL HITO CERCANO

El funcionamiento descrito se corresponde con un escenario transitorio en el que aún no funciona la duplicación ni enlace que debe servir de principal acceso al área logística. En previsión de que pueda darse tal escenario las recomendaciones de diseño que serán tenidas en cuenta en el *Estudio de Accesos* serán las siguientes:

- @ El ramal de entrada desde la actual A-384 por el Oeste ha de ampliarse a dos carriles. Tal medida resulta igualmente aconsejable teniendo en cuenta la configuración de la cercana

intersección en "T" de la carretera MA-5406 Humilladero – A-384 que dispone de carriles centrales de espera y aceleración. El segundo carril hasta la glorieta surgirá como prolongación del carril de aceleración central de aceleración.

- @ Se dispondrá un carril de giro directo desde la salida del Sector 1 del área logística hacia la A-384 en sentido Este. Resulta conveniente a la vista de los resultados de la simulación de la punta de tarde y geoméricamente sencillo de ejecutar dado el ángulo agudo que separa los dos ramales de entrada y salida a comunicar.
- @ Se propone un diámetro exterior mínimo de 40 metros.
- @ Desde el punto de vista de la funcionalidad del tráfico la calzada anular de dos carriles de 4 m de ancho cada uno resulta operativa. El estudio de accesos realizará el diseño más preciso teniendo en cuenta el encaje de los caminos barridos por los tipos de vehículo de diseño.
- @ El ramal de entrada desde la A-384 Este se amplía a dos carriles por sentido en su aproximación de la glorieta para optimizar la capacidad de entrada a la misma.
- @ Por último, se tendrán en cuenta las recomendaciones generales de diseño de glorietas<sup>1</sup> en lo que respecta a:
  - o deflexión de los ramales de entrada de modo que se ensanchan los carriles en su aproximación al contacto con la calzada anular.
  - o Ángulo de entrada que asegure por partida doble una correcta visibilidad y una reducción de velocidad efectiva. No hacer entradas tangentes, buscar ángulos de entrada en torno a 30°.
  - o Los ramales de salida de las glorietas no deben ser simétricos respecto a los ramales de entrada. Las salidas deben ser lo más ágiles posibles de modo que, en este caso sí, se puedan describir trayectorias tangentes a la calzada anular con radios de curvatura generosos.

<sup>1</sup> Se recomienda el uso de los siguientes documentos: "Recomendaciones sobre glorietas". MOPU. Mayo 1989, "Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas". Comunidad de Madrid y "The design of roundabouts". Mike Brown. Transport Research Laboratory.

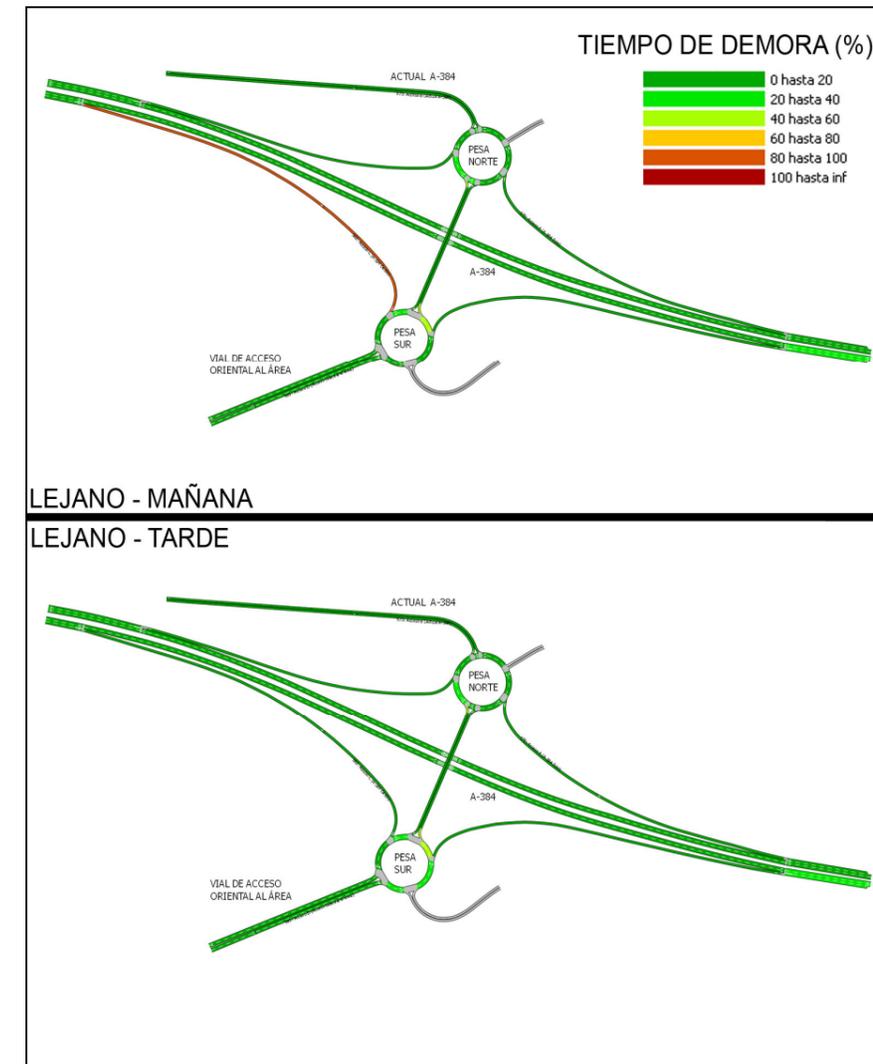
### FUNCIONAMIENTO DEL ENLACE SOBRE LA DUPLICACIÓN DE LA A-384

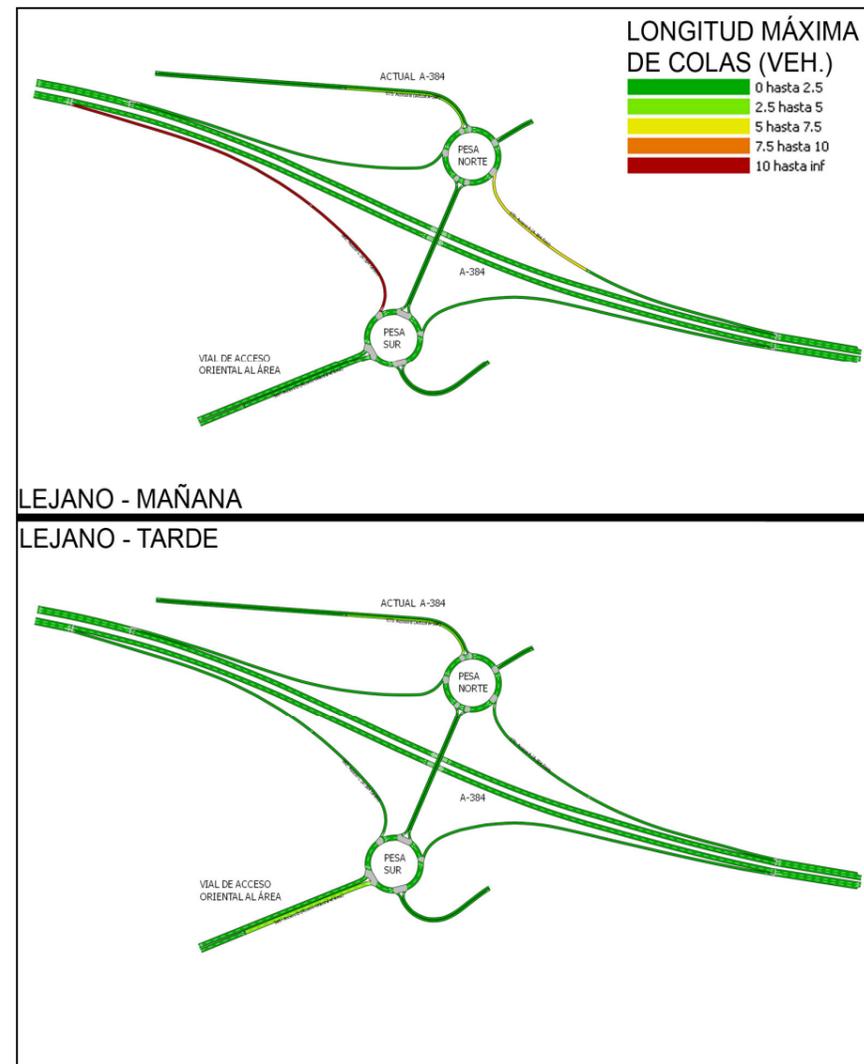
A largo plazo, con todo el área logística planificada en carga, es previsible que también la duplicación de la carretera A-384 y el enlace estén en servicio, máxime teniendo en cuenta que la solución descrita anteriormente no soportaría los tráficos correspondientes a todo el área en funcionamiento.

En este escenario, se prevé que en el enlace confluyan 3.643 vehículos/hora en la hora punta de mañana y 2.840 veh/h en el periodo horario de más demanda de la tarde. Obsérvese como los volúmenes registrados no son mucho mayores que los registrados en la glorieta en el escenario parcial anterior, téngase en cuenta:

- @ que en la Fase 1 ya se ha puesto en carga gran parte del área
- @ que este escenario existe un reparto entre los accesos por el enlace y la glorieta sobre la actual A-384.

Al igual que en el caso anterior se ha empleado microsimulación para analizar el funcionamiento del enlace, obteniéndose una serie de resultados de los que se extraen en este capítulo de conclusiones el *% de tiempo de demora respecto al tiempo en condiciones de flujo libre* y *longitud de colas* por considerarse las principales variables que informan del nivel de servicio.





Los resultados correspondientes a ambos parámetros son, en general, muy positivos con la excepción del ramal de entrada en la Pesa Sur desde la duplicación de la A-384 Oeste que presenta demoras y colas que merecen propuestas específicas.

### PROPUESTAS SOBRE EL ENLACE

El análisis de capacidad del enlace se ha realizado en base al trazado diseñado en el "Anteproyecto de Duplicación de la A-384" que actualmente el consultor AEPO redacta para GIASA (infraestructuras viarias de la Junta de Andalucía).

A la vista del diseño del enlace y de los resultados registrados se propone que el Estudio de Accesos tenga en cuenta las siguientes propuestas:

- @ Ensanchar --en su aproximación a las glorietas del enlace-- a dos carriles los 3 ramales de entrada siguientes: los dos procedentes del tronco de la autovía y el que procede de la antigua A-384. Tal medida debería resultar suficiente para solucionar los problemas detectados en el ramal de entrada desde el tronco de la duplicación, no obstante, en el estudio de acceso se analizará la posibilidad geométrica de encajar un ramal de giro directo a derecha que permita el acceso al área sin pasar por la glorieta.
- @ En el estudio de acceso se deben proponer mejoras de diseño de las glorietas conforme a las recomendaciones generales realizadas anteriormente.

### DATOS DE PARTIDA PARA EL ESTUDIO DE RUIDOS

Por parte del equipo de trabajo que realiza el estudio acústico se han solicitado los siguientes datos de partida:

*Datos de tráfico (IMD) de las vías más cercanas, tanto en la fase preoperacionales (actual) como postoperacionales a la inclusión de la nueva infraestructura (año de puesta en servicio), distinguiendo entre vehículos ligeros y pesados y desglosados en las*

*distintas franjas horarias: día 07:00 a 19:00, tarde 19:00 a 23:00 y noche 23:00 a 07:00 de las carreteras cercanas*

*Datos de tráfico inducido por la actividad, distinguiendo entre vehículos ligeros y pesados y desglosados en las distintas franjas horarias: día 07:00 a 19:00, tarde 19:00 a 23:00 y noche 23:00 a 07:00*

En la situación preoperacional se cuentan con el aforo de la carretera A-384 con 6.000 veh/día y la estimación de aforo de la carretera MA-5406 Humilladero – A-384 de 400 veh/día. Se puede suponer que ambos tráficos medios diarios se distribuyen conforme a la curva de demanda registrada en la estación de aforo de la A-384:

De 7.00 a 19:00 → 73% de la IMD

De 19:00 a 23:00 → 21% de la IMD

De 23:00 a 7:00 → 6% de la IMD

Para la situación post-operacional, la información solicitada se encuentra en forma de mapas de asignación de tráficos medios diarios clasificados por tipos de vehículos y para los escenarios analizados en el capítulo 5.5. *de asignación de tráficos a la red viaria futura.*

Respecto a la distribución temporal de estos tráficos se tiene la siguiente estimación:

De 7.00 a 19:00 → 76% de la IMD

De 19:00 a 23:00 → 6% de la IMD

De 23:00 a 7:00 → 18% de la IMD

### ESTIMACIÓN DE APARCAMIENTOS

A largo plazo, se estima el número de aparcamientos necesarios para los vehículos pesados a 1.141 plazas, lo que corresponde a una superficie total de 11,4 ha con un ratio de  $100\text{m}^2/\text{veh}$  pes. Para los vehículos ligeros, se estima el número de aparcamientos a unas 3.000 plazas en todo el área logística.

### *OTRAS CONCLUSIONES*

Finalmente se apunta algún comentario en relación al impacto de los tráficos generados y atraídos en el futuro por el área logística sobre el entorno viario sobre el que se asienta.

Se ha previsto que la mayor parte de los tráficos de vehículos pesados sea canalizada por la futura duplicación de la A-384 que comunica con la autovía A-92 a unos 12 kms al Este de la actuación. No obstante no se debe obviar que existe una comunicación viaria más corta con la A-92 para las relaciones entre el área logística y Andalucía occidental a través de la carretera MA-5406 por Humilladero que, actualmente, resulta inviable para el tránsito de vehículos pesados por la travesía de la población. La construcción de una variante en Humilladero que comunique la carretera MA-5406 con la carretera Humilladero – Fuente de Piedra y el acondicionamiento de este itinerario puede constituir un itinerario alternativo de acceso al área logística redundando en distancias de recorrido menores y un reparto de volúmenes por acceso más equilibrado.

\*\*\*

Sevilla, octubre de 2010,

Ignacio Galindo Pinto  
Ingeniero autor del estudio