

---

## MEMORIA

---

### Equipo Redactor

REDACTADO	REVISADO Y APROBADO
	
D. Javier Megías Gámiz	Dña. Mercedes Sánchez Mellado

### Revisiones al Documento

---

Fecha	Revisión Modificada	Causa de la Modificación

---

## ÍNDICE

<b>MEMORIA.....</b>	<b>1</b>	4.11 NAJE.....	27
<b>1. DATOS PREVIOS.....</b>	<b>4</b>	4.11.1 COMPROBACIÓN DEL DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE.....	27
1.1 ANTECEDENTES TÉCNICOS .....	4	4.11.2 DRENAJE LONGITUDINAL.....	30
1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	4	4.11.3 DRENAJE DE LAS CAPAS DE FIRME.....	30
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>	4.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS .....	31
<b>3. SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>4</b>	4.12.1 TENSIÓN ADMISIBLE PARA LA CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATAS O LOSAS.....	31
3.1 ENLACE 409.....	4	4.12.2 COEFICIENTE DE BALASTO .....	32
3.2 ENLACE 411.....	5	4.13 ESTRUCTURAS.....	33
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>	4.13.1 PASO SUPERIOR ENLACE 409.....	33
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA .....	6	4.13.2 PROLONGACIÓN DE PASOS INFERIORES .....	33
4.1.1 ENLACE 409.....	6	4.13.3 MURO.....	34
4.1.2 ENLACE 411.....	7	4.13.4 NUEVA CONFIGURACIÓN DE CALZADA SOBRE PASO SUPERIOR EXISTENTE .....	34
4.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	7	4.14 REPOSICIÓN DE CAMINOS .....	34
4.2.1 OBTENCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA. ....	7	4.15 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	35
4.2.2 RED TOPOGRÁFICA: OBSERVACIÓN, CÁLCULO Y ENLACE CON LA RED GEODÉSICA.....	8	4.15.1 ENLACE 409.....	35
4.2.3 CÁLCULO ALTIMÉTRICO DE LA RED TOPOGRÁFICA.....	8	4.15.2 ENLACE 411.....	39
4.2.4 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS. ....	8	4.16 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	42
4.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES .....	8	4.16.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	42
4.3.1 ESTUDIO GEOLÓGICO .....	8	4.16.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	42
4.3.2 PROCEDENCIA DE MATERIALES .....	8	4.16.3 BALIZAMIENTO.....	42
4.4 GRADO DE SISMICIDAD Y MEDIDAS A ADOPTAR .....	10	4.16.4 DEFENSAS.....	42
4.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA .....	10	4.17 INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....	43
4.5.1 CLIMATOLOGÍA.....	10	4.17.1 ANÁLISIS AMBIENTAL.....	43
4.5.2 PRECIPITACIÓN DE CÁLCULO.....	12	4.17.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	46
4.5.3 CUENCAS.....	13	4.17.3 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	49
4.5.4 CÁLCULO DE CAUDALES.....	13	4.18 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	49
4.6 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO .....	14	4.18.1 CERRAMIENTO .....	49
4.6.1 PLANEAMIENTO.....	14	4.18.2 TRATAMIENTO INTERIOR DE ENLACES Y GLORIETAS .....	49
4.6.2 TRÁFICO .....	14	4.19 REPLANTEO.....	50
4.7 GEOTECNIA DEL CORREDOR .....	19	4.20 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS.....	50
4.7.1 ESTABILIDAD Y EXCAVACIONES .....	20	4.21 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.....	52
4.7.2 EXPLANADAS PARA VIALES .....	20	4.21.1 EXPROPIACIÓN.....	52
4.8 TRAZADO GEOMÉTRICO .....	20	4.21.2 IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES .....	52
4.8.1 TRAZADO EN PLANTA .....	20	4.21.3 OCUPACIONES TEMPORALES.....	53
4.8.2 TRAZADO EN ALZADO.....	23	4.21.4 PLANOS PARCELARIOS .....	53
4.8.3 SECCIÓN TRANSVERSAL.....	25	4.21.5 VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES .....	53
4.8.4 REPOSICIONES VÍAS DE SERVICIO.....	25	4.21.6 DETERMINACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	53
4.8.5 REPOSICIÓN DE CAMINOS .....	25	4.22 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	53
4.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	25	4.22.1 ABASTECIMIENTO .....	53
4.10 FIRMES Y PAVIMENTOS.....	26	4.22.2 SANEAMIENTO .....	54
		4.22.3 PLUVIALES .....	54
		4.22.4 ALUMBRADO PÚBLICO.....	54
		4.22.5 COMUNICACIONES DE LA D.G.T. ....	55
		4.22.6 ELECTRICIDAD .....	55

4.22.7	TELEFONÍA .....	56
4.22.8	RIEGO.....	56
4.22.9	GAS .....	57
4.23	PLAN DE OBRA.....	57
4.24	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	57
4.25	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	58
4.26	PRESUPUESTOS .....	58
4.27	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....	59
4.28	VALORACIÓN DE ENSAYOS.....	59
4.29	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	60
<b>5.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>60</b>
<b>6.</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 231 A 236).....</b>	<b>61</b>
<b>7.</b>	<b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....</b>	<b>61</b>

## 1. DATOS PREVIOS

### 1.1 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Las obras recogidas en el presente proyecto se llevan a cabo sobre una infraestructura existente. Se trata de la autovía A-7, a su paso por el término municipal de El Ejido, en la provincia de Almería.

La actuación proyectada se concentra en dos enlaces de esta autovía. Concretamente los enlaces 409 y 411.

Este tramo de autovía se ejecutó de acuerdo al Proyecto de Construcción: "Nueva carretera. Autovía Adra – Almería. N-340 de Cádiz y Gibraltar a Barcelona. P.k. 65,6 al P.k. 100. Tramo Adra – El Parador.

### 1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 11 de octubre de 2016, la Dirección General de Carreteras aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción de Clave 15-AL-3700: "Mejora de los enlaces 409 y 411 de la Autovía A-7 del Mediterráneo. Provincia de Almería".

Con fecha 05 de septiembre 2018 se formaliza el contrato de redacción Proyecto de Construcción entre la Subdirección General de Coordinación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y la consultora Betancourt Ingenieros, S.L.P.

Con fecha 3 de septiembre de 2020, se solicita al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada. Para ello se redacta un Documento Ambiental en el que se aporta la información y análisis necesarios conforme a lo requerido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

El día 2 de abril de 2021 se publica en el Boletín Oficial del Estado, la **Resolución de 24 de marzo de 2021, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto «Mejora de los enlaces 409 y 411 de la Autovía A-7 del Mediterráneo (Almería)»**.

En dicha Resolución se recoge que "... **no es necesario** el sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria del proyecto «Mejora de los enlaces 409 y 411 de la Autovía A-7 del Mediterráneo (Almería)» ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre y cuando se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental y en la presente resolución".

En el Anejo 1 Antecedentes del presente proyecto se incluye copia de esta Resolución de 24 de marzo de 2021.

Las medidas y prescripciones establecidas en el Documento Ambiental pueden consultarse íntegramente en el Anejo 17. Integración Ambiental de este proyecto, cuyo contenido (del Anejo) es copia del Documento Ambiental evaluado. Todas ellas, tienen su reflejo en los diferentes documentos del proyecto (Memoria, Planos, Pliego y Presupuesto).

Con fecha 12 de abril de 2021 se aprueba la Modificación de la Orden de Estudio motivada por la necesidad de redacción de un proyecto de trazado, no incluida expresamente en la Orden de Estudio inicial, con objeto de someter la solución planteada a información pública previamente al desarrollo del proyecto de construcción.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

En la Orden de Estudio se recogen las siguientes actuaciones a desarrollar:

### Mejora del enlace 409:

- Aumento y mejora de las plataformas de las glorietas
- Ampliación del paso superior sobre el tronco de la autovía, mediante la construcción de otra estructura paralela a la ya existente, que pueda albergar dos carriles por sentido, carril bici y acerado para los peatones.
- Aumentar la capacidad de salida de la autovía duplicando el ancho de los ramales de deceleración y segregando el giro a la derecha en las glorietas

### Mejora del enlace 411:

- Transformación del enlace sur a tipo diamante.
- Construcción de sendas glorietas cerradas, una al norte y otra al sur
- Reordenamiento de las intersecciones existentes.
- Transformación de los carriles de cambio de velocidad de tipo directo a tipo paralelo, dotándoles al mismo tiempo de una mayor longitud.

Junto con las actuaciones mencionadas, que definen el proyecto en sus rasgos esenciales, se proyectarán el resto de actuaciones complementarias y necesarias para la construcción, integración en el entorno y correcta explotación del enlace, entre las que destacan:

- Rediseño del sistema de drenaje.
- Construcción de desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.
- Elementos de balizamiento y defensa, señalización vertical y marcas viales.
- Reposición de los servicios afectados.

## 3. SITUACIÓN ACTUAL

### 3.1 ENLACE 409

El enlace 409 de la autovía A-7 es de tipo diamante con glorietas en pesa. Estas glorietas tienen un radio interior (medido sobre la línea blanca del arcén interior) de 17,50 m y una calzada anular de dos carriles de circulación con 7,50 m de anchura en total.

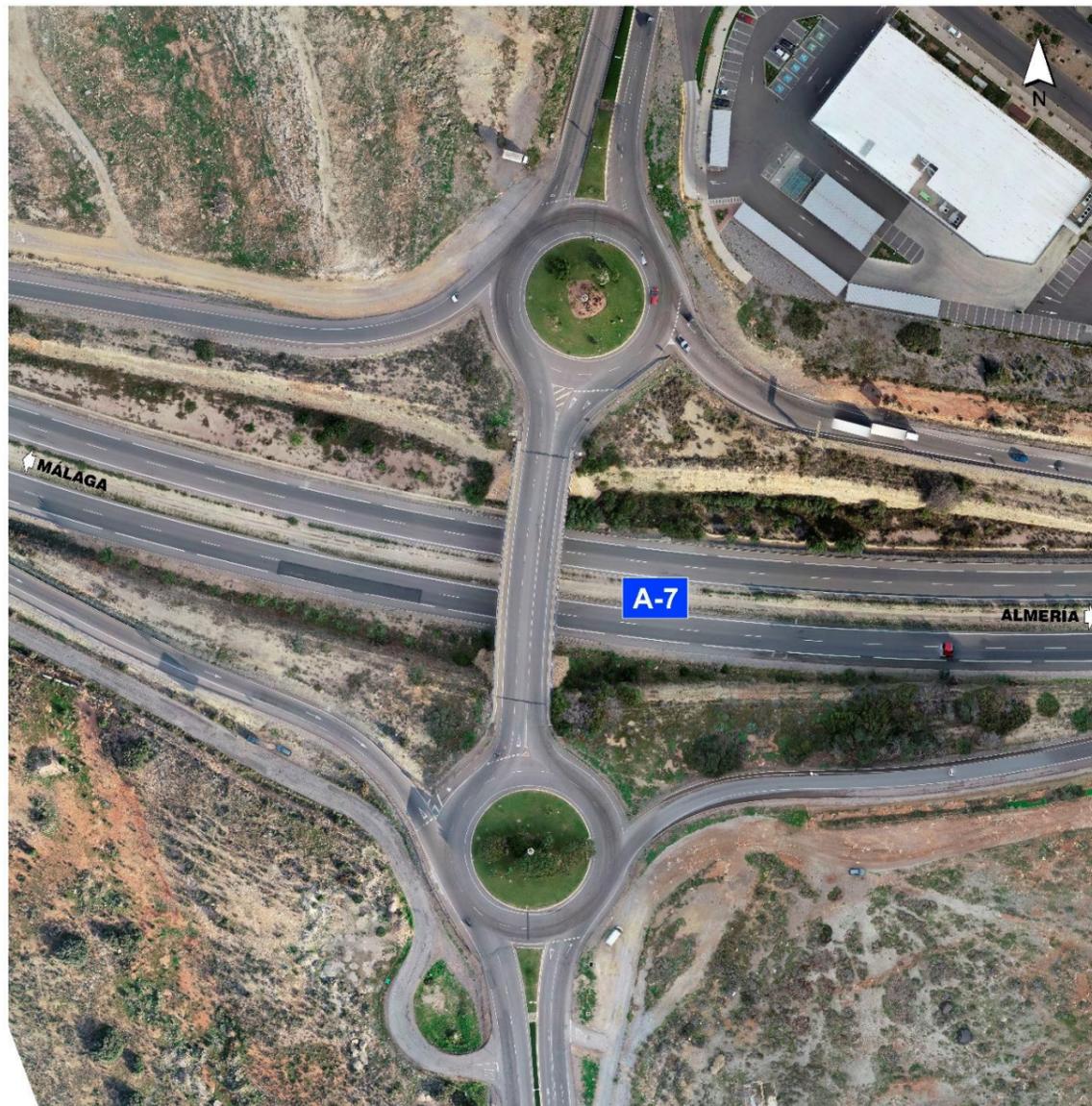
Ambas glorietas tienen cuatro accesos. Dos de ellos corresponden a la salida y entrada a la autovía (unidireccionales). Los otros dos corresponden a la carretera A-389 (una calzada con tres carriles uniéndose ambas glorietas, y dos calzadas con dos carriles cada una hacia el exterior del enlace).

La calzada que las une tiene una anchura de 13,50 m correspondientes a tres carriles de circulación de 3,50 m cada uno (dos en sentido sur, hacia Almerimar y uno en sentido norte hacia, El Ejido). Los arcones exteriores son de 1,50 m. A ambos lados de la calzada se ubica una acera

peatonal de apenas 1,0 m de anchura en las que se ubican una barandilla y una barrera de seguridad. Esta calzada se apoya sobre un paso superior a la Autovía A-7 de tres vanos. El tablero de la estructura consiste en una losa continua postesada, de canto fijo. Las pilas están formadas por tres fustes circulares sobre los que descansa directamente el tablero.

La glorieta norte se encuentra muy próxima a un centro comercial, que limita la ampliación de la plataforma hacia el lado este (sentido Almería). Hacia el oeste (lado Málaga) no existe tal limitación.

La glorieta sur es la entrada hacia la costa, al Hospital de Poniente y una gran zona comercial.



3.2 ENLACE 411

El enlace 411 combina, en la parte norte, la tipología de diamante con intersecciones en "T", con la parte sur, formando un trébol parcial.

La conexión entre ambas partes del enlace se lleva a cabo bajo la autovía mediante paso inferior de vigas prefabricadas. La calzada bidireccional de conexión está formada por dos carriles de 3,50 m de anchura, uno por sentido, y un tercer carril para carriles centrales de espera y almacenamiento para los giros a izquierdas.

Los ramales de enlace son unidireccionales, mientras que la carretera A-1050 que discurre bajo la autovía es bidireccional.

A ambos lados de la autovía A-7 discurren sendas vías de servicio.





#### 4.1.2 ENLACE 411

En el Enlace 411 de la autovía A-7 se vuelven a plantar dos tipos de actuaciones respecto a su ubicación. Por un lado, se trata de remodelar el diseño de las actuales intersecciones tipo "T", y por otro se actúa sobre los carriles de cambio de velocidad y ramales de enlace.

El nuevo diseño del Enlace 411 respeta la tipología de diamante del lado norte, pero cambia la tipología de trébol parcial del sur, por nueva tipología diamante. Las actuales intersecciones tipo "T" existentes tanto al norte como al sur, se sustituyen por sendas glorietas tipo pesa. Las glorietas, en este caso, tendrán un único carril.

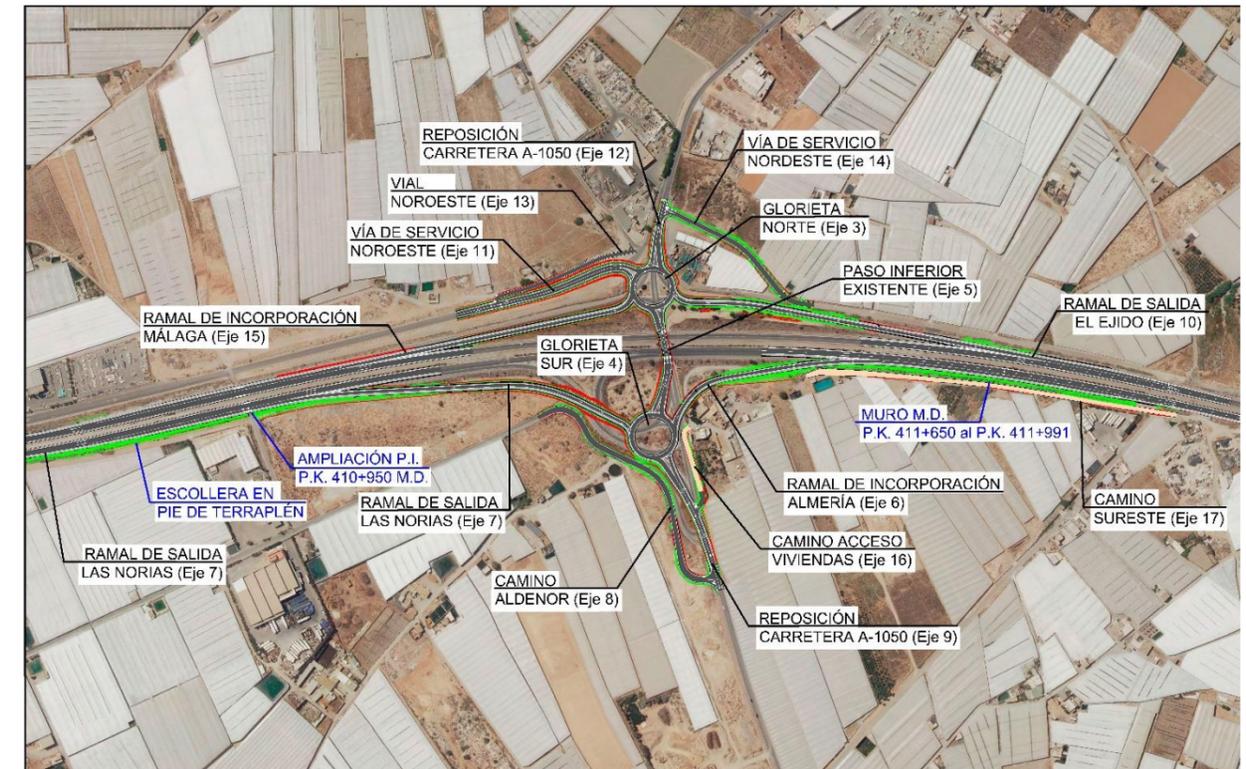
En la zona norte, se reordenan los accesos, conectando la vía de servicio Oeste a la nueva glorieta, y mejorando la conexión de la vía de servicio Este con la carretera local a El Ejido (no conecta con la nueva glorieta).

En la zona sur, a la nueva glorieta no conectan ni el conocido como Camino de Aldenor, ni el acceso a las edificaciones existentes. Ambos viales conectarán con el tronco de la carretera A-1050 a una distancia reglamentaria.

El trazado del nuevo ramal de incorporación a la calzada sentido Almería discurre al norte de las viviendas existentes junto al enlace. Tan sólo se afecta a una edificación en mal estado de conservación.

Respecto a los carriles de cambio de velocidad, se modifican todos ellos (tanto los dos de deceleración como los dos de aceleración) para adaptarlos a la normativa vigente respecto a tipo y longitud. Todos serán de tipo paralelo con las longitudes correspondientes. Esta actuación se lleva a cabo ampliando lateralmente la plataforma actual de la autovía. Esta ampliación de plataforma conlleva, a su vez, la prolongación de las actuales obras de drenaje que cruzan bajo la autovía, así como de un paso inferior existente.

Al igual que ocurre en el Enlace 409, con objeto de adaptar la longitud de los ramales de enlace a la longitud reglamentaria, es necesario modificar el trazado de éstos. Se modifica el trazado de los cuatro ramales de enlace (dos por calzada) para adecuarlos a la normativa vigente



#### 4.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

BETANCOURT INGENIEROS SL, realiza la cartografía que se emplea en este Proyecto de Construcción a través de la empresa especializada ED-50, Topografía, Cartografía SIG.

Para la elaboración de la cartografía se emplean los siguientes medios topográficos.

- 3 receptores G.P.S. bifrecuencia Leica GX-1230
- 2 receptores Gyntec F90
- Nivel digital Leica Sprinter 200
- 1 Dron Phantom 4 pro

##### 4.2.1 OBTENCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA.

Los trabajos cartográficos consisten en obtener una cartografía de la zona de influencia de los ramales de los enlaces, para identificar los elementos existentes, como invernaderos, líneas eléctricas, arquetas, accesos etc. que puedan afectar o deban de tenerse en cuenta, en el diseño de las actuaciones previstas en el proyecto de construcción.

Para realizar la cartografía se ha empleado un dron phantom 4 pro dotado de un programa de vuelo instrumental que permite obtener las 428 tomas fotográficas necesarias para cubrir los 0.509 km<sup>2</sup>, que ocupa el enlace 409, a una altura media sobre el nivel del mar de 132 m.

Para el enlace 411 se han realizado 458 tomas, que abarcan una extensión de 0.473 km<sup>2</sup>, realizando el vuelo a una altura de 129 m sobre el nivel del mar.

#### 4.2.2 RED TOPOGRÁFICA: OBSERVACIÓN, CÁLCULO Y ENLACE CON LA RED GEODÉSICA.

Se implanta una red de bases denominada Red Básica, que se emplea para enlazar con el sistema de coordenadas ETRS89 sobre el huso30 de la proyección UTM, definido en la Red Geodésica, y para densificar el número de bases que se emplearán en el replanteo y la toma de datos topográficos.

La Red Básica que se implanta se compone de una base denominada, V-05, esta base se encuentra en la zona central de la traza del proyecto, densificando esta red por medio de 7 Bases de Replanteo que se distribuyen por las proximidades de los enlaces 409 y 411, para favorecer la toma de datos y los replanteos.

#### 4.2.3 CÁLCULO ALTIMÉTRICO DE LA RED TOPOGRÁFICA.

Las cotas altimétricas de las bases, se obtienen en el ajuste de la red triangulada, por lo tanto, son cotas elipsoidales, es decir, es la cota referida al elipsoide de referencia GRS1980, empleado en el sistema de coordenadas ETRS89.

Para trasladar la cota elipsoidal, al geoide que representa el terreno natural, se emplea el modelo de geoide EGM08-REDNAP, obtenido por el IGN, que nos proporciona el valor de la desviación de la vertical y de la ondulación del geoide, en toda España.

#### 4.2.4 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS.

Para completar los trabajos cartográficos se han realizado los siguientes trabajos topográficos:

- Georreferenciar el borde exterior del arcén y la línea blanca del tronco y ramales de la autovía
- Georreferenciar el cerramiento, las vías de servicio y las aristas de explanación de los ramales de los enlaces.
- Georreferenciar el tablero del enlace situado en el km 409.
- Georreferenciar el tablero del enlace situado en el km 411.

Para ello se han empleado los receptores GPS descritos anteriormente, estacionando un equipo sobre una Base de Replanteo desplazando otro de los equipos por los puntos que se georreferencian. Se han configurado los dos equipos para trabajar en modo cinemático en tiempo real, cargando en el equipo que se configura como móvil, el sistema de coordenadas ETRS89 y el modelo de geoide para obtener las coordenadas ETRS89 de los puntos georreferenciados.

### 4.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

#### 4.3.1 ESTUDIO GEOLÓGICO

La zona estudiada se encuadra dentro de las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas y más concretamente dentro de la denominada Zona Bética. Más concretamente, las actuaciones se desarrollan dentro del Complejo Alpujárride, en la amplia llanura correspondiente a los abanicos aluviales existentes al pie de la Sierra de Gador, denominada Campo de Dalías.

En el Anejo nº 3 Geología y procedencia de los materiales, se realiza un resumen del marco geológico general correspondiente a la zona de actuación, así como un estudio geotécnico detallado para cada una de las actuaciones proyectadas.

A modo de síntesis, puede afirmar que las actuaciones se desarrollan en su mayor parte sobre calcarenitas arenosas y gravas con base limosa de origen aluvial, presentando comportamientos geotécnicos y capacidades portantes aceptables para permitir cimentaciones superficiales.

#### 4.3.2 PROCEDENCIA DE MATERIALES

De acuerdo con la orden circular 22/07, las canteras y los préstamos que se estudien en el proyecto tendrán en general carácter informativo. Por lo tanto, no tendrán el carácter de previsto o exigido al que hace referencia el artículo 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, debiendo el Contratista de las obras gestionar la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la ejecución de las obras. Por lo tanto, de acuerdo con el artículo 34 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, el contratista tendrá la libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por convenientes, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato.

Teniendo en cuenta las características del presente proyecto (mejora de enlaces ya existentes), la poca entidad de los terraplenes y desmontes (ensanche de los actuales desmontes y terraplenes como consecuencia de la ampliación de la plataforma de la autovía) y las características geotécnicas de la formación a excavar donde el suelo es clasificado como tolerable a adecuado, **la necesidad de material es muy baja.**

Las exigencias para los materiales a utilizar en núcleo de terraplén son reducidas por lo que podrán aprovecharse podrán aprovecharse los extraídos en parte de la propia traza y el resto, de zonas de préstamo.

Por otro lado, el volumen necesario de suelo seleccionado, zahorras y áridos es mucho menor que el anterior, pero las prescripciones a cumplir son más exigentes, lo que obliga a utilizar materiales procedentes de yacimientos canterables.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se ha procedido de la siguiente forma:

En primer lugar se ha recopilado toda la información relativa a materiales de construcción que se ha encontrado disponible, entre ellos la cartografía geológica a escalas 1:50.000 y 1.200.000 del Instituto Tecnológico y Geominero de España, y los mapas de rocas industriales de la zona a escala 1:200.000.

Una vez analizada esta información se ha desarrollado una campaña de investigación en campo con objeto de reconocer todos aquellos yacimientos y canteras potencialmente interesantes para el Proyecto. Se han inventariado un total de 11 canteras.

En las siguientes tablas se incluye una relación de los distintos yacimientos y canteras estudiados y sus características más significativas.

Ref	Nº reg minero	DENOMINACIÓN	MATERIAL	DISTANCIA	LOCALIDAD PARAJE /
CN-1	04A000142	Andrea I	Arenas, Grava	13 Km	La Mojonera /
CN-2	04A000016	Áridos Giménez	Arenas	14 Km	Las Cormenillas-Barranco Carcauz
CN-3	04A000090	Carcauz	Arenas, Grava	13 Km	Rambla de Carcauz
CN-4	04A000214	Tomiza	Otros Productos De Cantera	13 Km	Llano María
CN-5	04A000215	Tomiza III	Caliza - Calizas Dolomíticas	13 Km	Llano María
CN-6	04A000262	Las Cantinas	Arenas	14 Km	Las Cantinas
CN-7	04A000071	Los Atajuelos	Caliza - Margas	7 Km	Los Atajuelos
CN-8	04A000151	Los Lobos	Caliza	8 Km	Los Lobos
CN-9	04A000096	Peñas Negras	Caliza	9 Km	Peñas Negras
CN-10	04A000155	El Coto	Caliza	9 Km	El Coto
CN-11	04A000160	El Capitán	Otros Productos De Cantera	13 Km	Cortijo El Capitán

Paralelamente a la investigación de yacimientos de áridos, se ha efectuado un inventario de instalaciones de suministro, habiéndose localizado 9 plantas de fabricación de hormigón y 4 plantas de producción de aglomerado asfáltico.

INSTALACIÓN	NOMBRE EMPRESA
Plantas de Hormigón	PH-1 Hormigones Domingo Giménez, S.A.
	PH-2 IBARFESAN
	PH-3 Hormigones Ojeda, S.L.
	PH-4 Hormigones Domingo Giménez, S.A.
	PH-5 Hormiotto, S.L.
	PH-6 Tecnocem
	PH-7 Áridos Marraque
	PH-8 Holcim Hormigones, S.A.
	PH-9 Ojeda Roquetas, S.L.
	PH-10 Holcim
Plantas de Aglomerado	PA-1 FIRCOA
	PA-2 Construcciones Hormigones Martínez, S.A.
	PA-3 PROBISA
	PA-4 HORMIOTTO

Por otra parte, para el material sobrante de las excavaciones, o que no pueda emplearse en los rellenos, se llevará a vertedero autorizado, mediante un gestor de residuos autorizado por la Junta de Andalucía.

Debido a su proximidad geográfica y a la capacidad de gestión disponible, se proponen la utilización de los siguientes gestores de residuos autorizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía:

- ARIDOS Y CONSTRUCCIONES LA REDONDA, S.L., (nº GRU 1874). Las instalaciones de este gestor se sitúan en el P.I. La Redonda Paraje Águilas Bajas 39, Sta María del Águila (término municipal de El Ejido) y su domicilio social está en P.I. La Redonda Paraje Águilas Bajas 39, Sta María del Águila (tlf: 950 58 05 73). La distancia al centro de gravedad de la obra es inferior a 7 km. Esta planta tiene limitación de volumen para acopio de tierras, la cual viene determinada por su capacidad de gestión que se estima en torno a 20.500 toneladas de tierras al año, por lo que necesita ser complementada por otra planta para gestionar el total del volumen a vertedero de la obra.
- PREFABRICADOS IBAFERSAN S.L., (nº GRU 00648). Las instalaciones de este gestor se sitúan en Ctra. De la Alquería, S/N del Municipio de Adra, lo que supone una distancia de 20 km al centro de gravedad de la obra, quedando más próximo al enlace 409. Dispone de capacidad de acopio suficiente (11,5 ha.) para recepcionar el volumen total de las tierras de proyecto destinadas a vertedero.

#### 4.4 GRADO DE SISMICIDAD Y MEDIDAS A ADOPTAR

Las obras que integran el presente proyecto están ubicadas en el término municipal de El Ejido.

Por las características del nuevo paso superior proyectado en el enlace 409, es de aplicación la Norma Sismorresistente NCSP-07 aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de Mayo de 2007.

En la lista del Anejo 1 de la NCSP-07 se detallan por municipios los valores de la aceleración sísmica básica junto al coeficiente de contribución K; para El Ejido se tiene el siguiente valor:

	$a_b/g$	K
El Ejido	0,14	1,0

El coeficiente adimensional de riesgo toma el valor de  $\rho = 1,0$  para una construcción de importancia normal, según se ha considerado para las estructuras del presente proyecto.

De este modo se obtiene el producto  $\rho \cdot a_b$ , que tendrá el siguiente valor: **0,14g**. El coeficiente de amplificación del terreno, S, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,10 \right) \cdot \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right) \quad (\text{para } 0,10g < \rho \cdot a_b < 0,40g)$$

El coeficiente C se obtiene a partir del tipo de terreno, caracterizado mediante el estudio geotécnico realizado en la zona de actuación y recogido en el Anejo 07 del presente Proyecto:

- De 0,00 a 1,00 m: Tipo IV
- De 1,00 a 8,00 m: Tipo III
- De 8,00 a 30,0 m: Tipo II

Por tanto, el valor obtenido al ponderar los coeficientes de cada estrato en los primeros 30 metros resulta:

$$C = \frac{1 \cdot 2 + 7 \cdot 1,6 + 22 \cdot 1,3}{30} = 1,38$$

Así, se considera un coeficiente de amplificación del terreno:

$$S = \frac{1,38}{1,25} + 3,33 \cdot (1 \cdot 0,14 - 0,10) \cdot \left( 1 - \frac{1,38}{1,25} \right) = 1,09$$

Una vez definidos S,  $\rho$  y  $a_b$  se obtiene la **aceleración sísmica de cálculo**:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1,09 \cdot 1 \cdot 0,14g = 0,153g$$

Por las características del nuevo paso superior proyectado en el enlace 409, es de aplicación la Norma Sismorresistente NCSP-07 aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de Mayo de 2007 y por tanto se deberá considerar la acción sísmica en el nuevo paso superior proyectado.

#### 4.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

##### 4.5.1 CLIMATOLOGÍA

El estudio climatológico permite definir los principales rasgos climáticos del ámbito geográfico en el que se desarrolla la carretera objeto de estudio, con el fin de establecer los índices agroclimáticos que permitan realizar el estudio de las medidas oportunas a adoptar en el proceso de la planificación de las actividades afectadas en mayor o menor medida por el clima.

Para realizar este estudio se han analizado los datos de las estaciones termométricas y pluviométricas situadas próximas al trazado de los enlaces. Las estaciones solicitadas, así como las series existentes de cada una de ellas, se presentan en el cuadro 1.

Solamente existe una estación termométrica con influencia en el área de estudio. Se trata de la estación La Mojonera de Félix, que se sitúa próxima a la zona de afección por lo que para el cálculo de los índices climáticos se tendrá en cuenta únicamente esta estación.

ESTACIONES TERMOMÉTRICAS SELECCIONADAS			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	SERIE DE AÑOS	AÑOS ACEPTADOS
6294	La Mojonera de Félix	2000-2020	20

En cuanto a las precipitaciones, se han considerado los datos de todas las estaciones de la zona ya que todas tienen influencia en las cuencas de la actuación.

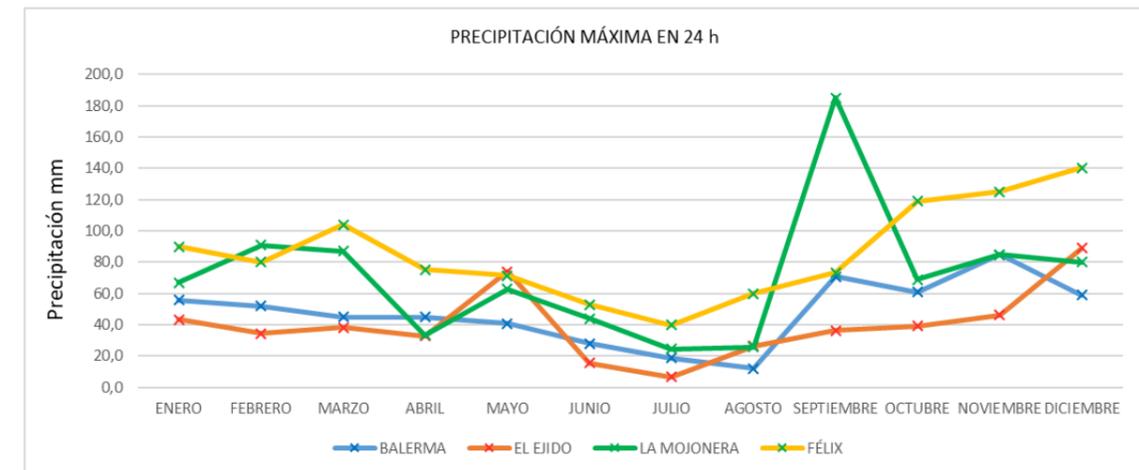
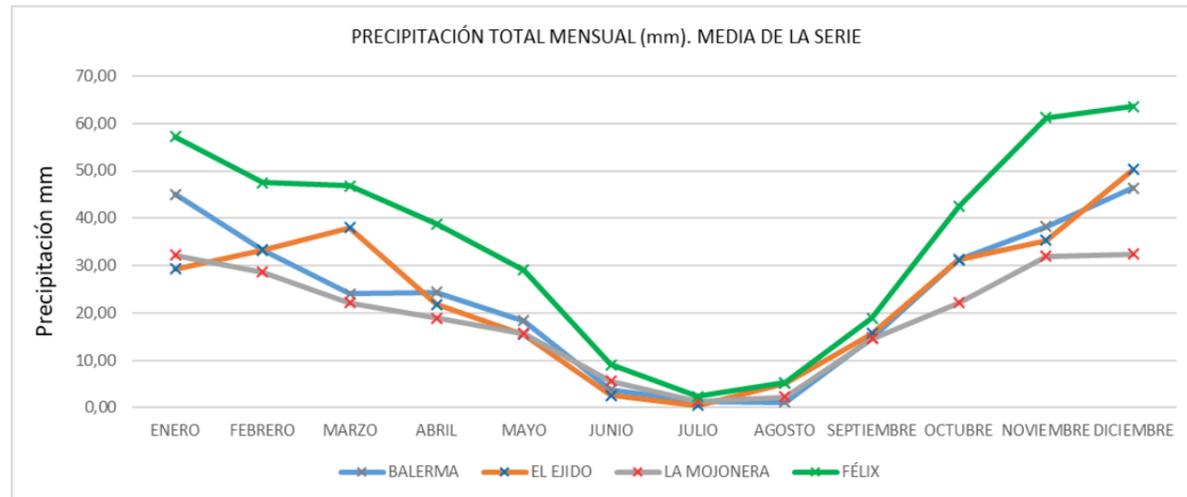
ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	SERIE DE AÑOS	AÑOS ACEPTADOS
6289	Balerna	1955-2011	46
6294	El Ejido	2003-2018	15
6294	La Mojonera de Félix	1955-2013	48
6295	Félix (CMA)	1950-2014	50

La precipitación comprende toda el agua procedente de las nubes, cualquiera que sea la forma de meteoro (lluvia, nieve, granizo, etc.).

En la zona de estudio, la mayor parte de la precipitación se produce en forma de lluvia. A continuación se incluyen los datos más representativos que se han obtenido en las estaciones seleccionadas.

	PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm). MEDIA DE LA SERIE											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BALERMA	45,02	33,16	24,08	24,35	18,34	3,87	1,40	1,16	14,79	31,26	38,23	46,39
EL EJIDO	29,32	33,32	37,99	21,82	15,45	2,58	0,49	5,14	15,63	31,23	35,34	50,31
LA MOJONERA	32,24	28,57	22,15	18,86	15,72	5,57	1,33	2,31	14,50	22,11	31,93	32,47
FÉLIX	57,22	47,46	46,86	38,83	29,03	9,07	2,39	5,30	18,89	42,45	61,24	63,63
<b>MEDIA</b>	<b>40,95</b>	<b>35,63</b>	<b>32,77</b>	<b>25,97</b>	<b>19,64</b>	<b>5,27</b>	<b>1,40</b>	<b>3,47</b>	<b>15,95</b>	<b>31,76</b>	<b>41,68</b>	<b>48,20</b>

	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 h (mm)												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
BALERMA	56,0	52,0	45,0	45,0	41,0	28,0	19,0	12,0	71,0	61,0	85,0	59,0	85,0
EL EJIDO	43,4	34,4	38,2	32,8	74,2	15,8	6,6	26,4	36,4	39,2	46,2	89,0	89,0
LA MOJONERA	67,0	91,0	87,0	33,5	63,0	44,0	24,5	26,0	185,0	69,0	85,0	80,0	185,0
FÉLIX	90,0	80,0	104,0	75,3	71,5	53,0	40,0	60,0	73,5	119,0	125,0	140,5	140,5
<b>MEDIA</b>	<b>64,1</b>	<b>64,4</b>	<b>68,6</b>	<b>46,7</b>	<b>62,4</b>	<b>35,2</b>	<b>22,5</b>	<b>31,1</b>	<b>91,5</b>	<b>72,1</b>	<b>85,3</b>	<b>92,1</b>	<b>124,9</b>



De la gráfica anterior se deduce que en los meses estivales, las precipitaciones son bastante escasas. En general, se obtienen valores muy similares entre las distintas estaciones, si bien, la estación de Félix arroja unos valores algo más elevados para todos los meses del año.

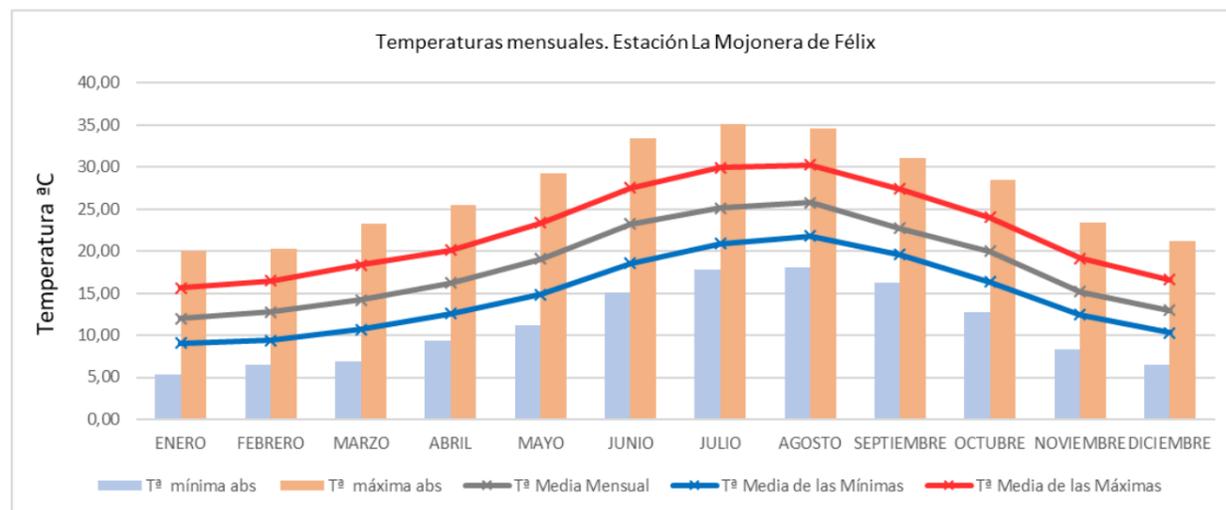
Como conclusión más relevante, destacan los valores de la estación de Félix (salvo los meses de febrero y septiembre) por encima del resto de estaciones.

Los datos relativos a temperaturas registrados en la estación de La Mojónera de Félix se incluyen en los cuadros que se adjuntan a continuación

	MEDIA DE LOS DÍAS CON PRECIPITACIÓN > 1 mm											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BALERMA	3,40	3,08	2,52	2,38	1,53	0,45	0,16	0,23	1,22	2,24	3,27	3,62
EL EJIDO	3,13	4,13	4,47	2,81	1,56	0,44	0,06	0,44	1,56	3,50	3,63	3,53
LA MOJONERA	2,87	2,72	2,10	2,00	1,43	0,55	0,14	0,24	0,93	2,14	2,71	2,63
FÉLIX	3,77	3,61	3,71	3,29	2,29	0,76	0,20	0,51	1,38	3,00	3,84	3,54
<b>MEDIA</b>	<b>3,29</b>	<b>3,39</b>	<b>3,20</b>	<b>2,62</b>	<b>1,70</b>	<b>0,55</b>	<b>0,14</b>	<b>0,36</b>	<b>1,27</b>	<b>2,72</b>	<b>3,36</b>	<b>3,33</b>

	MEDIA DE LOS DÍAS CON PRECIPITACIÓN > 10 mm											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BALERMA	1,56	1,10	0,78	0,70	0,57	0,12	0,04	0,03	0,48	1,16	1,11	1,74
EL EJIDO	1,13	1,13	1,13	0,75	0,31	0,06	0,00	0,13	0,44	1,25	1,13	1,47
LA MOJONERA	1,11	0,96	0,72	0,67	0,51	0,20	0,05	0,07	0,40	0,63	1,04	1,06
FÉLIX	1,93	1,61	1,47	1,33	0,96	0,27	0,06	0,14	0,64	1,35	1,86	1,83
<b>MEDIA</b>	<b>1,43</b>	<b>1,20</b>	<b>1,03</b>	<b>0,86</b>	<b>0,59</b>	<b>0,16</b>	<b>0,04</b>	<b>0,09</b>	<b>0,49</b>	<b>1,10</b>	<b>1,29</b>	<b>1,52</b>

	Tª Media Mensual	Tª Media de las Mínimas	Tª Media de las Máximas	Tª mínima abs	Tª máxima abs	Oscilación de Tª medias	Oscilación de Tª extremas
ENERO	11,98	9,04	15,64	5,38	20,00	6,60	14,62
FEBRERO	12,79	9,36	16,44	6,55	20,28	7,08	13,73
MARZO	14,19	10,72	18,34	6,85	23,31	7,62	16,46
ABRIL	16,22	12,58	20,14	9,38	25,49	7,56	16,11
MAYO	19,08	14,87	23,34	11,18	29,24	8,47	18,06
JUNIO	23,23	18,56	27,49	15,10	33,43	8,93	18,33
JULIO	25,10	20,91	29,91	17,77	35,04	9,00	17,27
AGOSTO	25,79	21,82	30,27	18,12	34,62	8,45	16,50
SEPTIEMBRE	22,70	19,62	27,39	16,27	31,06	7,77	14,79
OCTUBRE	19,95	16,36	24,00	12,75	28,40	7,64	15,65
NOVIEMBRE	15,18	12,42	19,13	8,32	23,34	6,71	15,02
DICIEMBRE	12,97	10,30	16,63	6,45	21,13	6,33	14,68



La temperatura media anual oscila alrededor de los 18 ó 19° C en el área de estudio. Los máximos valores se alcanzan en los meses de verano, donde la media de las máximas sube hasta los 30° C durante el mes de agosto. Los inviernos presentan temperaturas mínimas con valores positivos a lo largo de todo el año.

#### 4.5.2 PRECIPITACIÓN DE CÁLCULO

En el estudio hidrológico realizado se determinan los caudales que afectarán a las actuaciones propuestas y se proyectan las obras de Drenaje necesarias.

Para realizar este estudio se han analizado los datos de las estaciones pluviométricas situadas en las proximidades de la actuación, facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología.

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS						
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	COORDENADAS			SERIES DE AÑOS	AÑOS
		Longitud	Latitud	Altura (m)		
6290	Dalías	02°52'32"W	36°48'50"	370	1951-1996	45
6291	El Ejido de Dalías	02°48'07"W	36°45'40"	68	1955-1977	22
6291A	Dalías (Venta Pampanico)	02°50'47"W	36°47'32"	200	1947-1970	23
6292	El Ejido de Dalías (Llanos de Celada)	02°45'17"W	36°47'00"	85	1966-1979	13
6292E	Dalías Venta del Viso	02°41'27"W	36°47'40"	220	1970-1978	8
6289	Balerna	02°53'07"W	36°43'40"	4	1955-2011	56
6291B	El Ejido (Ayuntamiento)	02°48'59"W	36°46'37"	98	2003-2018	15
6292O	La Mojonera (EICI)	02°42'17"W	36°47'30"	190	1982-1999	17
6294	La Mojonera de Félix	02°40'47"W	36°45'10"	80	1955-2013	58
6295	Félix (CMA)	02°39'27"W	36°52'10"	812	1950-2014	64

De las diez anteriores, se han seleccionado para el presente estudio aquellas que presentan las series de registros más largas y actuales. En la siguiente tabla se resumen finalmente estas estaciones, y el número de años finalmente seleccionados una vez descartados los años incompletos y descartados.

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	SERIE DE AÑOS	AÑOS ACEPTADOS
6289	Balerna	1955-2011	46
6291B	El Ejido	2003-2018	11
6294	La Mojonera de Félix	1955-2013	48
6295	Félix (CMA)	1950-2014	50

De cada una de las estaciones seleccionadas se han considerado únicamente los años seleccionados como representativos de la serie según se establece en el epígrafe anterior.

Para la determinación de la precipitación de cálculo se han seguido los procedimientos siguientes:

- Ley de Gumbel.
- Método SQRT-ETmax.
- "Máximas Lluvias diarias en la España peninsular" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Para comparar los resultados obtenidos se adjunta un cuadro resumen en el que se presentan las precipitaciones esperadas según los tres métodos empleados:

Para comparar los resultados obtenidos se adjunta un cuadro resumen en el que se presentan las precipitaciones esperadas según los tres métodos empleados:

GUMBEL				
T (años)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA			
	BALERMA	EI EJIDO (Ayuntamiento)	LA MOJONERA DE FÉLIX	FÉLIX (CMA)
2	37,45	40,06	35,33	59,61
5	51,74	55,44	50,64	83,63
10	61,21	65,62	60,77	99,53
25	73,16	78,48	73,58	119,63
50	82,03	88,03	83,08	134,54
100	90,84	97,50	92,51	149,33
500	111,18	119,39	114,29	183,53

SQRT-ET-max				
T (años)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA			
	BALERMA	EI EJIDO (Ayuntamiento)	LA MOJONERA DE FÉLIX	FÉLIX (CMA)
2	-	-	-	-
5	48,90	56,76	50,42	80,22
10	58,00	70,10	62,56	96,57
25	70,51	88,70	79,54	119,13
50	80,49	103,79	93,29	137,31
100	91,01	119,84	107,95	156,48
500	117,60	160,91	145,51	205,16

Método Ministerio				
T (años)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA			
	BALERMA	EL EJIDO (Ayuntamiento)	LA MOJONERA DE FÉLIX	FÉLIX (CMA)
2	35,40	36,29	32,75	33,63
5	51,88	53,18	47,99	49,29
10	64,40	66,01	59,57	61,18
25	82,08	84,13	75,92	77,98
50	96,12	98,52	88,91	91,31
100	111,40	114,19	103,05	105,83
500	149,52	153,26	138,31	142,04

Como puede observarse, existe una correlación entre los valores de las precipitaciones máximas diarias calculadas con cada método, aunque con cierto grado de disparidad en los resultados. El valor máximo se alcanza en la estación de Félix (CMA) para T=500 años y para el método SQRT-ETmax

Esta precipitación, de 205,16 mm, se desmarca sobre los demás superando los 200mm, muy por encima de la media que arroja el resto de estaciones consideradas. Del mismo modo ocurre para el resto de periodo de retornos a considerar en el cálculo, 100, 50 y 10 años, donde se alcanzan los valores más elevados de precipitación máxima diaria para la estación Félix (CMA) por el método SQRT-ETmax.

Esta circunstancia, unida al hecho de que dicha estación no se encuentra incluida en las cuencas vertientes calculadas para la actuación, ha llevado a considerarla poco representativa de las lluvias existentes en el tramo objeto de estudio.

Por ello, y a la vista de los resultados analizados, se considera como precipitación de cálculo para la obtención de caudales, **los valores de la Estación El Ejido (ayuntamiento) obtenidos por el Método de SQRT-ET-max**; Esta estación sí se encuentra incluida en las cuencas vertientes y además es la que ofrece valores más desfavorables, descartando la de Félix (CMA). Se puede considerar que arroja precipitaciones mayoradas respecto a otros métodos de ajuste, sin embargo se adopta esta precipitación para quedar del lado de la seguridad.

De este modo, para un periodo de retorno de 500 años la precipitación máxima diaria corresponde a 160,91 mm, para un periodo de 100 años a 119,84 mm, para el de 50 años a 103,79, para el de 25 años a 88,70 y por último, para 10 años a 70,10 mm.

#### 4.5.3 CUENCAS

La determinación de los caudales de diseño que permitirán dimensionar las obras de drenaje transversal en la carretera, obliga a identificar y analizar los principales cursos de agua que la traza planteada intercepta en su desarrollo. Las características más relevantes de las cuencas asociadas a las obras de drenaje transversal existentes, se muestran en la tabla adjunta:

ODT	Cuenca	Área (Km2)	Longitud Cauce (Km)	Cota Máxima (m)	Cota Mínima (m)	Desnivel (m)	Pendiente (m/m)	Tc (h)
407+870	1a	0,086542	0,650	85,0	75,5	9,5	0,0146	0,48
408+045	1b	0,086887	0,350	78,0	73,0	5,0	0,0143	0,30
408+065	2	4,324787	2,900	100,0	61,5	38,5	0,0133	1,53
408+345	3	0,038348	0,545	81,0	66,5	14,5	0,0266	0,38
409+410	4	0,137895	1,047	81,0	47,0	34,0	0,0325	0,60
410+950	5	0,154506	0,705	63,0	53,7	9,3	0,0132	0,52
411+215	6	0,030931	0,293	55,0	47,5	7,5	0,0256	0,24
411+500	7	49,575128	13,546	1.543,0	42,5	1.500,5	0,1108	3,30
411+760	8	0,108759	1,324	71,0	42,0	29,0	0,0219	0,77
411+935	9	0,112395	1,610	90,0	43,0	47,0	0,0292	0,84
412+100	10	15,321247	15,771	2.088,0	43,3	2.044,7	0,1296	3,60

#### 4.5.4 CÁLCULO DE CAUDALES

En el Anejo 5. Climatología e Hidrología se desarrolla el cálculo de los caudales de referencia a adoptar para el dimensionamiento de las obras de drenaje necesarias. En este anejo se estudian hasta tres métodos distintos de cálculo:

- Método Hidrometeorológico de la Norma 5.2.-IC. "Drenaje Superficial"
- Directrices de la Agencia Andaluza del Agua

Como norma general se obtienen los mayores caudales según el método de la Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial, y tan solo para el periodo de retorno de 500 años y en determinadas cuencas, se obtienen mayores valores de caudal en aplicación de las Directrices proporcionadas por la Agencia Andaluza del Agua.

Para esas cuencas, en relación a estos valores anormalmente altos, se solicitó información a la Agencia Andaluza del Agua sobre los valores considerados para estas mismas cuencas en el Estudio Hidráulico para la Prevención de Inundaciones y para la Ordenación de las Cuencas del Poniente Almeriense, Bajo Andarax, Almería y Níjar.

Una vez recibida esta información se observa que para todos los cauces indicados este Estudio considera unos caudales en sus puntos de vertido al mar o a la Balsa del Sapo que son similares o inferiores a los calculados en aplicación de la Instrucción 5.2-IC en los puntos de cruce con la autovía.

Por este motivo, se consideran desproporcionados los caudales obtenidos en aplicación de los criterios establecidos por la Agencia Andaluza del Agua, y se mantienen para las cinco cuencas indicadas los valores arrojados por la 5.2 IC para el caudal de diseño.

A continuación se muestran los valores de caudales finalmente adoptados para cada cuenca en cada periodo de retorno considerado.

T=500		
CUENCA	Método del Ministerio 5.2-IC	Directrices AAA
	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
1a	4,82	1,73
2	415,43	86,50
3	2,42	0,77
4	7,10	2,76
5	16,46	3,09
6	2,33	0,62
7	1.604,32	N/A
8	8,97	2,18
9	11,60	2,25
10	665,99	268,12

A la vista de estos resultados, puede observarse que en todos los casos se obtienen los mayores caudales según el método de la Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial, siendo entonces los valores a considerar.

## 4.6 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

### 4.6.1 PLANEAMIENTO

La figura de planeamiento vigente en el municipio de El Ejido es el Plan General de Ordenación Urbana, aprobado definitivamente por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo el 21 de mayo de 2008, publicado en el BOJA N° 122 del 25 de junio de 2009.

Posteriormente, se realizó una REVISION del PGOU DE EL EJIDO, que fue aprobada por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo en sesión de fecha 23 de enero de 2009. Esta aprobación fue publicada en el BOJA N° 175 de 7 de septiembre de 2009.

Gran parte de la actuación prevista se plantea en las plataformas de las carreteras existentes y en sus elementos funcionales, zona de Dominio Público. El PGOU de El Ejido contempla estas zonas de carreteras existentes con la calificación de Dominio Público de Carreteras.

**En la zona noroeste del enlace 409** se localiza un espacio catalogado como Suelo Urbano No Consolidado en situación transitoria. Se trata de la unidad de ejecución SUT-15-SD.

**En la zona sur del enlace 409**, el terreno afectado se clasifica como Suelo Urbanizable Sectorizado, dedicado a espacios libres y zonas verdes públicas. También se incluye una zona dedicada a Sistemas Generales de Vía Pública y Comunicaciones.

Por su parte, **en el enlace 411** nos encontramos que en la parte sur, el terreno se clasifica como No Urbanizable, mientras que en la parte norte se localizan terrenos clasificados como Urbanizables Sectorizados; en concreto se trata de las unidades SUS 45 y SUS 46.

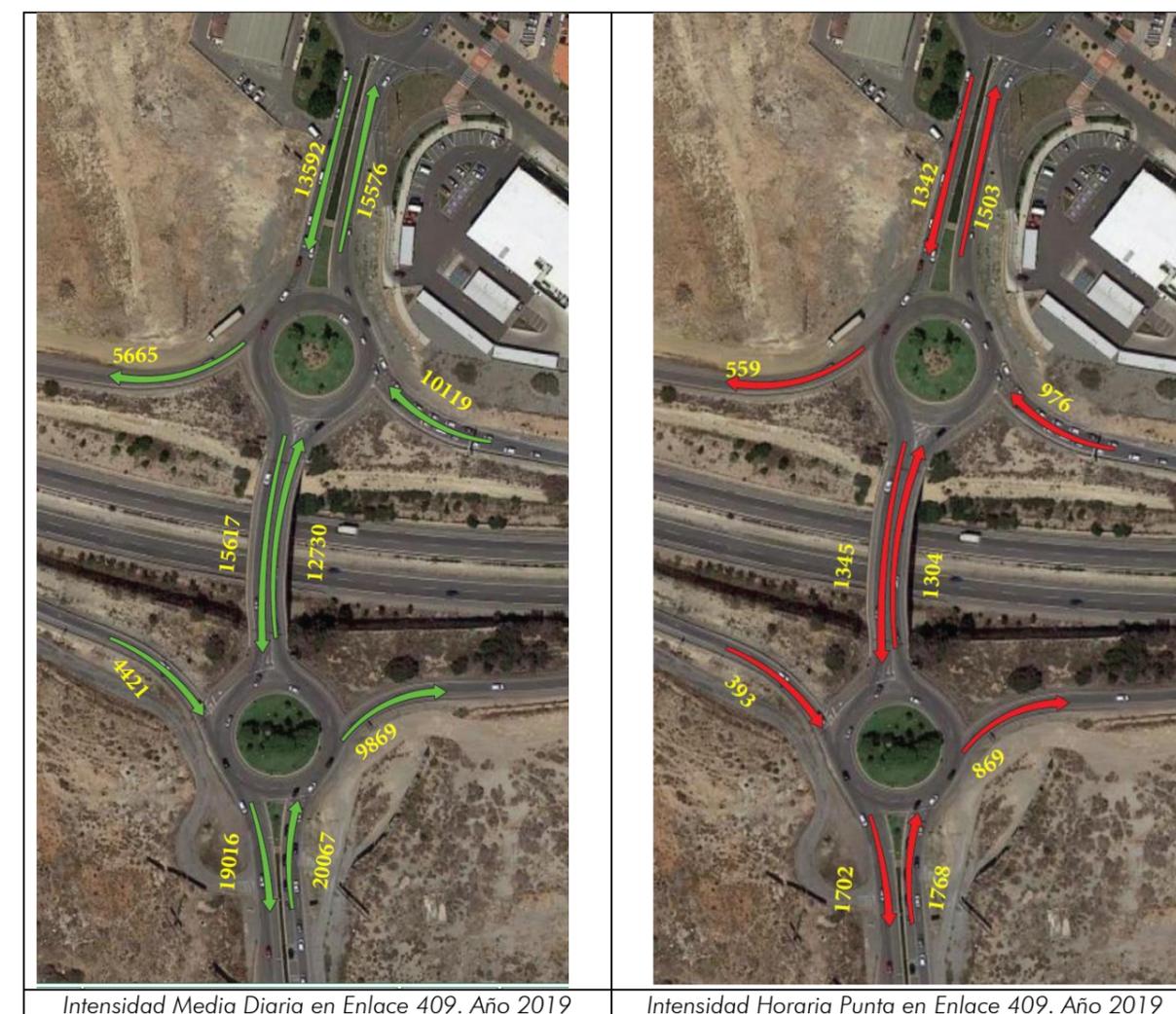
### 4.6.2 TRÁFICO

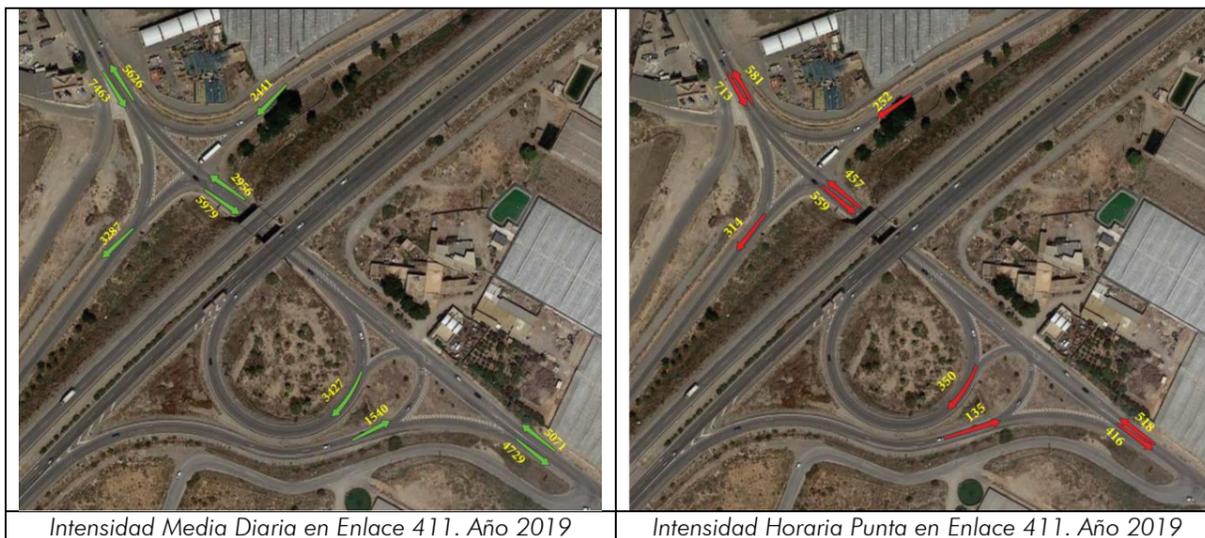
Se ha realizado un Estudio del Tráfico existente en la red actual de carreteras y una previsión de tráfico para el año horizonte.

El estudio está orientado a determinar las características del tráfico que va a circular por los distintos viales afectados por los dos enlaces objeto de este proyecto.

Se calculan las intensidades medias diarias de vehículos en la fecha prevista de ejecución de las obras, con objeto de poder determinar las secciones de firmes a disponer en cada uno de los viales que forman parte de la remodelación de los enlaces de la A-7. Asimismo, se estudian las intensidades horarias más significativas con objeto de determinar la capacidad y niveles de servicio de cada uno de los elementos proyectados.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:





Intensidad Media Diaria en Enlace 411. Año 2019

Intensidad Horaria Punta en Enlace 411. Año 2019

#### 4.6.2.1 PRÓGNOSIS DE TRÁFICO

El estudio de la evolución del tráfico se ha realizado en las carreteras del entorno de la actuación, la propia A-7 y la carretera A-1050, de las que se dispone de serie histórica de datos para poder proyectar resultados.

Para ello, se han considerado las siguientes hipótesis:

- **Año de puesta en servicio:** 2022
- **Periodo útil:** 20 años
- **Año horizonte:** 2042
- **Crecimiento anual:**

*Incrementos de tráfico a utilizar en estudios*

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

- **IMD:** La IMD correspondiente al año 2022 se adoptará aplicando el crecimiento anual previsto a los datos correspondientes al año 2019, recogidos en el apartado anterior.

En los cuadros siguientes se incluyen la prognosis realizada, en las distintas matrices de origen destino para cada una de las intersecciones estudiadas, y para los años de puesta en servicio (2022) y año horizonte (2042), tanto para las intensidades medias diarias como para las horas punta.

#### INTENSIDADES MEDIAS DIARIAS. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO 2022

Enlace 409. Glorieta Norte.

O/D	El Ejido	A-7 (Málaga)	Hospital	A-7 (Almería)
El Ejido	251	2559	11377	n/a
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Hospital	8281	4984	23	n/a
A-7 (Almería)	4273	116	6174	n/a

Enlace 409. Glorieta Sur.

O/D	Hospital	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)
Hospital	1003	6623	13320	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
El Ejido	12433	3550	318	n/a
A-7 (Málaga)	3302	23	1290	n/a

Enlace 411. Intersección Norte

O/D	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)	Las Norias
A-7 (Almería)	n/a	2315	0	n/a
El Ejido	n/a	0	1541	6249
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Las Norias	n/a	2209	877	n/a

Enlace 411. Intersección Sur

O/D	Las Norias	El Ejido	A-7 (Almería)	A-7 (Málaga)
Las Norias	0	4882	412	n/a
El Ejido	3075	0	3166	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
A-7 (Málaga)	789	819	0	n/a

## INTENSIDADES MEDIAS DIARIAS. AÑO HORIZONTE 2042

Enlace 409. Glorieta Norte.

O/D	El Ejido	A-7 (Málaga)	Hospital	A-7 (Almería)
El Ejido	334	3407	15143	n/a
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Hospital	11022	6634	30	n/a
A-7 (Almería)	5687	155	8218	n/a

Enlace 409. Glorieta Sur.

O/D	Hospital	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)
Hospital	1335	8816	17729	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
El Ejido	16548	4726	423	n/a
A-7 (Málaga)	4395	30	1717	n/a

Enlace 411. Intersección Norte

O/D	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)	Las Norias
A-7 (Almería)	n/a	3082	0	n/a
El Ejido	n/a	0	2051	8318
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Las Norias	n/a	2940	1167	n/a

Enlace 411. Intersección Sur

O/D	Las Norias	El Ejido	A-7 (Almería)	A-7 (Málaga)
Las Norias	0	6498	548	n/a
El Ejido	4093	0	4214	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
A-7 (Málaga)	1050	1090	0	n/a

## INTENSIDADES PUNTA. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO 2022

Enlace 409. Glorieta Norte.

O/D	El Ejido	A-7 (Málaga)	Hospital	A-7 (Almería)
El Ejido	25	253	1124	n/a
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Hospital	848	511	2	n/a
A-7 (Almería)	412	11	596	n/a

Enlace 409. Glorieta Sur.

O/D	Hospital	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)
Hospital	88	584	1174	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
El Ejido	1071	306	27	n/a
A-7 (Málaga)	294	2	115	n/a

Enlace 411. Intersección Norte

O/D	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)	Las Norias
A-7 (Almería)	n/a	239	0	24
El Ejido	n/a	0	147	597
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Las Norias	n/a	341	135	n/a

Enlace 411. Intersección Sur

O/D	Las Norias	El Ejido	A-7 (Almería)	A-7 (Málaga)
Las Norias	0	498	42	n/a
El Ejido	288	0	296	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
A-7 (Málaga)	69	72	0	n/a

## INTENSIDADES PUNTA. AÑO HORIZONTE 2042

Enlace 409. Glorieta Norte.

O/D	El Ejido	A-7 (Málaga)	Hospital	A-7 (Almería)
El Ejido	33	336	1496	n/a
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Hospital	1129	680	3	n/a
A-7 (Almería)	549	15	793	n/a

Enlace 409. Glorieta Sur.

O/D	Hospital	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)
Hospital	118	777	1562	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
El Ejido	1425	407	36	n/a
A-7 (Málaga)	391	3	153	n/a

Enlace 411. Intersección Norte

O/D	A-7 (Almería)	El Ejido	A-7 (Málaga)	Las Norias
A-7 (Almería)	n/a	318	0	32
El Ejido	n/a	0	196	795
A-7 (Málaga)	n/a	n/a	n/a	n/a
Las Norias	n/a	454	180	n/a

Enlace 411. Intersección Sur

O/D	Las Norias	El Ejido	A-7 (Almería)	A-7 (Málaga)
Las Norias	0	663	56	n/a
El Ejido	383	0	394	n/a
A-7 (Almería)	n/a	n/a	n/a	n/a
A-7 (Málaga)	92	96	0	n/a

4.6.2.2 ESTUDIO DE CAPACIDAD

4.6.2.2.1 NIVEL DE SERVICIO EN LOS RAMALES DE ENLACE

La capacidad de un ramal está condicionada por las características geométricas y, en consecuencia, por la velocidad en régimen libre del mismo.

Velocidad libre en Ramal (km/h)	Capacidad del Ramal	
	Ramales de carril único	Ramales de dos carriles
VL > 80	2.200	4.400
65 < VL ≤ 80	2.100	4.100
50 < VL ≤ 65	2.000	3.800
30 ≤ VL ≤ 50	1.900	3.500
VL < 30	1.800	3.200

En el caso que nos ocupa, los ramales de enlace están diseñados para velocidades del orden de 60 Km/h, luego la capacidad máxima de estos rondaría los 2.000 veh/h. De los resultados obtenidos en apartados anteriores se deduce que en ningún caso se superan valores superiores a 900 veh/h. El mayor volumen lo recoge el ramal de salida en dirección Málaga del enlace 409 con 864 veh/h, que supone un 43,2% de la capacidad del ramal.

4.6.2.2.2 NIVEL DE SERVICIO EN ZONAS DE DIVERGENCIAS Y CONFLUENCIAS

En los cuadros siguientes se incluyen los niveles de servicio obtenidos para el tramo objeto de actuación, en el caso de realizar la actuación de remodelación de los enlaces

Año 2022

ENLACE	RAMAL	TIPO	FHP	fC	Pc	Ec	Fvp	TRONCO		RAMAL			DR	NS
								IMD	Ia	IMD	IR	La/Lb		
Enlace 409	Salida s/Almería	Divergencia	0,95	0,97	0,124	1,5	0,942	19.431	1.589	4.615	410	480	2,28	A
	Incorporación s/Almería	Convergencia	0,95	0,97	0,124	1,5	0,942	19.431	1.589	10.302	907	360	10,56	B
	Salida s/Málaga	Divergencia	0,95	0,97	0,105	1,5	0,950	19.657	1.571	10.563	1.019	455	2,64	A
	Incorporación s/Málaga	Convergencia	0,95	0,97	0,105	1,5	0,950	19.657	1.571	5.913	583	420	8,24	B
Enlace 411	Salida s/Almería	Divergencia	0,95	0,97	0,087	1,5	0,958	23.357	1.823	1.608	141	350	5,90	A
	Incorporación s/Almería	Convergencia	0,95	0,97	0,087	1,5	0,958	23.357	1.823	3.577	365	420	8,45	B
	Salida s/Málaga	Divergencia	0,95	0,97	0,088	1,5	0,958	17.934	1.480	2.548	263	350	4,08	A
	Incorporación s/Málaga	Convergencia	0,95	0,97	0,088	1,5	0,958	17.934	1.480	3.431	328	420	6,63	B

Año 2042

ENLACE	RAMAL	TIPO	FHP	fC	Pc	Ec	Fvp	TRONCO		RAMAL			DR	NS
								IMD	Ia	IMD	IR	La/Lb		
Enlace 409	Salida s/Almería	Divergencia	0,95	0,97	0,124	1,5	0,942	25.862	2.114	6.142	546	480	5,06	A
	Incorporación s/Almería	Convergencia	0,95	0,97	0,124	1,5	0,942	25.862	2.114	13.712	1.207	360	14,45	C
	Salida s/Málaga	Divergencia	0,95	0,97	0,105	1,5	0,950	26.164	2.092	14.059	1.356	455	5,40	A
	Incorporación s/Málaga	Convergencia	0,95	0,97	0,105	1,5	0,950	26.164	2.092	7.871	777	420	11,62	B
Enlace 411	Salida s/Almería	Divergencia	0,95	0,97	0,087	1,5	0,958	31.089	2.426	2.140	188	350	9,10	B
	Incorporación s/Almería	Convergencia	0,95	0,97	0,087	1,5	0,958	31.089	2.426	4.761	486	420	11,90	B
	Salida s/Málaga	Divergencia	0,95	0,97	0,088	1,5	0,958	23.871	1.970	3.392	350	350	6,68	B
	Incorporación s/Málaga	Convergencia	0,95	0,97	0,088	1,5	0,958	23.871	1.970	4.567	436	420	9,48	B

4.6.2.2.3 NIVELES DE SERVICIO EN GLORIETAS. ENLACE 409.

Caso de Actuación. Glorieta Norte. Año 2022

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
El Ejido	1.401	873	1.706	0,82	Adecuado	10,86	B
A-7 (Málaga)	0	775	1	0,00	Adecuado	0,00	A
Almerimar	1.361	1.722	2.420	0,56	Adecuado	3,38	A
A-7 (Almería)	607	0	1.469	0,41	Adecuado	4,17	A

Xsat GLOBAL 0,64  
Demora GLOBAL 6,63  
NS GLOBAL A

Caso de Actuación. Glorieta Sur. Año 2022

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
Hospital	1.846	1.159	2.182	0,85	Adecuado	9,76	A
A-7 (Almería)	0	892	1	0,00	Adecuado	0,00	A
El Ejido	1.404	1.316	2.338	0,60	Adecuado	3,82	A
A-7 (Málaga)	117	0	1.415	0,08	Adecuado	2,77	A

Xsat GLOBAL 0,72  
Demora GLOBAL 7,04  
NS GLOBAL A

Caso de Actuación. Glorieta Norte. Año 2042

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
El Ejido	1.865	1.155	1.443	1,29	Congestionado	144,25	F
A-7 (Málaga)	0	955	1	0,00	Adecuado	0,00	A
Almerimar	1.812	1.953	2.419	0,75	Adecuado	5,76	A
A-7 (Almería)	808	0	1.160	0,70	Adecuado	9,89	A

Xsat GLOBAL 0,97  
Demora GLOBAL 64,10  
NS GLOBAL F

Caso de Actuación. Glorieta Sur. Año 2042

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
Hospital	2.457	1.525	2.076	1,18	Congestionado	94,22	F
A-7 (Almería)	0	1.067	1	0,00	Adecuado	0,00	A
El Ejido	1.868	1.509	2.330	0,80	Adecuado	7,40	A
A-7 (Málaga)	156	0	1.084	0,14	Adecuado	3,88	A

Xsat GLOBAL 0,99  
Demora GLOBAL 54,89  
NS GLOBAL F

4.6.2.2.4 NIVELES DE SERVICIO EN INTERSECCIONES. ENLACE 411

Caso de Actuación. Glorieta Norte. Año 2022

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
A-7 (Almería)	264	0	986	0,27	Adecuado	4,98	A
El Ejido	749	585	1.204	0,62	Adecuado	7,78	A
Vía de serv.	12	8	786	0,02	Adecuado	4,65	A
A-7 (Málaga)	0	287	1	0,00	Adecuado	0,00	A
Las Norias	478	623	1.241	0,39	Adecuado	4,71	A

Xsat GLOBAL 0,48  
Demora GLOBAL 6,28  
NS GLOBAL A

Caso de Actuación. Glorieta Sur. Año 2022

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
Las Norias	530	357	1.201	0,44	Adecuado	5,34	A
El Ejido	584	560	1.216	0,48	Adecuado	5,67	A
A-7 (Almería)	0	338	1.088	0,00	Adecuado	0,00	A
A-7 (Málaga)	141	0	1.088	0,13	Adecuado	3,80	A

Xsat GLOBAL 0,42  
Demora GLOBAL 5,32  
NS GLOBAL A

Caso de Actuación. Glorieta Norte. Año 2042

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
A-7 (Almería)	352	0	906	0,39	Adecuado	6,47	A
El Ejido	998	779	1.175	0,85	Adecuado	17,31	C
Vía de serv.	15	12	636	0,02	Adecuado	5,80	A
A-7 (Málaga)	0	381	1	0,00	Adecuado	0,00	A
Las Norias	637	830	1.240	0,51	Adecuado	5,93	A

Xsat GLOBAL 0,66  
Demora GLOBAL 11,69  
NS GLOBAL B

Caso de Actuación. Glorieta Sur. Año 2042

Acceso	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Qe (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación	Demora	Nivel Servicio
Las Norias	719	475	1.190	0,60	Adecuado	7,53	A
El Ejido	777	759	1.209	0,64	Adecuado	8,17	A
A-7 (Almería)	0	450	1.043	0,00	Adecuado	0,00	A
A-7 (Málaga)	188	0	1.043	0,18	Adecuado	4,21	A

Xsat GLOBAL 0,57  
Demora GLOBAL 7,45  
NS GLOBAL A

#### 4.7 GEOTECNIA DEL CORREDOR

En el Anejo 7. Geotecnia del Corredor se han analizado los diferentes aspectos geológico-geotécnicos de los materiales afectados por el trazado así como la estabilidad de taludes y la cimentación de rellenos. Para ello, se ha llevado a cabo una campaña geotécnica consistente en la realización de 2 sondeos a rotación con recuperación de testigo, 2 ensayos continuos de penetración dinámica y 3 calicatas con retroexcavadora en enlace 409, y por otro lado 2 ensayos continuos de penetración dinámica y otras 3 calicatas con retroexcavadora en enlace 411.

Con los datos aportados por estos ensayos, se han definido las características litológicas y geotécnicas de las diferentes capas que comentamos a continuación:

##### CAPA I, - Relleno

En los puntos estudiados del enlace 409, solo existe una delgada capa superficial de relleno con espesor inferior a 0,50 m, tanto en zona de sondeos como de calicatas.

En el enlace 411, existe una delgada capa inferior a 0,30 m. en sector de Glorieta Norte (C-2) y en el entorno del nuevo muro del ramal Sur de incorporación y de hasta 1,20 m. de espesor en Glorieta Sur (C-3). En la zona del paso inferior del p.k. 410+950 no se detectan rellenos.

##### CAPA II, - Sustrato generalizado: Mezcla de arenas, gravas y cantos.

Aunque el en plano geológico (MAGNA 50), se diferencian tres formaciones litológicas a lo largo de la zona de actuación (dos del cuaternario y una del terciario), en realidad, en campo no se ha detectado la presencia de la formación calcarenitas correspondiente al terciario y, por los resultados de ensayos obtenidos, es muy difícil diferenciar de forma exacta el inicio y fin de las otras dos correspondientes al cuaternario, ya que son secuencias de materiales indentadas e interpenetradas. Por esta mezcla de materiales, podemos decir que el sustrato generalizado del sector está constituido por una potente secuencia de materiales de derrubios, glaciares y aluviales que colmatan la cuenca de Dalías. Aparece normalmente bajo una delgadísima capa de relleno, o directamente en superficie aflorando como una costra carbonatada cementada por exudación de carbonatos.

Su litología es una mezcla de arenas, gravas y cantos en matriz arenosa, con intercalaciones limo-arenosas y limo-arcillosas irregularmente distribuidas. En la parte superior presenta una costra carbonatada cementada por procesos de exudación de carbonatos. Esta costra presenta un espesor variable entre 0,30 y 1,00 m. Su grado de cementación es variable de unos puntos a otros. Aflora directamente en superficie en bastantes puntos como es el caso del entorno de paso inferior del p.k. 410+950 donde se realiza la calicata C-4. La tonalidad del conjunto es grisácea-blanquecina.

Las muestras analizadas de esta capa pertenecen a los grupos SM, GM en la clasificación de Casagrande, y a un A-1-b, A-2-4 y A-4 en la H.R.B.

Los parámetros geotécnicos medios representativos de estos tres niveles, deducidos de los ensayos realizados en laboratorio y aplicando los criterios de diversos autores (Hunt, 1984; Navfac, 1971 y otros) y principalmente los recogidos en CTE, serían:

NIVEL GEOTÉCNICO: MEZCLA DE ARENAS, GRAVAS Y CANTOS		
PARÁMETROS	VALOR	REFERENCIA
N	22	Ensayos geotécnicos trabajos 7415 - 8969
Densidad Natural ( $\gamma$ )	21 KN/m <sup>3</sup>	CTE. Tabla D.26. Valores orientativos de densidades de suelos
Permeabilidad	10 <sup>-5</sup> m/s	CTE. Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad
Módulo de Balasto K <sub>30</sub>	120.000 KN/m <sup>3</sup>	CTE. Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K30
Cohesión (c)	10 KN/m <sup>2</sup>	CTE. Tabla D.23. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos. ( $q_u/2$ )
Ángulo de rozamiento ( $\Phi$ )	35°	CTE. Tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos
Coeficiente Poisson ( $\nu$ )	0.30	CTE. Tabla D.24. Valores orientativos del coeficiente de Poisson
Módulo Elasticidad (E)	35 Mpa	CTE. Tabla D.23. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

NIVEL GEOTÉCNICO: COSTRAS CALCAREAS CON INTERCALACIONES DE ARENAS LIMOSAS		
PARÁMETROS	VALOR	REFERENCIA
N	30	Ensayos geotécnicos trabajos 7415 - 8969
Densidad Natural ( $\gamma$ )	22 KN/m <sup>3</sup>	CTE. Tabla D.26. Valores orientativos de densidades de suelos
Permeabilidad	10 <sup>-5</sup> m/s	CTE. Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad
Módulo de Balasto K <sub>30</sub>	150.000 KN/m <sup>3</sup>	CTE. Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K30
Cohesión (c)	50 KN/m <sup>2</sup>	CTE. Tabla D.23. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos. ( $q_u/2$ )
Ángulo de rozamiento ( $\Phi$ )	45°	CTE. Tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos
Coeficiente Poisson ( $\nu$ )	0,30	CTE. Tabla D.24. Valores orientativos del coeficiente de Poisson
Módulo Elasticidad (E)	35 Mpa	CTE. Tabla D.23. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

NIVEL GEOTÉCNICO: LIMOS Y ARCILLAS ARENOSAS ROJIZAS		
PARÁMETROS	VALOR	REFERENCIA
N	16	Ensayos geotécnicos trabajos 7415 - 8969
Densidad Natural ( $\gamma$ )	19 KN/m <sup>3</sup>	CTE. Tabla D.26. Valores orientativos de densidades de suelos
Permeabilidad	10 <sup>-7</sup> m/s	CTE. Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad
Módulo de Balasto K <sub>30</sub>	45.000 KN/m <sup>3</sup>	CTE. Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K30
Cohesión (c)	30 KN/m <sup>2</sup>	CTE. Tabla D.23. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos. ( $q_u/2$ )
Ángulo de rozamiento ( $\Phi$ )	24°	CTE. Tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos
Coeficiente Poisson ( $\nu$ )	0,30	CTE. Tabla D.24. Valores orientativos del coeficiente de Poisson
Módulo Elasticidad (E)	10 Mpa	CTE. Tabla D.23. Valores orientativos de NSPT, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

#### 4.7.1 ESTABILIDAD Y EXCAVACIONES

##### 4.7.1.1 Estabilidad

Se ha realizado un estudio de la estabilidad de los desmontes y terraplenes más desfavorables mediante la modelización de los perfiles y considerando los datos obtenidos con el informe geotécnico realizado. Se ha llevado a cabo utilizando el Método GLE/Morgenstern- Price a través de una modelización realizada con el programa informático SLIDE v.6.005 de Rocscience Inc. Los parámetros utilizados para los cálculos se recogen en las tablas incorporadas en modelos de estabilidad.

El análisis de estabilidad se ha realizado para condiciones de saturación, considerando coeficientes de presión intersticial  $ru$  de 0,25. Además se ha incluido en análisis el efecto de la aceleración sísmica del Termino Municipal de El Ejido.

A la vista de los resultados obtenidos en dicho análisis, se concluye que todas las modelizaciones realizadas en los perfiles estudiados pueden considerarse estables, en caso de simultaneidad de evento sísmico y saturación del terreno, con factores de seguridad mínimos variables entre 3,45 y 1,925, que son muy superiores al valor mínimo que garantiza la estabilidad y a los mínimos para para acciones accidentales o sísmicas, según los factores adoptados en la G.C.O.C.

##### 4.7.1.2 Excavabilidad

El terreno será muy fácil de excavar con retroexcavadora convencional, salvo la costra carbonatada superficial cementada que aparece en algunos puntos, en donde habrá que utilizar martillo neumático.

No obstante, se recomienda que al realizar cualquier tipo de movimiento de tierras se lleve a cabo siguiendo las prescripciones de las Normas NTE-ADV y NTE-ADZ, de acuerdo con los parámetros geotécnicos del terreno definidos en el Anejo 7. Geotecnia del Corredor.

A efectos de cálculo de empujes de muros, en el siguiente cuadro se incluyen los parámetros medios recomendados:

Material	$\gamma$ (KN/m3)	c (KN/m3)	A. rozamiento
Arenas y gravas	21	0	35°

#### 4.7.2 EXPLANADAS PARA VIALES

Con el fin de determinar la caracterización de los suelos para su uso en la conformación de explanadas, se han realizado ensayos de identificación y estado y ensayos químicos, sobre 7 muestras de las 9 calicatas realizadas.

Las características que deben cumplir los suelos para su uso en la conformación de explanadas, se basan fundamentalmente en el "Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de Carreteras (PG-3) y las normas de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Dados los resultados del reconocimiento de terreno realizado, entendemos que el mismo, sería compatible con un suelo de tipo **TOLERABLE**.

#### 4.8 TRAZADO GEOMÉTRICO

##### 4.8.1 TRAZADO EN PLANTA

###### 4.8.1.1 CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

Los carriles de cambio de velocidad forman parte de la sección transversal del tronco de la autovía, por lo que en su definición en planta se apoya sobre la línea blanca actual que delimita el arcén exterior de la autovía.

Las longitudes de los carriles de cambio de velocidad vienen tabuladas en función de la pendiente longitudinal del carril, la velocidad inicial al principio del carril y la velocidad del tronco al que se incorporan.

La Autovía A-7 a su paso por los P.K. 409 y 411, está señalizada con limitación máxima a 120 km/h. Por tanto, se adoptará el valor de 120 km/h para la velocidad inicial en el caso de carriles de deceleración, y se adoptará el valor de 120 km/h para la velocidad final para el caso de los carriles de aceleración.

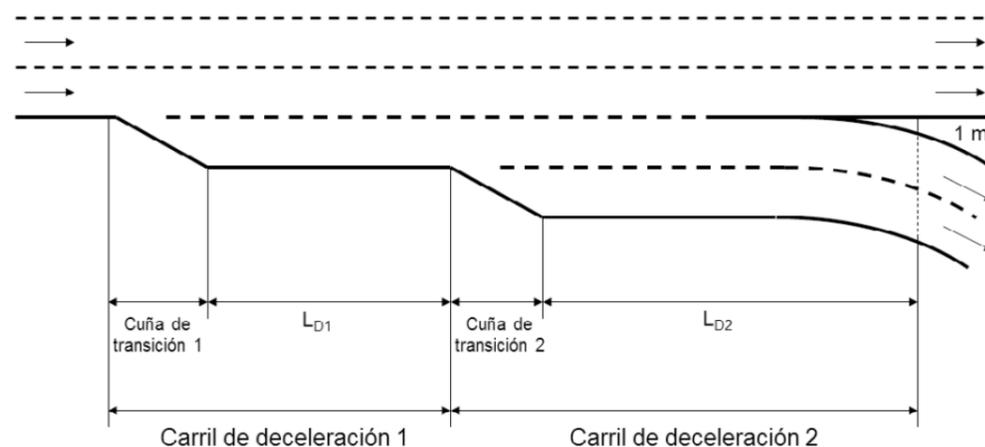
La longitud de la cuña de transición se fija en la tabla 8.1 de la Instrucción de trazado 3.1. IC.

VELOCIDAD DE PROYECTO ( $V_p$ ) (km/h)	LONGITUD DE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN (m)
140 y 130	$V_p$ (km/h) + 10
120	135
110	130
100	125
90	115
80	100
70	80
60	60
50	40
40	25

Dadas las características de los ramales de enlace previos a los carriles de cambio de velocidad, es factible adoptar una velocidad final de 60 km/h para los carriles de deceleración y una velocidad inicial de 60 km/h en los carriles de aceleración.

Para el caso concreto de los ramales de salida del Enlace 409, es objeto de este proyecto duplicar el número de carriles actuales. Es decir, pasar de ramales de salida de un único carril, a ramales de salida de dos carriles. Para estos casos, la Norma 3.1-IC recoge cómo deben ser los carriles de cambio de velocidad: mediante dos carriles de cambio de velocidad consecutivos.

#### CARRIL DE DECELERACIÓN PARA UN RAMAL DE ENLACE DE DOS CARRILES.



Las longitudes de los dos carriles de cambio de velocidad consecutivos podrán ser diferentes según la variación de velocidad necesaria en cada uno.

En salidas del tronco de una carretera la velocidad al final del primer carril de deceleración no debe ser superior en más de veinte kilómetros por hora a la velocidad de proyecto del tronco del que sale. Por ello, para el carril de deceleración 1 se establece una velocidad inicial de 120 km/h, y una velocidad final de 100 km/h. Para el carril de deceleración 2 se adopta una velocidad inicial de 100 km/h, y una velocidad final de 60 km/h.

En la tabla 8.2 de la Norma 3.1-IC se recogen las longitudes de los carriles de cambio de velocidad, en función de las velocidades inicial y final, y la pendiente media del carril. De esta forma se obtienen las siguientes longitudes necesarias:

#### Carriles de deceleración:

SALIDA SENTIDO ALMERÍA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 409</b>							
Salida s/Almería1	Paralelo	120	100	-1,15	135	90	225
Salida s/Almería2	Paralelo	100	60	-0,15	125	130*	255**

\* Esta es la longitud mínima establecida en norma y en nuestro caso tenemos 150 m.

\*\* La suma total realmente proyectada será 345 m.

SALIDA SENTIDO MÁLAGA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 409</b>							
Salida s/Málaga1	Paralelo	120	100	0,46	135	90	225
Salida s/Málaga2	Paralelo	100	60	2,84	125	105	230

SALIDA SENTIDO ALMERÍA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 411</b>							
Salida s/Almería	Paralelo	120	60	-0,7	135	215	350

SALIDA SENTIDO MÁLAGA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 411</b>							
Salida s/Málaga	Paralelo	120	90	0,7	135	125	260

### Carriles de aceleración

ENTRADA SENTIDO ALMERÍA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 409</b>							
Entrada s/Almería	Paralelo	60	120	-3,03	135	225	360

ENTRADA SENTIDO MÁLAGA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 409</b>							
Entrada s/Málaga	Paralelo	60	120	0,55	135	285*	420**

\* Esta es la longitud mínima establecida en norma y en nuestro caso tenemos 315 m.

\*\* La suma total realmente proyectada será 450 m.

ENTRADA SENTIDO ALMERÍA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 411</b>							
Entrada s/Almería	Paralelo	60	120	0,7	135	285	420

ENTRADA SENTIDO MÁLAGA							
ELEMENTO	Tipo	Vdo (km/h)	Vdf (km/h)	Pendiente (%)	Longitud cuña (m)	Longitud carril (m)	Longitud Total (m)
<b>ENLACE 411</b>							
Entrada s/Málaga	Paralelo	60	120	-0,7	135	285	420

#### 4.8.1.2 RAMALES DE ENLACE

Los nuevos ramales de enlace proyectados parten de la premisa de cumplir con la Norma 3.1-IC respecto a las longitudes de ramal exento de conexión (incluido como conexión el carril segregado). Este condicionante obliga a tener que modificar el trazado actual de los ramales de enlace.

Las condiciones que cumplirá el trazado en planta de los elementos que constituyen un enlace (y en general, cualquier nudo) vienen recogidas en el apartado 10.4.3 de la Norma de Trazado.

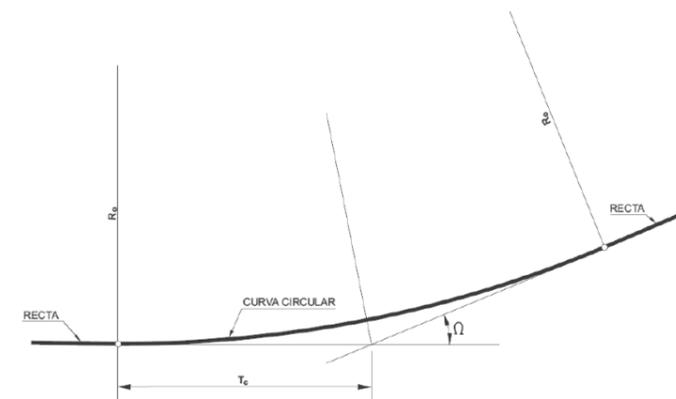
De entre ellos, cabe resaltar:

- El peralte en los ramales de enlace cumplirá las condiciones impuestas en el epígrafe 4.3.3 para las carreteras convencionales
- Se dispondrán, en general, curvas de acuerdo entre las curvas circulares y las alineaciones contiguas, con los parámetros correspondientes a la velocidad a la que se recorre la trayectoria y su radio. Si no fuese posible se analizarán otras combinaciones descritas en el Anexo 4.

No siempre es posible adoptar las longitudes mínimas para las curvas de acuerdo en los ramales de enlace debido a diversos condicionantes geométricos y de espacio. En estos casos, como indica la Norma de Trazado, se podría optar por otro tipo de combinaciones recogidas en su Anexo 4.

De entre estas combinaciones incluso se cita la posibilidad de unir dos alineaciones rectas con una curva circular, sin curvas de acuerdo:

ALINEACIÓN CURVA TIPO III CONSTITUIDA POR UNA CURVA CIRCULAR.



En el caso del proyecto que nos ocupa, se opta por incluir curvas de acuerdo (clotoides en este caso) aún sin cumplir los parámetros mínimos exigidos para otro tipo de carretera. Siempre será preferible crear una transición (por corta que sea) entre las curvaturas de la recta y la curva circular, a no incluir ningún tipo de transición entre curvaturas.

Por tanto, el trazado en planta de los ramales de enlace se ha diseñado aplicando los criterios recogidos en la Norma 3.1-IC para una carretera convencional, salvo el cumplimiento de la longitud mínima de las clotoides.

#### 4.8.1.3 GLORIETAS EN ENLACES

De acuerdo a las recomendaciones recogidas en la Norma 3.1-IC, para una glorieta interurbana de dos carriles concéntricos, el diámetro exterior será de 55-60 m. **Se adopta el valor de 60 m para diámetro exterior de las calzadas de las glorietas del enlace 409.**

**Se adopta el valor 56 m para diámetro exterior de la calzada de la glorieta norte del enlace 411, y el valor de 60 m para diámetro exterior de la calzada de la glorieta sur del enlace 11.**

Para el enlace 409, se adopta el mayor de los diámetros posibles, debido a que será una glorieta con muchos accesos y un tráfico alto.

La nueva glorieta Norte del enlace 409 se diseña con su centro geométrico retranqueado hacia el Oeste, con objeto de evitar la afección al centro comercial ubicado al Este. Por lo tanto, la nueva glorieta Sur también se retranquea al Este.

En la nueva glorieta Norte del enlace 409 concurrirán un total de cuatro (4) accesos. Uno corresponde a la Avenida del Oasis (de doble calzada), otro corresponde al vial de conexión de las glorietas (doble calzada), y la dos últimas corresponden a los ramales de entrada y salida de la autovía, respectivamente.

En la nueva glorieta Sur del enlace 409 concurrirán un total de cuatro (4) accesos. Uno corresponde a la Carretera de Almerimar (de doble calzada), otro al vial de conexión de las

glorietas (doble calzada), y los otros dos corresponden a los ramales de entrada y salida de la autovía, respectivamente.

En el diseño de las calzadas anulares y de sus vías de acceso no serán de aplicación las reglas de diseño establecidas en los capítulos 4, 5 y 7 de la Instrucción 3.1-IC (Apdo. 10.6.1), que hacen referencia al trazado en planta, alzado y sección transversal.

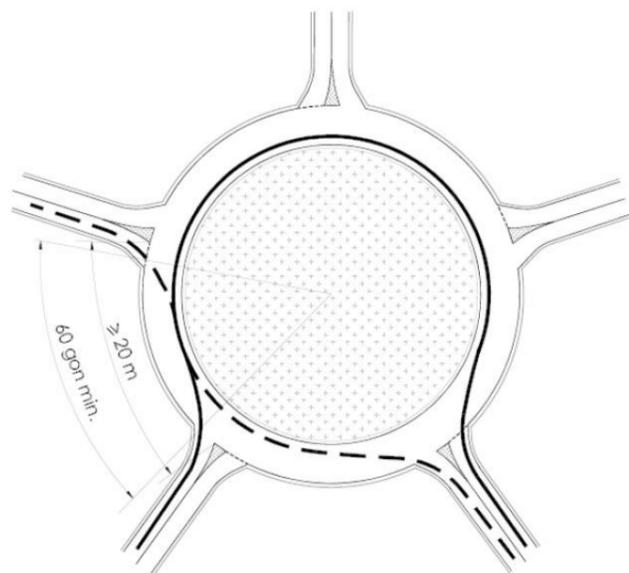
En el enlace 411, tanto la nueva glorieta norte como la nueva glorieta sur se diseñan con su centro geométrico retranqueado hacia el Oeste con objeto de minimizar las expropiaciones necesarias.

En la nueva glorieta Norte del enlace 411 concurrirán un total de cinco (5) accesos. Uno corresponde a la carretera hacia El Ejido, otro a la carretera hacia Las Norias. Otros dos corresponden a los ramales de entrada y salida de la autovía, respectivamente. El último corresponde a la Vía de Servicio Norte, del lado Málaga.

En la nueva glorieta Sur del enlace 411 concurrirán un total de cuatro (4) accesos. Uno corresponde a la carretera hacia El Ejido, otro a la carretera hacia Las Norias. Otros dos corresponden a los ramales de entrada y salida de la autovía, respectivamente (aunque estos dos accesos comparten plataforma justo en el entronque con la glorieta).

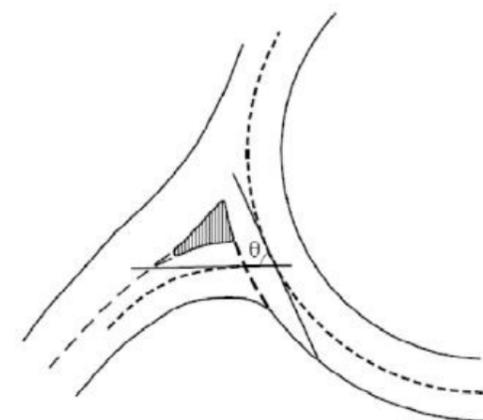
Para la definición de los ejes se han seguido las recomendaciones de la Norma 3.1-IC:

- El ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor que sesenta ( $\geq 60$ ) gonios.
- La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual que veinte metros ( $\geq 20$  m).



se cumplen estas prescripciones en todos los casos con la excepción de la vía de servicio Noroeste (Eje 11) del enlace 411 donde el ángulo con los ejes contiguos queda por debajo de 60 gonios puesto que existe una limitación de espacio para implantación de la nueva glorieta norte y se ha dado prioridad a dotar de un mejor abocinamiento en las entradas y salidas con la glorieta.

- El ángulo ( $\theta$ ) entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora (la que rodea la calzada anular) estará comprendido, entre 20 gonios y 60 gonios.



En la mayoría de los casos los valores adoptados para todos los entronques de glorietas están dentro del intervalo de los valores recomendados, quedando únicamente con un ángulo algo inferior (13 gonios) en el entronque del Ramal de Salida El Ejido (eje 10) con la glorieta Norte (eje 3) del enlace 411.

## 4.8.2 TRAZADO EN ALZADO

### 4.8.2.1 CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

Los carriles de cambio de velocidad forman parte de la sección transversal del tronco de la autovía, por lo que en su definición en alzado se apoya sobre la línea blanca actual que delimita el arcén exterior de la autovía.

### 4.8.2.2 RAMALES DE ENLACE

Al modificarse el trazado en planta de los ramales de enlace, es necesario definir una nueva rasante a éstos, acorde a la Norma 3.1-IC.

Los criterios para el trazado en alzado de los nuevos ramales serán aquellos correspondientes a carreteras convencionales del Grupo 3 y tipo C60. Los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes de las carreteras vienen recogidos en la Norma 3.1-IC.

En todos los casos se cumple que la pendiente adoptada en los ramales es inferior o igual a la inclinación máxima.

Para el enlace 409:

RAMAL	EJE	INCLINACIÓN MÁXIMA REAL (%)
Ramal de Salida Almerimar	9	5,92
Ramal de Salida El Ejido	6	8,00
Ramal de Incorporación Málaga	7	5,85
Ramal de Incorporación Almería	8	6,00

Tan sólo se produce un caso en el que la pendiente es superior a la pendiente máxima y es necesario diseñar un tramo con la pendiente excepcional. Es el caso del ramal de salida de la calzada sentido Málaga. En este ramal se alcanza la pendiente del 8,00 %, que es similar a la pendiente actual del ramal. Una pequeña reducción de esta máxima pendiente del ramal supondría un desplazamiento considerable del punto de tangencia con el tronco de la autovía A-7 y una mayor afección en desmonte por la margen derecha (Norte) lo que conllevaría a su vez a una aproximación de la coronación del desmonte a la vía de servicio de acceso al Centro Integral de mercancías (CIM) de El Ejido. Se ha priorizado por tanto minimizar la afección.

Para el enlace 411:

RAMAL	EJE	INCLINACIÓN MÁXIMA REAL (%)
Ramal de Salida Las Norias	7	2,70
Ramal de Salida El Ejido	10	2,50
Ramal de Incorporación Málaga	15	5,00
Ramal de Incorporación Almería	6	3,00

En ningún caso, se superan las inclinaciones máximas prescritas para velocidades de proyecto 60 km/h (ni para 90 km/h en el caso del ramal de Salida El Ejido).

Por otro lado, los parámetros de los acuerdos verticales a utilizar en la definición del nuevo perfil longitudinal de los ramales, se obtendrán de la citada Norma 3.1-IC. De esta forma se obtiene:

Enlace 409:

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Salida Almerimar	9	0+297,766	CÓNCAVO	60	1650	3000	150,516	SÍ
		0+482,185	CONVEXO	20	0	1000	36,645	SÍ

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Salida El Ejido	6	0+374,473	CÓNCAVO	60	1650	3000	124,412	SÍ
		0+617,070	CONVEXO	10	0	668,085	12,281	SÍ

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Incorporación Málaga	7	0+038,678	CONVEXO	10	0	466,749	17,325	SÍ
		0+249,722	CÓNCAVO	60	1650	3000	185,417	SÍ

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Incorporación Almería	8	0+027,425	CONVEXO	10	0	623,885	23,601	SÍ
		0+356,710	CÓNCAVO	60	1650	2591	60,023	SÍ

Enlace 411:

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Salida Las Norias	7	0+145,951	CONVEXO	60	800	3532	69,409	SÍ
		0+498,929	CÓNCAVO	10	0	801	37,598	SÍ

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Salida El Ejido	10	0+248,1	CONVEXO	60	800	2142	75	SÍ
		0+511,212	CÓNCAVO	10	0	2192	100	SÍ

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Incorporación Málaga	15	0+070,152	CÓNCAVO	10	0	1175	81,524	SÍ
		0+262,092	CONVEXO	60	800	2500	112,912	SÍ

ACUERDO VERTICAL								
RAMAL	EJE	P.K.	TIPO	V <sub>p</sub> (Km/h)	K <sub>v</sub> MÍNIMO	K <sub>v</sub> REAL	LONGITUD (m)	CUMPLE
Ramal de Incorporación Almería	6	0+037,011	CÓNCAVO	10	0	500	22,505	SÍ
		0+237,67	CONVEXO	60	800	2500	85,101	SÍ

### 4.8.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

#### 4.8.3.1 CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

Los carriles de cambio de velocidad de tipo paralelo tendrán un ancho de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) mientras no se separen de la calzada.

Los carriles de cambio de velocidad tendrán en toda su longitud la misma pendiente transversal que la calzada. Para la obtención de esta pendiente transversal (peralte) se ha llevado a cabo nos trabajos topográficos consistentes en la toma de puntos de la línea blanca de arcén exterior actual de la autovía, y bordes de aglomerado. De esta forma, se puede obtener de manera automática y precisa el peralte existente en cada punto de la plataforma actual.

Los arcenes exteriores de los carriles de cambio de velocidad tendrán la misma anchura que los arcenes exteriores de la calzada de la autovía existente, en este caso 2,50 m.

Respecto a las bermas, se han dispuesto bermas no pavimentadas de anchura 1,00 m, compatibles con las anchuras necesarias para la colocación de elementos de contención de vehículos.

#### 4.8.3.2 RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace de la autovía de un único carril tendrán una anchura de cuatro metros (4,00 m) en recta, y de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobrancho correspondiente, con un valor mínimo de cuatro metros ( $\geq 4,00$  m).

En el caso de ramales de enlace de dos carriles, cada carril tendrá una anchura de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobrancho correspondiente.

La transición del ancho de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m), del carril de cambio de velocidad, al ancho de cuatro metros (4,00 m), de los ramales de enlace, se realizará modificando el borde de la calzada exterior común y, si es factible, antes de alcanzar un posible sobrancho en curvas, en una longitud de

$$L=80*\sqrt{T},$$

Siendo: L = Longitud de la transición en metros.

T = Ensanche o reducción en metros.

#### 4.8.3.3 CARRILES SEGREGADOS

Los carriles segregados para giros a la derecha al final de los ramales de enlace tendrán una anchura de cuatro metros y cincuenta centímetros (4,50 m) más el sobrancho correspondiente

#### 4.8.3.4 GLORIETAS EN ENLACES

En el caso de las glorietas del enlace 409, tendrán dos carriles de 4,3 m de anchura cada uno, mientras que en el caso de las glorietas del enlace 411, tendrán un único carril 5,4 m de ancho, para la glorieta norte, y de 5,3 m de ancho, para la glorieta sur.

Los arcenes interiores tendrán un ancho de cincuenta centímetros (0,50 m) y los exteriores entre cincuenta centímetros (0,50 m) y un metro y cincuenta centímetros (1,50 m). **Para este caso, el arcén exterior será de 1,50 m., mientras que el arcén interior será de 0,50 m.**

#### 4.8.4 REPOSICIONES VÍAS DE SERVICIO

Las vías de servicio bidireccionales constarán de dos carriles con una anchura de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) cada uno, más el sobrancho correspondiente.

Los arcenes de estas vías de servicio serán de 1,0 m.

#### 4.8.5 REPOSICIÓN DE CAMINOS

Los caminos afectados por la ejecución de estas obras, serán repuestos acorde a su naturaleza actual. Es decir, aquellos caminos sin pavimentar que se vean afectados, serán repuestos con plataformas sin pavimentar. De igual forma, aquellos caminos pavimentados que se vean afectados, serán repuestos mediante plataformas pavimentadas.

Los caminos constarán de dos carriles con una anchura de dos metros y cincuenta centímetros (2,50 m) cada uno (pavimentados o no, según el caso), sin sobrancho, con arcenes no pavimentados.

### 4.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para la obtención de las mediciones de tierras se ha utilizado la aplicación informática ISPOL. Este programa aplica dos algoritmos para el cálculo de cubicaciones; el primero calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje, y el segundo calcula los baricentros de los distintos perfiles y con ellos la distancia entre perfiles, utilizando esta distancia para el cálculo.

Para la cubicación de tierras no se han descontado los volúmenes correspondientes a las obras de drenaje transversal, ni se han considerado las excavaciones localizadas.

En la tabla siguiente se incluye, a modo de resumen, los principales volúmenes obtenidos:

VOLUMENES DE TIERRAS A CUANTIFICAR (m3)			
MATERIAL	ENLACE 409	ENLACE 411	TOTAL
D TIERRA	58.250,40	38.064,30	<b>96.314,70</b>
SUELO SELECCIONADO	13.781,30	12.425,40	<b>26.206,70</b>
SUELO EST-3	13.486,50	12.167,80	<b>25.654,30</b>
TERRAPLEN	25.832,60	17.275,20	<b>43.107,80</b>
EXCAVA SANEADO	8.094,30	6.537,30	<b>14.631,60</b>
TERRAP SANEADO	8.112,40	6.564,90	<b>14.677,30</b>
VEGETAL	15.293,30	14.280,60	<b>29.573,90</b>

De los datos recogidos en la tabla anterior, se deduce que la obra es excedentaria de material, en su conjunto. Los volúmenes obtenidos para el material de desmonte (material tolerable de acuerdo al Anejo 7. Estudio Geotécnico del Corredor) son suficientes para hacer frente al volumen de rellenos necesario, tanto a nivel general, como considerando cada enlace como obra independiente.

No obstante, dada las mayores exigencias en calidad para el material de formación de explanadas, éste no será posible obtenerlo de la traza. Será necesario, por tanto, recurrir a préstamos y canteras, externos a la obra.

El material excavado no apto para formación de rellenos, o el material sobrante, serán transportados a vertedero autorizado. El material no apto para la formación de rellenos corresponde mayormente al resultante de las excavaciones necesarias para el saneo de terraplenes, el cual se ha identificado en los listados como "EXCAVA SANEADO". Asimismo, el volumen excedente de tierra vegetal no utilizada para la revegetación de taludes, será transportada a vertedero. Estos volúmenes serán:

VOLUMENES DE TIERRAS A VERTEDERO (m3)									
MATERIAL	ENLACE 409				ENLACE 411				TOTAL
	EXCAVACIONES	COEF.PASO	RELLENOS	VERTEDERO	EXCAVACIONES	COEF.PASO	RELLENOS	VERTEDERO	
D TIERRA	58.250,40				38.064,30				
EXCEDENTE	27.391,31	1,40			16.391,48	1,40			
APROVECHABLE	30.859,09	1,10			21.672,82	1,10			
TERRAPLEN			25.832,60	<b>38.347,83</b>			17.275,20	<b>22.948,07</b>	<b>61.295,91</b>
TERRAP SANEADO			8.112,40				6.564,90		
EXCAVA SANEADO	8.094,30	1,40		<b>11.332,02</b>	6.537,30	1,40		<b>6.537,30</b>	<b>17.869,32</b>
VEGETAL	15.293,30		9.251,22	<b>6.042,08</b>	14.280,60		8.913,06	<b>5.367,54</b>	<b>11.409,62</b>
<b>TOTAL VERTEDERO</b>				<b>55.721,94</b>				<b>34.852,91</b>	<b>90.574,85</b>

#### 4.10 FIRMES Y PAVIMENTOS

En el presente Proyecto se presentan tres tipos de categorías de tráfico (T0, T2 y T31) y una única categoría de explanada E3.

Para una categoría de tráfico pesado T0 y una explanada E3 se ha adoptado la sección **031**, constituida por 25 cms de zahorra artificial sobre la que se disponen 30 cms de mezcla bituminosa.

Para una categoría de tráfico pesado T2 y una explanada E3 se ha adoptado la sección **231**, constituida por 25 cms de zahorra artificial sobre la que se disponen 20 cms de mezcla bituminosa.

Para una categoría de tráfico pesado T31 y una explanada E3 se ha adoptado la sección **3131**, constituida por 25cms de zahorra artificial sobre la que se disponen 16 cms de mezcla bituminosa.

La sección de firme propuestas son las siguientes:

#### Tráfico categoría T0

De acuerdo a la Norma 6.1-IC, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 se deben emplear las mezclas bituminosas discontinuas en caliente tipo M o bien las drenantes, según las condiciones pluviométricas y de intensidad de la circulación.

Para el caso del tronco de la autovía A-7, en el tramo objeto de este proyecto, el tráfico tiene una categoría T0, y por tanto le correspondería una mezcla tipo discontinua tipo BBTM (anteriormente denominada tipo M). No obstante, dado que el firme actual de la autovía A-7 en el tramo de estudio posee una capa de rodadura tipo AC-22 surf S (anteriormente denominada S-20), siguiendo las indicaciones de la Dirección del contrato, y puesto que se trata de actuaciones muy puntuales sobre la calzada de la autovía, se opta por mantener la tipología de mezcla de rodadura existente para las nuevas actuaciones sobre ésta. Por tanto, el firme de las ampliaciones de plataforma de la autovía quedaría:

		Explanada E3		
Sección firme 031	AC-22 surf S	6 cms	Rodadura	
	AC-22 bin S	6 cms	Intermedia	
	AC-22 bin S	8 cms	Intermedia	
	AC-32 base G	10 cms	Base	
Explanada	ZA	25 cms	Base granular	
	S-EST3	30 cms		
	Suelo Seleccionado 2	30 cms		

Por otro lado, el peralte del nuevo tramo de carril sobre la autovía debe mantener el peralte del resto de calzada en ese punto. Para evitar que se puedan producir quiebras en el peralte transversal de la nueva plataforma, debidos a una incorrecta ejecución del peralte de la zona ampliada, se propone la extensión de la capa de rodadura de manera continua a lo largo de toda la anchura de la calzada de la autovía.

Para ello, es necesario fresar previamente el firme de la calzada de autovía en un espesor equivalente al espesor de la nueva capa a extender. Al ejecutar la ampliación de la plataforma, la cota de la capa intermedia de firme ha de coincidir con la cota de la rasante de la autovía, ya fresada. Posteriormente se extiende la capa de rodadura a todo lo ancho de la calzada de la autovía, incluyendo la zona ampliada.

### Tráfico categoría T2

Suelo Seleccionado 2	30 cm
----------------------	-------

Explanada E3			
Sección firme 231	AC-22 surf S	6 cms	Rodadura
	AC-22 bin S	6 cms	Intermedia
	AC-32 base G	8 cms	Base
	ZA	25 cms	Base granular
Explanada	S-EST3	30 cms	
	Suelo Seleccionado 2	30 cms	

### Tráfico categoría T31

Explanada E3			
Sección firme 231	AC-22 surf S	6 cms	Rodadura
	AC-22 bin S	10 cms	Intermedia
	ZA	25 cms	Base granular
Explanada	S-EST3	30 cms	
	Suelo Seleccionado 2	30 cms	

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción 6.1-IC respecto a los arceles, en los arceles con anchura inferior a 1,25 m se prolongará al firme de la calzada adyacente. Es el caso del arcén interior de las glorietas.

Para arceles con anchura superior a 1,25 m, para tráfico T0, en todos los casos, las capas de rodadura e intermedias del arcén serán prolongación de las dispuestas en la calzada y, por tanto, de idéntica naturaleza. Su espesor no bajará en ningún caso de 15 cm sobre zehorras artificiales.

Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zehorra artificial drenante hasta alcanzar la explanada.

Para arceles con anchura superior a 1,25 m, para tráfico T2 y T31, y en los casos en que la capa de rodadura sea discontinua, el pavimento del arcén se constituirá con las mismas capas de rodadura e intermedia que el firme de la calzada, de forma que vayan enrasadas las capas intermedias.

Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zehorra artificial hasta alcanzar la explanada.

### 4.11 NAJE

#### 4.11.1 COMPROBACIÓN DEL DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE.

En la Instrucción 5.2-IC "Drenaje" se indica que en el proyecto que contemple la ampliación de la plataforma de una carretera se debe tener en cuenta el estado de las obras de drenaje existentes, y en función de ello:

- Validación de la ODT existente:
  - Con prolongación de la ODT.
  - Sin prolongación de la ODT:
    - Con modificación de las embocaduras.
    - Sin modificación de las embocaduras.
- Demolición de la ODT existente y construcción de una nueva, con las mismas características en toda su longitud.

Se procederá, por tanto, en el presente proyecto, a comprobar la validez de las ODT existentes afectadas por la actuación. La validación de la ODT se obtendrá tras el cálculo de la obra de drenaje considerando la nueva plataforma de acuerdo con los criterios de marcados en la Instrucción 5.2-IC.

Los criterios de revisión adoptados para la comprobación del buen funcionamiento de las obras de drenaje transversal existentes serán los siguientes:

- Para la validación de una obra de fábrica existente, se comprueba su correcto funcionamiento para un periodo de retorno de 500 años.
- El coeficiente de Manning empleado para la comprobación será de 0,015 en las obras de drenaje transversal de hormigón armado y de 0,028 para los tubos de acero corrugado.
- Las obras de drenaje que no se consideren aptas para un periodo de 500 años, se estudiarán para periodos de retorno inferiores e iguales al periodo de retorno con el que fueron calculadas.

Con estos condicionantes se calculan las obras de drenaje transversal, aplicando la fórmula de Manning:

$$Q = V \cdot S$$

Siendo:

Q = Caudal a evacuar en m<sup>3</sup>/s.

S = Sección transversal útil de la obra de drenaje en m<sup>2</sup>.

V = Velocidad del agua en el conducto:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} I^{1/2}$$

Donde: R<sub>H</sub> = Radio hidráulico.

$I$  = Pendiente longitudinal del tubo en m/m.

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la comprobación del drenaje transversal existente, para un periodo de retorno de 500 años:

**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE.**

T=500

ODT Nº	CUENCA	Q cuenca (m3/s)	TIPOLOGÍA	DIÁMETRO (m)	Pendiente	A SECCIÓN LLENA					Qc/Q <sub>II</sub>
						Sección	Perímetro	Rh	V <sub>II</sub>	Q <sub>II</sub>	
ODT 407+870	1a	4,82	Tubo acero	1,8	0,005	2,54	5,65	0,45	1,48	3,77	1,28
ODT 408+045	1b	6,24	Tubo HA	1,2	0,005	1,13	3,77	0,30	2,11	2,39	2,61
ODT 408+345	3	2,42	Tubo HA	1,2	0,026	1,13	3,77	0,30	4,83	5,46	0,44
ODT 411+760	8	8,97	Tubo acero	1,8	0,005	2,54	5,65	0,45	1,48	3,77	2,38
ODT 411+935	9	11,60	Tubo acero	1,8	0,012	2,54	5,65	0,45	2,25	5,72	2,03

En la tabla anterior se puede comprobar que las obras de drenaje denominadas ODT 407+870 y ODT 408+345 sí que cuentan con capacidad suficiente para evacuar el caudal de cálculo correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. En cambio, las obras de drenaje denominadas ODT 408+045, ODT 411+760 y ODT 411+935 no poseen capacidad hidráulica para el caudal asociado a un periodo de retorno de 500 años.

Las otras obras de drenaje existentes en el tramo de estudio no se han comprobado al no verse afectadas por las obras (caso de las ODT 409+410, ODT 411+215 y ODT 412+100), o bien por tratarse de Pasos Inferiores de la autovía (P.I. 408+065, P.I. 410+950 y P.I. 411+500).

Las obras de drenaje existentes bajo la autovía se calcularon con una normativa vigente en la fecha de ejecución de esas obras, que no es la normativa que rige en la actualidad. El diseño inicial de las obras se realizó, según consta en el proyecto de construcción de: *"Nueva Carretera. Autovía Adra-Almería. CN-340 de Cádiz a Barcelona. P.K. 65,6 al 100,00. Tramo: Adra-El Parador"*, considerando un periodo de retorno de 100 años para el drenaje transversal, 50 años para los pasos inferiores con dificultad para desaguar por gravedad y de 25 años para el resto de elementos de drenaje superficial de la vía. Asimismo, se consideró un coeficiente de escorrentía constante de 0,651705.

La normativa vigente en materia de drenaje es la Instrucción 5.2-IC "Drenaje" de marzo de 2016. De acuerdo a la citada Instrucción, se debe establecer en el proyecto un valor para el periodo de retorno, superior o igual a cien años ( $T \geq 100$  años), que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

En el Anejo 5. Climatología e Hidrología, ya se exponían los criterios de la Agencia de Medio Ambiente y Agua, Administración Hidráulica competente en esta zona geográfica, por los que el caudal de proyecto ha de corresponder a un periodo de retorno de 500 años.

En este caso, existen tres obras de drenaje afectadas por la ampliación de la plataforma de la autovía en las que se mantienen las condiciones hidráulicas para las que fue diseñada (esto es, caudal de cálculo correspondiente a un periodo de retorno de 100 años), que cumple con las prescripciones recogidas en la Instrucción 5.2-IC ( $T \geq 100$  años), pero que no cumplirían frente a los nuevos condicionantes hidráulicos.

En la siguiente tabla se puede observar el cálculo efectuado a las obras de drenaje existentes para un periodo de retorno de 100 años:

**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE.**

T=100

ODT Nº	CUENCA	Q cuenca (m3/s)	TIPOLOGÍA	DIÁMETRO (m)	Pendiente	A SECCIÓN LLENA					Qc/Q <sub>II</sub>	Vc	Yc	Tipo de control	Calado entrada	He/D	Validez hidráulica (He/D<1,2)
						Sección	Perímetro	Rh	V <sub>II</sub>	Q <sub>II</sub>							
ODT 407+870	1a	1,32	Tubo acero	1,8	0,005	2,54	5,65	0,45	1,48	3,77	0,35	1,35	0,73	Salida	0,72	0,40	Sí
ODT 408+045	1b	1,75	Tubo HA	1,2	0,005	1,13	3,77	0,30	2,11	2,39	0,73	2,31	0,76	Salida	0,96	0,80	Sí
ODT 408+345	3	0,62	Tubo HA	1,2	0,026	1,13	3,77	0,30	4,83	5,46	0,11	3,21	0,27	Entrada	0,54	0,45	Sí
ODT 411+760	8	2,60	Tubo acero	1,8	0,005	2,54	5,65	0,45	1,48	3,77	0,69	1,60	1,10	Salida	0,90	0,50	Sí
ODT 411+935	9	3,45	Tubo acero	1,8	0,012	2,54	5,65	0,45	2,25	5,72	0,60	2,35	1,01	Salida	1,53	0,85	Sí

Por todo ello, se validan las obras de drenaje existentes para el periodo de retorno para el que fue diseñada (T=100 años) y se prolongan las obras de drenaje con la misma tipología y alineación de las existentes.

#### 4.11.2 DRENAJE LONGITUDINAL

Paralelamente a los viales modificados en este proyecto de Mejora de Enlaces, se han dispuesto cunetas que recogen el agua de escorrentía de la calzada, del talud lateral y de aquellas áreas que vierten sobre la carretera, y que no son desaguadas por obras de drenaje transversal.

Estas nuevas cunetas se dispondrán de forma continua, desaguando a las obras de drenaje transversales existentes, a las obras de drenaje longitudinal no modificadas, o bien directamente al terreno.

El drenaje de la plataforma se realiza por escorrentía superficial, ya que el firme impide en gran manera la infiltración del agua a través del él hacia el terreno subyacente. Por tanto es el juego de pendientes y peraltes el que llevará a las cunetas laterales de pie de desmonte o al terreno natural a través del terraplén, la totalidad del agua que caiga sobre la carretera.

En aquellos tramos en los que sea necesario proteger los taludes de terraplén de las aguas provenientes de una ladera o con el fin de dar continuidad a una cuneta hasta su desagüe en la obra de drenaje más próxima, se dispondrán las cunetas a pie de terraplén.

La red de drenaje longitudinal está constituida por tanto por los siguientes elementos:

- Cunetas laterales en desmonte revestidas.
- Cunetas de pie de terraplén revestidas.
- Bordillos
- Pasacunetas.
- Bajantes
- ODTL o colectores transversales

##### 4.11.2.1 Criterios de diseño

Las bases de diseño adoptadas para el diseño y cálculo hidráulico del drenaje longitudinal son:

- Caudal de desagüe: el de la máxima avenida previsible para un periodo de retorno de 25 años.
- Régimen Hidráulico uniforme.
- Revestimiento de todas las cunetas de desmonte proyectadas.
- Coeficiente de Manning: Como se trata de una zona donde se prevén importantes acarreos se toma 0,015 para todas las cunetas.
- Velocidades del agua: Inferior a 6,0 m/s en cunetas revestidas.
- Tipología: En general se proyectan cunetas revestidas.

Actualmente, en los viales que se van a modificar con las obras objeto de este proyecto, existen tanto cunetas revestidas como cunetas sin revestir. En general, las nuevas cunetas generadas por estas obras se ejecutarán revestidas.

Se han definido las siguientes tipologías de cunetas:

##### Cunetas de pie de desmonte revestidas. Tipo D-1

Se dispone una cuneta triangular revestida de hormigón en masa HM-20 (Tipo D-2), con un espesor de revestimiento de 10 cm, con una anchura total de 1,00 m (0,5+0,5), y profundidad máxima de 50 cm.

##### Cunetas de pie de desmonte revestidas. Tipo D-2:Seguridad

Se dispone una cuneta triangular revestida de hormigón en masa HM-20 (Tipo D-1), con un espesor de revestimiento de 10 cm, con una anchura total de 1,75 m (1,50 + 0,25), y profundidad máxima de 25 cm. Los taludes son del 6H:1V para el lado calzada, y del 1H:1V para el lado desmonte. Esta cuneta parte del borde superior de la berma o arcén.

##### Cunetas de pie de terraplén revestidas. Tipo T-1

Se dispone una cuneta trapezoidal revestida de hormigón en masa HM-20 (Tipo T-1), con un espesor de revestimiento de 10 cm, con una anchura total de 0,90 m (0,3+0,3+0,3), y profundidad máxima de 30 cm.

#### 4.11.3 DRENAJE DE LAS CAPAS DE FIRME

Se ha estudiado el drenaje de las capas de firme, es decir, el motivado por el agua que penetra a través de la superficie de la plataforma, especialmente a través de las juntas o grietas existentes en el pavimento (ya que éste se puede considerar prácticamente impermeable), y se mueve por las capas de firme por efecto de la gravedad.

En el diseño de este drenaje se han partido de los siguientes criterios básicos:

- Se ha de tratado de evitar la penetración de agua superficial por infiltración a través de la calzada, bermas, mediana y otros elementos singulares para impedir que aumente la humedad de las capas del firme y de la explanada. Para ello se ha propuesto un tratamiento correcto de medianas y bermas al objeto de impedir la infiltración de agua por ellos.
- Como no es posible impedir la entrada se facilitará la evacuación del agua que se haya podido infiltrar.

Por tanto, ha diseñado de este drenaje partiendo de esas dos premisas: medios para evitar y medios para evacuar las posibles filtraciones. Para ello se seguirán "Las Recomendaciones para el Proyecto y Construcción del Drenaje Subterráneo en Obras de Carreteras".

##### 4.11.3.1 Caracterización de la explanada

Para el caso particular de las secciones de firme incluidas en el presente proyecto, cuya explanada en todos los casos estará constituida por una capa de 30 cm de suelo estabilizado "in situ" con

cemento (tipo S-EST3), sobre otra capa de 30 cm de suelo estabilizado "in situ" (tipo S-EST1), según las citadas Recomendaciones el recorrido de las aguas infiltradas se ajustará al caso F.

#### 4.11.3.2 Ubicación y tipos de drenes para la evacuación de las aguas infiltradas.

Para la recogida de las aguas infiltradas se han considerado drenes del tipo zanjas drenantes, compuestas por material drenante en cuyo interior se dispone de un alma drenante, y en el fondo de la zanja una tubería drenante. Toda la zanja se envuelve en geotextil para evitar su contaminación con el material adyacente.

La ubicación de los drenes se dispone, exclusivamente, bajo las cunetas del tipo D-2 definidas en apartados anteriores.

#### 4.11.3.3 Detalles de drenaje para las secciones transversales tipo

El análisis del funcionamiento del drenaje conforme a lo especificado en los apartados anteriores, en cuanto al recorrido de las aguas infiltradas y la ubicación y tipologías de los drenes adoptados, permite el establecimiento de los detalles de drenaje de todas las secciones transversales tipo.

Con estos detalles se procura evitar la infiltración y favorecer la salida de las aguas de la sección transversal.

La relación de detalles considerados no resulta de aplicación para los casos de secciones transversales de ramales con calzadas a distinto nivel, ni ramales soportados por muros de contención.

Una vez determinada el tipo de explanada y analizadas las diferentes secciones transversales tipo, las soluciones para cada tipo de sección, relleno (R), o desmonte (D), según si tienen la pendiente transversal de la calzada a favor (1) o en contra (0), son las siguientes:

Relleno (R)	Desmonte (D)	
Pendiente transversal de la calzada a favor FR11	Pendiente transversal de la calzada a favor	Dren profundo bajo capa de firme FD12
		Vertido directo a cuneta FD14
Contrapendiente FR01	Contrapendiente	Dren profundo bajo capa de firme FD02
		Vertido directo a cuneta FD04

#### 4.11.3.4 Ubicación y tipos de drenes para la evacuación de las aguas infiltradas.

Para la recogida de las aguas infiltradas se han considerado drenes del tipo zanjas drenantes, compuestas por material drenante en cuyo interior se dispone de un alma drenante, y en el fondo

de la zanja una tubería drenante. Toda la zanja se envuelve en geotextil para evitar su contaminación con el material adyacente.

La ubicación de los drenes se dispone en los márgenes en desmonte bajo la berma y bajo la cuneta. El diámetro adoptado tras realizar los cálculos es de 200 mm.

## 4.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Dado el carácter fundamentalmente granular del terreno a efectos de cálculo, se aplican los criterios del Código Técnico de Edificación para terrenos granulares en los que se determina la presión vertical admisible.

En suelos granulares la presión vertical admisible de servicio suele encontrarse limitada por condiciones de asiento, más que por hundimiento. Dada la dificultad de muestreo de estos suelos, un método tradicional para el diseño de cimentaciones consiste en el empleo de correlaciones empíricas más o menos directas con el ensayo de penetración dinámica SPT u otros tipos de ensayos in situ, correlacionables con el mismo.

Las distintas estructuras presentes en el proyecto cimentarán superficialmente sobre el terreno natural.

### 4.12.1 TENSIÓN ADMISIBLE PARA LA CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATAS O LOSAS

Estas expresiones toman la forma:

$$\text{Para } B < 1,2 \text{ m} \quad q_{adm} = 12N \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \text{KN/m}^2$$

$$\text{Para } B \geq 1,2 \text{ m} \quad q_{adm} = 8N \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \cdot \left(\frac{B+0,3}{B}\right)^2 \text{KN/m}^2$$

donde:

N = valor medio de resultados obtenidos en una zona de influencia de la cimentación, comprendida entre 0,5 B y 2 B.

$q_{adm}$  = presión admisible (KN/m<sup>2</sup>).

B = anchura de la cimentación (m).

D = profundidad de empotramiento (m). Suponemos 0,5 m

$S_t$  = asiento admisible. Puede admitirse  $S = 25$  mm.

Aplicando las correlaciones pertinentes, y dado que existen algunas zonas con intercalaciones menos densas, a efectos de cálculo y al objeto de estar del lado de la seguridad, se toman como valores más desfavorables la media de los obtenidos en el ensayo de penetración en función de la zona y profundidad de la cimentación prevista:

- **N= 30** para sustrato de costras calcáreas con intercalaciones de arenas limosas.
- **N=22** para sustrato con mezcla de arenas, gravas y cantos con intercalaciones de arenas limosas.
- **N= 16** para sustrato de limos y arcillas arenosas rosas y rojizas

Sustituyendo en las expresiones anteriores y adoptando estos valores de N, tenemos las siguientes tensiones admisibles del terreno para diferentes anchos del cimentación con zapata:

Ancho del cimiento (m)	Presión admisible (KN/m <sup>2</sup> ) para N=16	Presión admisible (KN/m <sup>2</sup> ) para N=22	Presión admisible (KN/m <sup>2</sup> ) para N=30
<1,2	218,67	300,67	410,00
1,5	204,80	281,60	384,00
2,0	183,39	252,16	343,85
2,5	171,27	235,49	321,13
3,0	163,48	224,79	306,53

Igualmente, adoptando estos valores de N, sustituyendo y operando, obtendremos para diferentes anchos de losa las siguientes presiones admisibles:

Ancho del cimiento (m)	Presión admisible (KN/m <sup>2</sup> ) para N=16	Presión admisible (KN/m <sup>2</sup> ) para N=22	Presión admisible (KN/m <sup>2</sup> ) para N=30
6	154,08	199,43	271,95
8	145,04	193,39	263,72
10	140,65	189,83	258,86
12	138,06	187,48	252,47
15	136,35	185,14	249,31

En base a toda la información recopilada de campañas geotécnicas previas, mapas geotécnicos del IGN y nueva campaña realizada para el presente proyecto, se adjunta en la siguiente tabla los principales parámetros a considerar para el cálculo de cada una de las estructuras.

Parámetro	Paso superior 409	Paso inferior 408	Paso inferior 411	Muro de contención enlace 411
Estrato	Mezcla de arenas, gravas y cantos	Limos y arcillas arenosas rojizas	Costra calcárea con arenas limosas	Limos y arcillas arenosas rojizas
N	22	16	30	16
Cohesión (KN/m <sup>3</sup> )	10	30	50	30
Densidad γ (KN/m <sup>3</sup> )	21	19	22	19
Ángulo de rozamiento	35°	24°	45°	24°
Módulo de elasticidad (MPa)	35	10	35	10
Coefficiente Poisson	0,30	0,30	0,30	0,30
Coefficiente Permeabilidad Kz (m/s)	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-7</sup>
Módulo de balasto	120.000	45.000	150.000	45.000

#### 4.12.2 COEFICIENTE DE BALASTO

Según el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-C, Anejo D, se propone un valor mínimo para grava arenosa compacta de 120 MN/m<sup>3</sup>. Por tanto, recomendamos tomar los siguientes valores:

Para nivel geotécnico de mezcla de arenas, gravas y cantos:

$$K_{30} = 12,0 \text{ Kg/cm}^3 = 12.000 \text{ t/m}^3$$

Para costras calcáreas con intercalaciones de arenas limosas:

$$K_{30} = 15,0 \text{ Kg/cm}^3 = 15.000 \text{ t/m}^3$$

Para limos y arcillas arenosas rosas y rojizas:

$$K_{30} = 4,5 \text{ Kg/cm}^3 = 4.500 \text{ t/m}^3$$

#### 4.13 ESTRUCTURAS

El presente proyecto incluye 4 estructuras, que se distribuyen en:

- 1 Paso Superior
- 2 Pasos Inferiores (Prolongación de pasos inferiores existentes)
- 1 muro de hormigón armado

Además de estas nuevas estructuras o ampliaciones de existentes, el presente proyecto contempla la reordenación de plataforma del paso superior existente en el enlace 409.

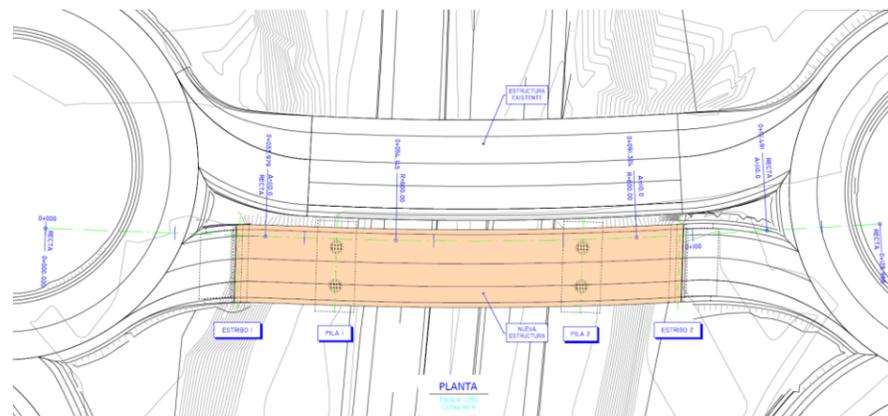
##### 4.13.1 PASO SUPERIOR ENLACE 409

La nueva estructura se proyecta al Oeste de la existente paralela a la misma. La separación entre el tablero existente y el nuevo se fija en 1,5 m para facilitar la construcción.

La nueva estructura tendrá la siguiente sección tipo:

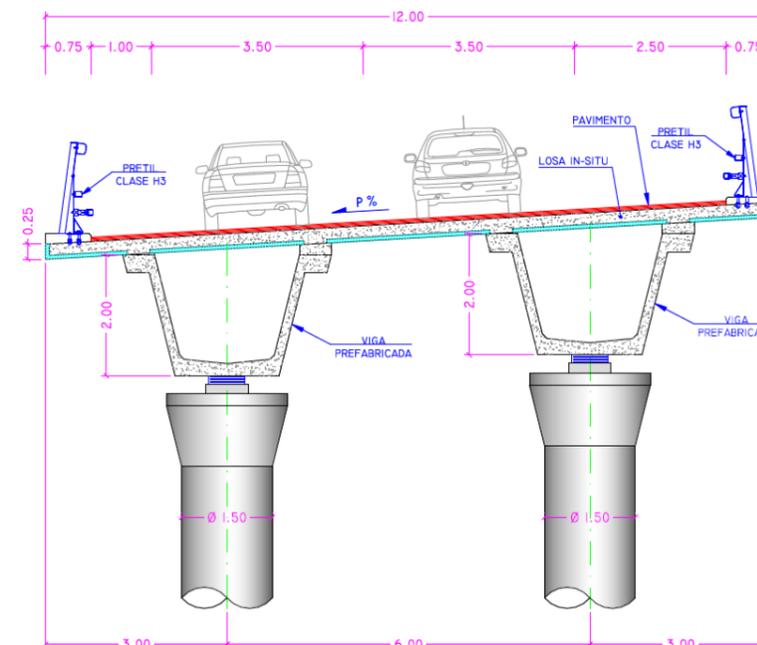
- 2 carriles de 3,5 m dirección Almerimar.
- Arcén exterior de 2,5 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Zócalos laterales para implantación de pretiles, de 0,75 m de anchura cada uno.

En total se necesita una anchura de tablero de 12m.



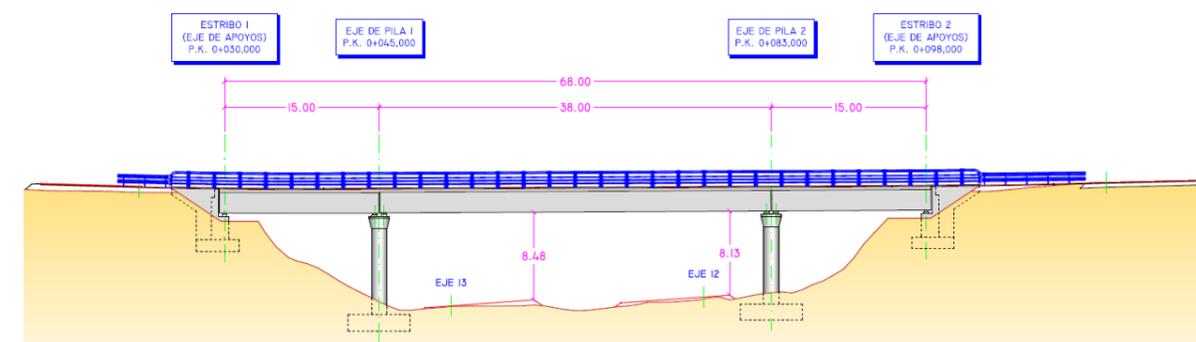
Con el fin de garantizar la continuidad del tráfico en las vías colindantes a esta nueva estructura y con las limitaciones de espacios libres disponibles para instalación de apoyos se ha recurrido a una estructura con tablero isostático constituido por dos vigas prefabricadas de sección tipo artesa y 2,00 m de canto, que se completa con una losa superior de 0,25 m de canto mínimo. La separación transversal entre ejes de vigas es 6,00 m.

La sección del tablero tiene un ancho de 12 m, distribuidos en 10,50 m de plataforma (2,50 – 3,50 – 3,50 – 1,00 m) y dos barreras que apoyan 0,75 m en el mismo.



Las dos pilas constan de dos fustes circulares de 1,50 m, rematados en coronación por un capitel troncocónico. Las pilas se proyectan en el margen exterior de ambas calzadas de la autovía A-7, al pie del desmote de la traza del tronco y se han proyectado con cimentación directa.

Los dos estribos son tipo cargadero y se sitúan en la coronación del desmote del tronco, con un resguardo horizontal adecuado. Las aletas de ambos estribos se han proyectado en vuelta conteniendo en este caso el terraplén.



##### 4.13.2 PROLONGACIÓN DE PASOS INFERIORES

El presente proyecto recoge la prolongación de dos pasos inferiores existentes bajo el tronco de la autovía A-7, como consecuencia de la ampliación de la plataforma de la misma.

La tipología de los pasos inferiores será mediante marcos de hormigón armado con las siguientes dimensiones:

PI	P.K.	ANCHURA (m)	ALTURA (m)	LONGITUD PROLONGACIÓN (m)
PI 408	P.K. 408+065	6,00	4,90	6,64 + 4,41
PI 411	P.K. 410+950	6,00	5,00	4,50

El PI 408 se prolonga en sus dos extremos, mientras que el PI 411, tan sólo se prolonga en el extremo sur, calzada sentido Almería.

Las juntas en la conexión entre estructura antigua y la nueva se realizarán de acuerdo al artículo 52.4 del Código Técnico, realizando sobre la superficie que recibe el hormigón una retirada del mortero hasta dejar el árido al descubierto y una junta limpia. Para dar continuidad estructural al módulo de ampliación, se dispondrá de barras de armadura ancladas a la zona existente y se dispondrá de puente de unión en la superficie de contacto entre hormigón viejo y nuevo.

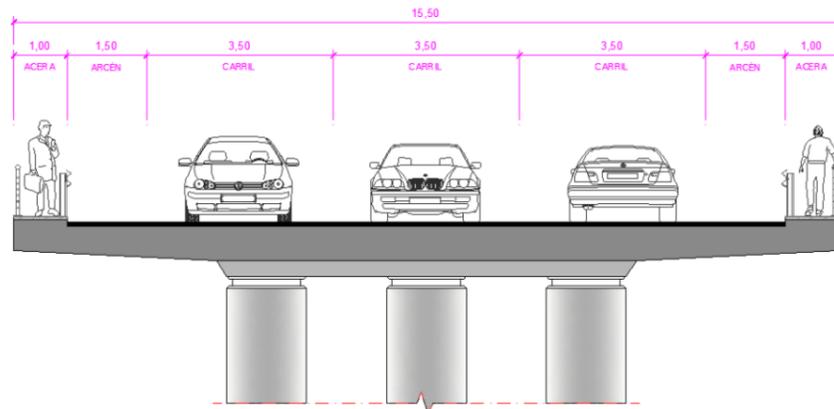
#### 4.13.3 MURO

Con objeto de minimizar las expropiaciones a los invernaderos existentes en la margen derecha de la autovía y mantener el camino de servicio que da acceso a las parcelas privadas donde se ubican dichos invernaderos, a partir del enlace 411, se dispone un muro de hormigón armado de altura variable para contener las tierras de la nueva plataforma.

El muro será de hormigón armado de tipo ménsula con una longitud total de 342 m y una altura media de 2,0 m. La altura máxima del muro se eleva a 5,48 m.

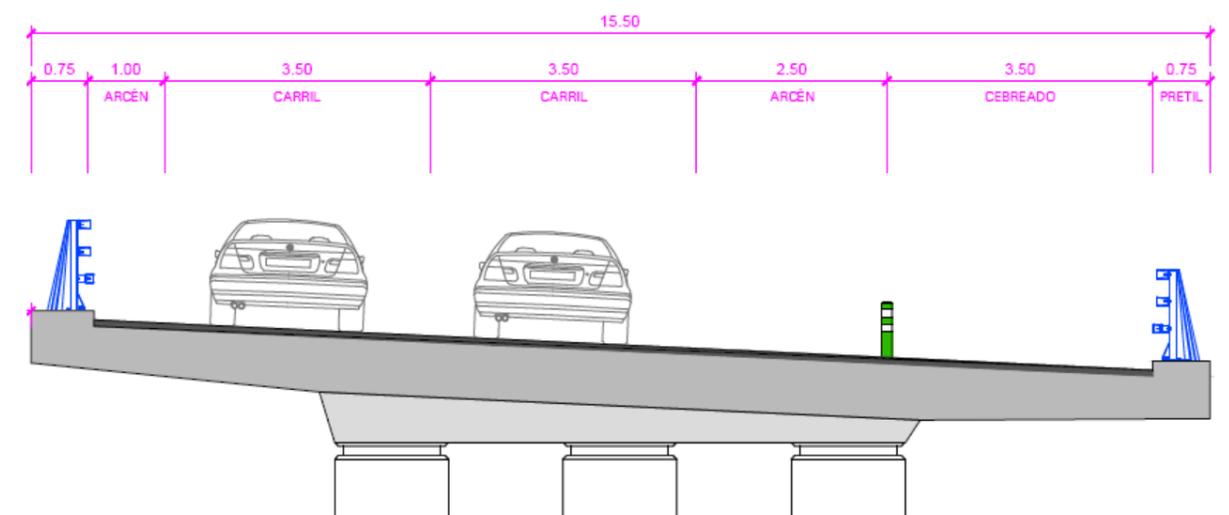
#### 4.13.4 NUEVA CONFIGURACIÓN DE CALZADA SOBRE PASO SUPERIOR EXISTENTE

El enlace 409 de la autovía A-7 actualmente cuenta con una estructura bidireccional con tres carriles de 3,5m, dos carriles para el sentido Almerimar y uno para el sentido El Ejido. Cuenta con arcenes exteriores de 1,5m y aceras laterales de 1,0 m; en total 15,50 m de ancho de tablero.



El presente proyecto plantea mantener esta estructura unidireccional con la siguiente sección transversal:

- 2 carriles de 3,5m sentido El Ejido
- Arcén exterior de 2,5m
- Arcén interior de 1,0m
- Nuevos pretilos sobre recrecidos de 0,75 m de anchura en ambas márgenes.
- Cebreado de 3,50 m



Será por tanto necesario modificar los anchos de aceras y desmontar las barreras de seguridad existentes y una de las barandillas peatonales para por instalar a borde de calzada nuevos sistemas de contención de acuerdo a normativa.

#### 4.14 REPOSICIÓN DE CAMINOS

Tanto la actuación prevista en el Enlace 409 como la prevista en el Enlace 411, interfieren con algunos caminos agrícolas existentes y que sirven principalmente de tránsito a los propietarios de las instalaciones de invernaderos tan numerosas en el entorno de la actuación.

Se ha logrado mantener el grado de permeabilidad transversal de la zona mediante la ejecución de las vías de servicios paralelas a los ramales de la autovía, así como la reposición de los caminos agrícolas cuyo inicio se localizan en el entorno de los enlaces proyectados y que cruzan bajo la autovía por pasos inferiores. Las vías de servicios y caminos en los que se ha proyectado la reposición son los siguientes:

ENLACE	VIAL	ANCHOS SECCIÓN TIPO VIAL
409	Reposición Camino Noroeste	0,5+2,5+2,5+0,5
409	Reposición Camino Suroeste	0,5+2,5+2,5+0,5

ENLACE	VIAL	ANCHOS SECCIÓN TIPO VIAL
409	Reposición Camino Sureste	0,5+2,5+2,5+0,5
411	Reposición Camino Noroeste	0+2,5+2,5+0
411	Reposición Camino de Aldenor	0,5+3+S+3+S+0,5
411	Reposición Camino acceso a viviendas	0+3,0+3,0+0
411	Reposición Camino Sureste	0+5,0+0

A continuación, se describen las reposiciones proyectadas de cada uno de estos caminos afectados por la traza

- **Reposición Camino Noroeste (Enlace 409):** Consiste en la construcción de un nuevo camino adosado al pie del nuevo terraplén del ramal de incorporación a la autovía sentido Málaga. Este camino ya no da acceso a las parcelas ubicadas al noroeste de la glorieta del enlace 409, donde está prevista la construcción de la zona comercial, sino que da acceso a las parcelas no afectadas por esa obra. Por cuestiones de espacio disponible y tráfico, no se conectará a la nueva glorieta.
- **Reposición Caminos Suroeste y Sureste (Enlace 409):** Se retranquea el trazado de ambos caminos hasta una nueva ubicación exterior a la futura explanación. No se permitirá, nuevamente, una nueva conexión de estos caminos con la futura glorieta sur, con objeto de mejorar la seguridad y fluidez de la glorieta. A través de la red local de caminos, y la reposición de estos caminos, es posible acceder a todas las fincas a las que actualmente presta servicio estos dos caminos.
- **Reposición Camino Noroeste (Enlace 411):** Se realizará la conexión de este camino con la nueva vía de servicio a una distancia mínima de 60 m respecto a la entrada de la vía de servicio a la nueva glorieta. El camino repuesto discurrirá paralelo a la vía de servicio hasta conseguir la distancia mínima de seguridad. En ese punto se conectará de manera directa a la vía de servicio.
- **Reposición Camino de Aldenor:** (Enlace 411): Se realizará un retranqueo de su trazado y discurrirá paralelo a la carretera A-1050 hasta alcanzar una distancia de seguridad adecuada, donde conectará con esta con un ángulo más ortogonal al que actualmente lo hace.
- **Reposición de camino de acceso a viviendas ubicadas al Sureste 411:** Se desplazará a lo largo de la carretera A-1050 hasta alcanzar la distancia de seguridad mínima respecto a la nueva glorieta. Discurrirá por la actual plataforma de la carretera A-1050, abandonada tras la modificación de trazado para conectar con la futura glorieta sur.
- **Reposición de Camino Sureste:** Será necesario retranquear su trazado actual, levemente desplazado respecto su ubicación actual, para permitir la construcción de un nuevo muro que contenga el terraplén de la nueva plataforma de la autovía y que posibilite la implantación del nuevo camino de servicio repuesto. No se repone la conexión de este camino con las viviendas, y por tanto con la carretera A-1050. No es posible esta conexión sin afectar a las viviendas existentes. Por lo tanto, el camino se queda con el acceso actual a través de la red de caminos locales.

#### 4.15 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el Anejo 15, se estudian con detalle las interferencias derivadas de las actuaciones proyectadas sobre el régimen del tráfico en las carreteras afectadas.

Para la ejecución de las obras se propone la desviación del tráfico definiendo itinerarios alternativos apoyados en las vías existentes. Se han estudiado por separado las soluciones al tráfico del enlace 409 y 411 respectivamente, para contemplar la opción de que ambas mejoras de enlaces no se lleven a cabo en el mismo periodo.

##### 4.15.1 ENLACE 409

Para el presente proyecto, la solución al tráfico en el enlace 409 durante la ejecución de las obras pasa por tres fases diferenciadas:

###### Fase I

En esta fase se llevarán a cabo los trabajos de remodelación del enlace, ubicados al norte. Es decir, el ramal de salida hacia El Ejido desde la calzada sentido Málaga, el ramal de incorporación a la calzada sentido Málaga, y los trabajos en de remodelación de la actual glorieta norte. Se ejecutarán tanto las obras de los nuevos ramales de enlace, como de la ampliación en longitud de los carriles de cambio de velocidad desde la Autovía hacia estos nuevos ramales de enlace.

Se mantiene el tráfico actual desde El Ejido hacia Almerimar y viceversa, clausurando los accesos a la glorieta norte procedentes de los ramales de enlace.

Para evitar las afecciones de las obras al tráfico actual se opta, en esta fase, por cortar al tráfico los actuales ramales de salida y entrada desde la calzada sentido Málaga.

La incorporación a la calzada sentido Málaga de los tráficos de El Ejido y Almerimar habrá de llevarse a cabo mediante itinerario alternativo debidamente señalizado, hacia el enlace anterior (enlace 406) a través del vial perimetral a El Ejido que discurre paralelo a la Autovía.

La salida hacia El Ejido desde la calzada sentido Málaga deberá llevarse a cabo mediante itinerario alternativo debidamente señalizados, desde los enlaces anterior (enlace 406) o posterior (enlace 411). En este sentido, es preferible trasladar el tráfico que se dirige a El Ejido hacia el enlace 406 que hacia el enlace 411. Esto es debido a la configuración actual del enlace 411.

En el enlace 411 el acceso a la vía de servicio que comunica el enlace 411 y 409 se realiza desde la carretera local. Es necesario llevar a cabo un giro a izquierdas sin carril central de almacenamiento (el giro se desarrolla casi en 180°). El tráfico procedente de la autovía A-7 que pretenda dirigirse a El Ejido o hacia Almerimar u Hospital, debe tomar la salida 411, ceder el paso para acceder a la carretera local, girar a izquierda desde esta carretera y, finalmente, dirigirse por la vía de servicio hacia el enlace 409:

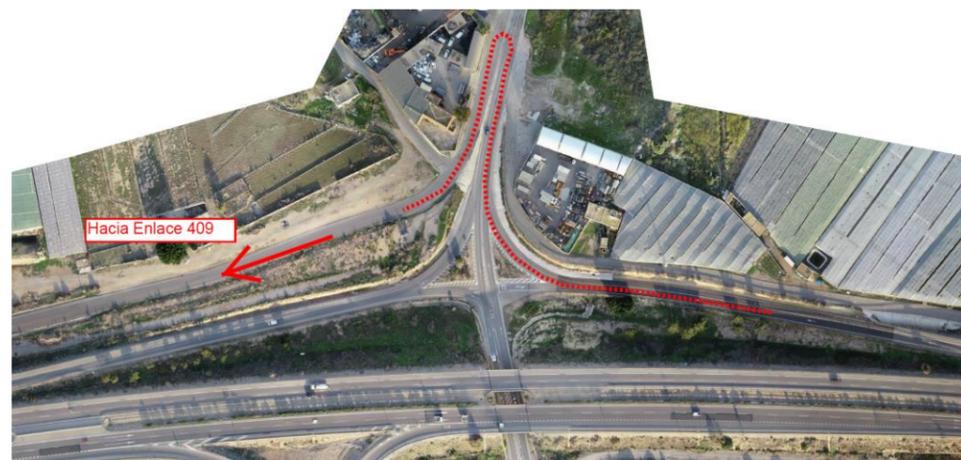


Imagen del enlace 411.

En el enlace 406, la conexión de la vía de servicio con el enlace está mejor resuelta, se consiguen movimientos menos forzados, y apenas tiene incidencia en el tráfico local de este enlace 406:

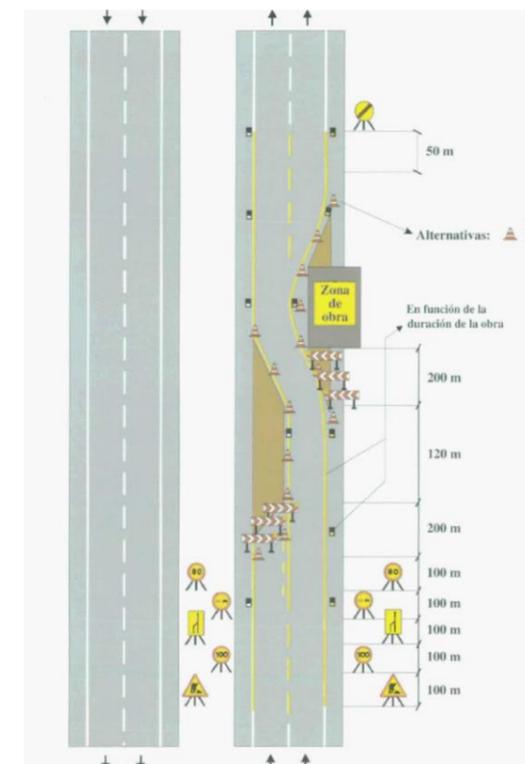


Imagen del enlace 406.

Por otro lado, para ejecutar las obras de ampliación de la plataforma actual de la autovía y dar cabida, de esta forma, a los nuevos carriles de cambio de velocidad, será necesario ocupar el arcén exterior y el carril derecho (para tránsito de maquinaria de obra). Por ello, es necesario cortar al tráfico dicho carril derecho y concentrar todo el tráfico de la calzada, por el carril interior.

Esta situación queda recogida en el Ejemplo 3.5.1. del Manual de Ejemplos de señalización de obras fijas.

Mediante esta configuración podrá ejecutarse también la pila y estribo norte de la futura estructura de la carretera a Almerimar.



Respecto a los caminos locales afectados durante la ejecución de esta fase de obra, se afectan a dos caminos. El primero de ellos, se trata de un camino en tierras que parte de la actual glorieta norte del enlace y discurre paralelo a la autovía, por su margen izquierda. Este camino se ve afectado por las obras de ampliación de la glorieta norte y por el trazado tanto del nuevo ramal de incorporación a la calzada sentido Málaga, como de la ampliación de la plataforma de la autovía.

El segundo de ellos, de mayor entidad y con mayor tráfico, se ubica al Oeste del enlace 409 y cruza bajo la autovía mediante paso inferior (p.k. 408+065). Este camino se ve afectado por la ampliación del paso inferior como consecuencia de la ampliación de la plataforma de la autovía en este punto.

El primer camino se utiliza actualmente para dar acceso a numerosas propiedades ubicadas al norte de la autovía. No se cortará al tráfico este camino, hasta que no se haya ejecutado la reposición de éste. Una vez ejecutada la reposición de este camino fuera de la zona de obras, el tráfico podrá utilizar el nuevo camino para acceder a sus propiedades. Tan sólo hay que reseñar que no se permitirá la conexión de este camino con la nueva glorieta norte de enlace. El tráfico que actualmente accede a este camino a través de la glorieta norte, habrá de hacerlo, tras las obras objeto de este proyecto, a través del segundo camino afectado durante la ejecución de esta fase de obra.

El segundo camino afectado, cruza la bajo autovía mediante un paso inferior que se va a prolongar. Durante la ejecución de estas obras de prolongación del paso inferior existente no será posible cruzar la autovía a través del paso inferior, sino que habrá de realizarse a través del paso

superior del enlace 409. Una vez atravesada la autovía, desde la glorieta sur existente se puede tomar la vía de servicio hasta el camino afectado, al otro lado de la autovía.



### Fase II

En esta segunda fase se llevarán a cabo los trabajos de remodelación del enlace, ubicados al sur. Es decir, el ramal de incorporación hacia Almerimar desde la calzada sentido Almería, el ramal de incorporación a la calzada sentido Almería, y los trabajos en de remodelación de la actual glorieta sur. Se ejecutarán tanto las obras de los nuevos ramales de enlace, como de la ampliación en longitud de los carriles de cambio de velocidad desde la Autovía hacia estos nuevos ramales de enlace.

Se mantiene el tráfico actual desde Almerimar hacia El Ejido y viceversa, clausurando los accesos a la glorieta sur procedentes de los ramales de enlace. Asimismo, se abre al tráfico la zona construida en la parte norte del enlace.

Para evitar las afecciones de las obras al tráfico actual se opta, en esta fase, por cortar al tráfico los actuales ramales de salida y entrada desde la calzada sentido Almería.

La salida hacia Almerimar desde la calzada sentido Málaga deberá llevarse a cabo mediante itinerario alternativo debidamente señalizados, desde los enlaces anterior (enlace 406) o posterior (enlace 411). Al igual que ocurría en el caso de la primera fase, es preferible trasladar el tráfico hacia el enlace 406 por la configuración actual del enlace 411.

Para tomar la autovía A-7 en sentido a Almería desde Carretera de Almerimar y Avda. Oasis se deberá igualmente seguir una ruta indicada por señalización provisional que guiará el tráfico a través de calle Pégola hacia el enlace 406 donde se podrá realizar la incorporación hacia esta dirección.

Por otro lado, para ejecutar las obras de ampliación de la plataforma actual de la autovía y dar cabida, de esta forma, a los nuevos carriles de cambio de velocidad, será necesario ocupar el arcén exterior y el carril derecho (para tránsito de maquinaria de obra). Por ello, es necesario cortar al tráfico dicho carril derecho y concentrar todo el tráfico de la calzada, por el carril interior.

Es una situación análoga a la producida en la Fase I.

Mediante esta configuración podrá ejecutarse también la pila y estribo sur de la futura estructura de la carretera a Almerimar.

Respecto a los caminos locales afectados durante la ejecución de esta fase de obra, se afectan a tres caminos. El primero de ellos, se trata de un camino en tierras que discurre paralelo a la autovía A-7 y que, tras el paso inferior ubicado en el p.k. 408+065, continúa paralelo a la autovía, con firme bituminoso, hasta entroncar con la carretera a Almerimar, próximo a la glorieta sur. Este camino se ve afectado por las obras de ampliación de la glorieta sur y por el trazado tanto del nuevo ramal de salida desde la calzada sentido Almería, como de la ampliación de la plataforma de la autovía.

El segundo de ellos, de mayor entidad y con mayor tráfico, se ubica al Oeste del enlace 409 y cruza bajo la autovía mediante paso inferior (p.k. 408+065). Este camino se ve afectado por la ampliación del paso inferior como consecuencia de la ampliación de la plataforma de la autovía en este punto. Es parecida a la afección de la primera fase, pero al sur de la autovía en este caso.

Finalmente, el tercero de ellos, de escasa entidad, consiste en un camino de tierras que parte de la carretera de Almerimar, justo antes de la glorieta sur, y que discurre paralelo a la autovía A-7 en sentido Almería.

El primer camino se utiliza actualmente para dar acceso a numerosas propiedades ubicadas al sur de la autovía. No se cortará al tráfico este camino, hasta que no se haya ejecutado la reposición de éste. Una vez ejecutada la reposición de este camino fuera de la zona de obras, el tráfico podrá utilizar el nuevo camino para acceder a sus propiedades. Tan sólo hay que reseñar que no se permitirá la conexión de este camino con la nueva glorieta sur de enlace. El tráfico que actualmente accede a este camino a través de la glorieta norte, habrá de hacerlo, tras las obras objeto de este proyecto, a través del segundo camino afectado durante la ejecución de esta fase de obra.

El segundo camino afectado, cruza la bajo autovía mediante un paso inferior que se va a prolongar. Durante la ejecución de estas obras de prolongación del paso inferior existente no será posible cruzar la autovía a través del paso inferior, sino que habrá de realizarse a través del paso superior del enlace 409. Una vez atravesada la autovía, el itinerario continua hacia Almerimar. Tras pasar la zona comercial, se puede tomar una serie de carreteras locales pavimentadas que permiten acceder hasta el camino afectado.



Finalmente, el tercer camino se utiliza actualmente para dar acceso a numerosas propiedades ubicadas al sur de la autovía. No se cortará al tráfico este camino, hasta que no se haya ejecutado la reposición de éste. Una vez ejecutada la reposición de este camino fuera de la zona de obras, el tráfico podrá utilizar el nuevo camino para acceder a sus propiedades. Tan sólo hay que reseñar que no se permitirá la conexión de este camino con la nueva glorieta sur de enlace. El tráfico que actualmente accede a este camino junto a la glorieta sur, habrá de hacerlo, tras las obras objeto de este proyecto, de la red de caminos locales existentes.



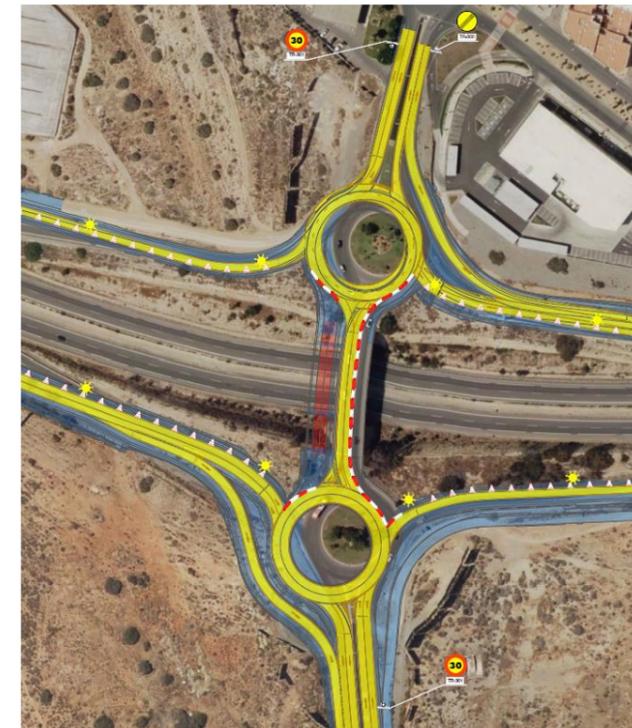
### Fase III

En esta fase se completa la nueva estructura sobre la autovía A-7. En las fases anteriores se han construido las pilas y estribos de la nueva estructura. En esta Fase tan sólo queda colocar la/s viga/s prefabricada/s que formen el tablero de la nueva estructura.

Se trata de una operación que implica un alto riesgo en su ejecución y que afecta simultáneamente a ambas calzadas. Por ello, durante la colocación de las vigas se procederá al corte total de las dos calzadas de la autovía.

La duración estimada del corte total de la autovía es de apenas unas horas. Para minimizar la afección al tráfico de la autovía, estas operaciones han de llevarse a cabo en horario nocturno.

Dado que el volumen de tráfico en horario nocturno es reducido, se podrá desviar los vehículos que circulen por la A7 tanto en dirección Almería como en dirección Málaga, mediante los ramales de salida e incorporación, así como las glorietas norte y sur del enlace 409.



En detalle, los desvíos necesarios son los siguientes

- Los vehículos que circulen por la A7 en dirección Almería se desviarán por la salida 409 en el P.K. 408+280 mediante el uso de barrera new jersey, empleando la glorieta sur para tomar la salida en dirección Almería e incorporarse en el P.K. 408+909 de nuevo a la autovía.
- Los vehículos que circulen por la A7 en dirección Málaga se desviarán por la salida 409 en el P.K. 408+979 mediante el uso de barrera new jersey, empleando la glorieta norte

para tomar la salida en dirección Málaga e incorporarse en el P.K. 408+327 de nuevo a la autovía.

Mediante esta configuración podrá ejecutarse el tablero de la estructura, completando, por tanto, las actuaciones que comprenden el Enlace 409.

#### 4.15.2 ENLACE 411

Para el presente proyecto, la solución al tráfico en el enlace 409 durante la ejecución de las obras pasa por tres fases diferenciadas:

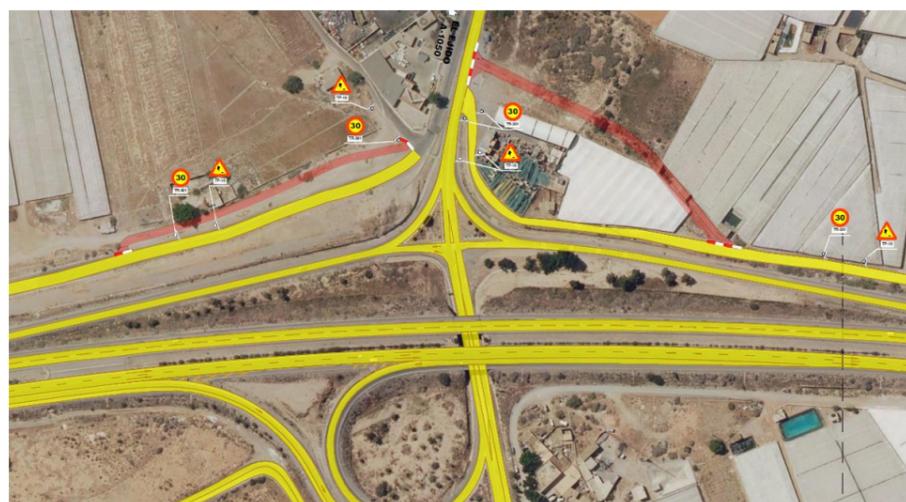
##### Fase I

En esta fase se llevarán a cabo los trabajos de remodelación del enlace, ubicados al norte. Es decir, el ramal de salida hacia El Ejido desde la calzada sentido Málaga, el ramal de incorporación a la calzada sentido Málaga, y los trabajos en de remodelación de la actual intersección norte. Se ejecutarán tanto las obras de los nuevos ramales de enlace, como de la ampliación en longitud de los carriles de cambio de velocidad desde la Autovía hacia estos nuevos ramales de enlace.

Para poder ejecutar estos ramales, se plantea previamente una **primera subfase (Fase Ia)** en la que sólo se ejecutan la reposición de la vía de servicio nordeste y el camino noroeste, manteniendo el tráfico por los viales existentes. No se produce afección a ningún vial en esta subfase.

El primero de ellos (vial noroeste), se trata de un vial pavimentado existente en la zona noroeste del enlace, y que une los enlaces 409 y 411. Este camino se ve afectado por el cambio de trazado de éste, conectando a la futura glorieta.

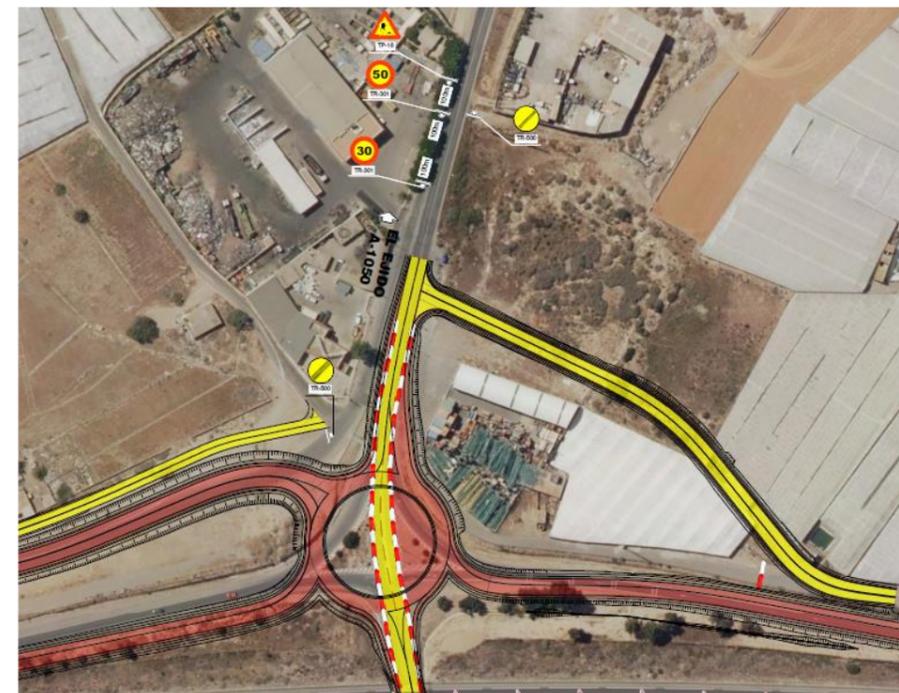
El segundo de ellos (vía de servicio nordeste), es una vía de servicio que discurre por la margen izquierda de la autovía, en sentido Almería, que se ve afectado por la construcción de la nueva glorieta norte.



Reposición de caminos previa a fase I (Fase Ia).

Una vez ejecutada esta primera subfase, ya se puede cortar la vía de servicio nordeste en la zona de la futura glorieta, desviando el tráfico por el nuevo tramo de vía de servicio. Se dispondrá señal de STOP definitiva en la intersección con carretera A-1050.

Se mantiene el tráfico actual desde El Ejido hacia Las Norias y viceversa, clausurando los accesos a la intersección norte procedentes de los ramales de enlace.



Rutas abiertas al tráfico (amarillo) durante fase I

Para evitar las afecciones de las obras al tráfico actual se opta, en esta fase, por cortar al tráfico los actuales ramales de salida y entrada desde la calzada sentido Málaga.

La incorporación a la calzada sentido Málaga de los tráficos de El Ejido se deberá llevar a cabo mediante itinerario alternativo debidamente señalizado hacia el enlace 409, a través de la antigua carretera N-340 y la Avda. Oasis. El tráfico procedente de Las Norias hacia la calzada sentido Málaga, se trasladan igualmente mediante itinerario alternativo, hacia el enlace 409, a través de la antigua carretera N-340 y la Avda. Oasis.

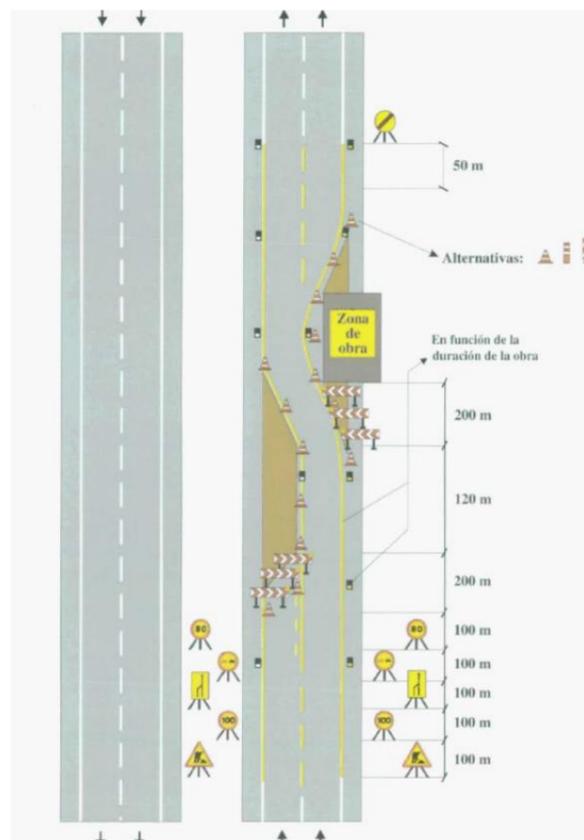
El tráfico procedente de la calzada sentido Málaga de la autovía, que habitualmente toma este enlace 411 para acceder, bien a El Ejido (al norte), o bien hacia Las Norias (al sur) deberá ser desviado hacia los enlaces más próximos. De esta forma, el tráfico de la Autovía A-7 en sentido Málaga ha de ser desviado por el enlace anterior al enlace 411 (en el sentido de la circulación), que en este caso es el enlace 414. Desde este enlace parte una carretera hacia Santa María del Águila (N-340a), y otra hacia Las Norias (A-9009), por lo que estaría garantizada la accesibilidad a estos núcleos.

Por otro lado, para ejecutar las obras de ampliación de la plataforma actual de la autovía y dar cabida, de esta forma, a los nuevos carriles de cambio de velocidad, será necesario ocupar el

arcén exterior y el carril derecho (para tránsito de maquinaria de obra). Por ello, es necesario cortar al tráfico dicho carril derecho y concentrar todo el tráfico de la calzada, por el carril interior.

Esta situación queda recogida en el Ejemplo 3.5.1. del Manual de Ejemplos de señalización de obras fijas.

Mediante esta configuración podrá ejecutarse también la pila y estribo norte de la futura estructura de la carretera a Almerimar.



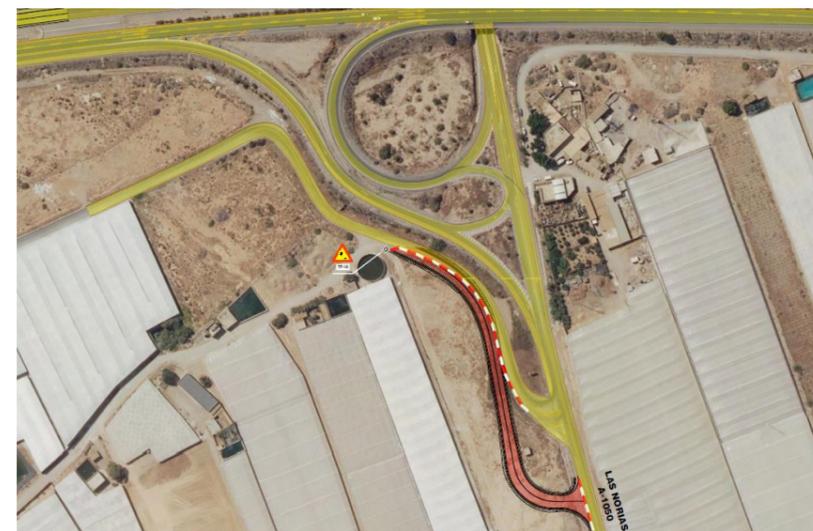
Ejemplo 3.5.1. del Manual de Ejemplos de señalización de obras fijas.

## Fase II

En esta segunda fase se llevarán a cabo los trabajos de remodelación del enlace, ubicados al sur. Es decir, el ramal de incorporación hacia Las Norias desde la calzada sentido Almería, el ramal de incorporación a la calzada sentido Almería, y los trabajos en de remodelación de la actual intersección sur. Se ejecutarán tanto las obras de los nuevos ramales de enlace, como de la ampliación en longitud de los carriles de cambio de velocidad desde la Autovía hacia estos nuevos ramales de enlace.

Para esta fase también se plantea una fase **subfase previa (Fase IIa)**, en la cual se ejecutará la reposición del denominado Camino de Aldenor. Este camino da acceso a numerosas fincas ubicadas al Oeste del enlace. Se trata de un camino pavimentado de gran importancia para la

comunicación y acceso de esta zona de El Ejido. No se cortará al tráfico este camino, hasta que no se haya ejecutado la reposición de éste.



Reposición de camino de Aldenor en subfase previa a fase II (Fase IIa)

Una vez ejecutada la reposición de este camino fuera de la zona de obras, el tráfico podrá utilizar el nuevo camino para acceder a sus propiedades. Tan sólo hay que reseñar que no se permitirá la conexión de este camino con la nueva glorieta sur de enlace (actualmente tampoco accede a la intersección actual). Se dispondrá señal de STOP definitiva en la intersección con carretera A-1050

Se mantiene el tráfico actual desde Las Norias hacia El Ejido y viceversa, clausurando los accesos a la intersección sur procedentes de los ramales de enlace. Asimismo, se abre al tráfico la zona construida en la parte norte del enlace.



Rutas abiertas al tráfico (amarillo) durante fase II

Para evitar las afecciones de las obras al tráfico actual se opta, en esta fase, por cortar al tráfico los actuales ramales de salida y entrada desde la calzada sentido Almería.

La incorporación a la calzada sentido Almería de los tráficos de El Ejido se deberá llevar a cabo mediante itinerario alternativo debidamente señalizado hacia el enlace 414, a través de la antigua carretera N-340. El tráfico procedente de Las Norias hacia la calzada sentido Almería, se trasladan igualmente mediante itinerario alternativo, hacia el enlace 414, carretera N-340.

El tráfico procedente de la calzada sentido Almería de la autovía, que habitualmente toma este enlace 411 para acceder, bien a El Ejido (al norte), o bien hacia Las Norias (al sur) deberá ser desviado hacia los enlaces más próximos. De esta forma, el tráfico de la Autovía A-7 en sentido Almería que se dirige hacia El Ejido o Santa María del Águila ha de ser desviado por el enlace anterior al enlace 411 (en el sentido de la circulación), que en este caso es el enlace 409. Apoyándose en la Avda. Oasis y la antigua carretera N-340, es posible acceder a estos núcleos. De igual forma, el tráfico de la Autovía A-7 en sentido Almería que se dirige hacia Las Norias ha de ser desviado por el enlace 409 y, apoyándose en la Avda. Oasis y la antigua carretera N-340, llegar hasta la intersección con la carretera hacia Las Norias.

Por otro lado, para ejecutar las obras de ampliación de la plataforma actual de la autovía y dar cabida, de esta forma, a los nuevos carriles de cambio de velocidad, será necesario ocupar el arcén exterior y el carril derecho (para tránsito de maquinaria de obra). Por ello, es necesario cortar al tráfico dicho carril derecho y concentrar todo el tráfico de la calzada, por el carril interior. Es una situación análoga a la producida en la Fase I.

Respecto a los caminos locales afectados durante la ejecución de esta fase de obra, además del camino de Aldenor descrito anteriormente, existen otras dos afecciones:

Un primer camino que cruza bajo la autovía en el paso inferior del p.k. 410+950 y comunica la vía de servicio norte con el Camino de Aldenor. Durante la ejecución de estas obras de prolongación del paso inferior existente no será posible cruzar la autovía a través del paso inferior, sino que será necesario apoyarse en la red local de caminos. Dado que ya se ha ejecutado la reposición del Camino de Aldenor, una posibilidad para cruzar a la otra margen de la autovía es tomar el Camino de Aldenor hasta la Carretera de Las Norias, girar hacia El Ejido, cruzar bajo el paso inferior del enlace 411 y, con la nueva glorieta norte, acceder al nuevo vial noroeste repuesto.



Ruta alternativa provisional durante las obras de ampliación de paso inferior 410+950.

El segundo, es un camino de servicio que discurre por la margen derecha de la autovía, en sentido Almería, que se ve afectado por la construcción de la nueva glorieta sur. Este camino, que parte de la carretera A-1050, da acceso en su parte inicial, a un grupo de viviendas próximas a la intersección sur actual y se mantendrá el tráfico en este camino durante la ejecución de la reposición prevista para el mismo. Una vez finalizadas las obras, este camino no tendrá acceso a la nueva glorieta. El acceso a las propiedades a las que actualmente se accede por este camino, se llevará a cabo por los caminos locales existentes.



Ruta alternativa provisional durante las obras de ampliación de paso inferior 410+950.

Finalmente, el acceso a las viviendas, está previsto reponerlo, adecuando éste a la nueva configuración del enlace.



Reposición camino acceso viviendas.

En el Anejo 15 quedan representados cada uno de los desvíos e itinerarios descritos, así como la señalización que será necesaria emplear para su correcta ejecución.

#### 4.16 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En el Anejo 16. Señalización, Balizamiento y Defensas, se recogen los criterios y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y los sistemas de contención de vehículos, diseñados en el Proyecto de Construcción.

##### 4.16.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC "Marcas viales" vigente. Las características de los materiales a utilizar y la ejecución de las distintas marcas viales están definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, preaviso, isletas, etc.

##### 4.16.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma de la Dirección General de Carreteras 8.1.IC/2014 Señalización vertical".

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su designación según el Código de la Circulación. También se incluye el detalle de la cartelería de orientación. Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos de detalle.

##### 4.16.3 BALIZAMIENTO

En cuanto al balizamiento, se ha diseñado el mismo teniendo en cuenta que éste constituye un conjunto de instalaciones complementarias de la autovía que tienen por objeto servir de guía visual a los conductores de vehículos, aumentando la seguridad y comodidad de la conducción.

Además del efecto de balizamiento, representado por las marcas viales longitudinales, se han considerado, dentro de este concepto, los siguientes elementos: los hitos de arista, hitos kilométricos y captafaros sobre el pavimento, balizas cilíndricas, hitos de vértice, y paneles direccionales.

Para el diseño de los hitos de arista se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, en los aspectos relativos a los criterios de implantación y características de los mismos.

##### 4.16.4 DEFENSAS

Será de aplicación la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos (OC)

Una vez justificada la necesidad de disponer un sistema de contención de vehículos, sólo se podrán emplear en las carreteras del Estado aquellos que cumplan con las especificaciones de comportamiento requeridas según el correspondiente marcado CE. El marcado CE es obligatorio, tal como se indica en la norma UNE-EN 1317-5.

Las barreras necesarias en el presente proyecto, y justificadas en el Anejo 16 son las siguientes:

Tipo	Aplicación	Riesgo de Accidente	Nivel de Contención	Clase de anchura de trabajo (W)	Deflexión dinámica (D)	Índice de Severidad
Barrera simple	Márgenes Laterales	Normal	N2	W2	≤0,60	A
Barrera simple	Márgenes Laterales	Grave	H1	W3	≤1,00	A
Barrera doble	Márgenes Laterales	Grave	H1	W3	≤1,00	A
Barrera simple SPM	Márgenes Laterales	Normal	N2	W3	≤1,00	A
Pretil	Estructuras	Grave	H3	W3	≤0,60	B

#### 4.17 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El Anejo 17 Integración Ambiental, se definen y desarrollan, con las características propias de un proyecto de construcción, las medidas protectoras y correctoras necesarias para reducir o paliar los impactos generados en el medio ambiente como consecuencia de la construcción, y posterior explotación de las actuaciones proyectadas. De la misma forma, se pretende con esta serie de medidas integrar paisajísticamente las actuaciones realizadas en el entorno próximo a la zona de ubicación y de influencia de la autovía.

El objetivo es conseguir la mayor integración ambiental posible de las obras proyectadas y la mínima afección a las distintas variables ambientales que componen.

Con fecha 24 de marzo de 2021, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, resuelve que no es necesario el sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria del proyecto en cuestión, ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre y cuando se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental y en dicha Resolución del Informe de Impacto Ambiental.

##### 4.17.1 ANÁLISIS AMBIENTAL

###### 4.17.1.1 Medio Físico

El ámbito de estudio del presente documento corresponde al término municipal de El Ejido en su totalidad.

Por su localización, en latitud y longitud, el municipio de El Ejido se encuentra encuadrado dentro del dominio de los climas mediterráneos que se caracterizan por la existencia de una estación seca que coincide con la época de máximas temperaturas y la existencia de una gran irregularidad interanual e interestacional en las precipitaciones.

La precipitación media anual para el periodo 1942-81 es de 288,24 mm, siendo la del periodo de 1981/1982-2003/2004 de 246,5 mm, inferior al periodo anterior.

La gran irregularidad interanual se pone de manifiesto en el hecho de que para el periodo de 1942-81, sus 20 primeros años representan una precipitación total anual por debajo de la media y los 20 años siguientes por encima de la media. Los valores extremos son el año 1953 con una precipitación total anual de 113 mm y 1963 con 542 mm.

Los valores de las precipitaciones hacen que El Ejido se caracterice por la sequía y la gran irregularidad interanual e incluso intermensual, presentando una acusada sequía veraniega, ya que son muy frecuentes los años que no registran precipitación alguna en verano y en las muy contadas ocasiones en que aparece alguna precipitación suele ser muy escasa y de carácter tormentoso. Otro rasgo característico del régimen de precipitaciones es el escaso número de días de lluvia. La media de la intensidad de precipitaciones es muy alta en relación con la lluvia total, afirmándose el carácter torrencial de las precipitaciones.

El municipio de El Ejido por su situación geográfica es una auténtica solana, protegido de posibles influjos continentales por la sierra de Gádor y sometido a la influencia de las cálidas aguas del Mediterráneo, es una de las zonas de máxima insolación y de temperaturas invernales más elevadas de España.

Las elevadas temperaturas, las muchas horas de sol y las escasas precipitaciones hacen que la evapotranspiración potencial anual alcance valores muy altos (que disminuirán siguiendo la misma pauta que las temperaturas), lo que hace que la aridez de las tierras sea el denominador común.

Respecto a la geología de la comarca, la zona estudiada se encuadra dentro de las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas y más concretamente dentro de la denominada Zona Bética. En la parte oriental de ésta Zona Bética se han distinguido tradicionalmente tres complejos o zonas tectónicas que de mayor a menor grado de metamorfismo y de abajo a arriba de la secuencia de apilamiento de mantos están constituidos por los siguientes conjuntos:

- Complejo Nevado-Filábride.
- Complejo Alpujárride.
- Complejo Maláguide.

La zona objeto de este estudio se ubica dentro del ámbito de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. El régimen pluviométrico de la zona del Campo de Dalías es un régimen torrencial, con funcionamiento esporádico de los cauces en épocas de tormentas, que pueden dar lugar a frecuentes inundaciones y desbordamientos cuando se producen precipitaciones de cierta intensidad, ya que los caudales que las ramblas pueden descargar en el Campo de Dalías suelen ser muy elevados.

En el área de estudio se diferencian tres unidades hidrogeológicas que son las siguientes: 1) Balanegra, 2) Balerma-Las Marinas, y 3) Aguadulce.

Marcan el paisaje de El Ejido los invernaderos, que constituyen más de 14.000 hectáreas de superficie en producción. La noción de artificio humano, se hace patente en este paisaje por la intensiva ocupación del suelo con invernaderos, y lo diferencia de otros, a pesar de que la mayoría de los territorios andaluces tienen una marcada antropización.

#### 4.17.1.2 Medio Biótico

##### Fauna

Situado en los niveles tróficos superiores, el componente faunístico es el reflejo último de las condiciones abióticas y bióticas del espacio, así como de su historia, aportando una enorme y valiosa información sobre el medio; por otro lado, las relaciones flora – fauna se dan en ambos sentidos evidenciando de esta forma una gran interdependencia entre ambas.

Con la finalidad de hacer más asequible y comprensible la distribución de las diferentes especies animales y las relaciones entre ellas, se han distinguido una serie de "unidades faunísticas" caracterizadas por su estructura vegetal. En el ámbito de las obras, las unidades más representativas corresponden a fauna en invernaderos y fauna en monte bajo: artales, espatales y tomillares.

En la primera de ellas, la fuerte actividad humana, unido a la intensidad biocida de algunos tratamientos permiten únicamente la vida a especies saprófagas y parásitas de cultivos. Se trata por tanto de fauna perjudicial para la agricultura proveniente de plagas e introducciones, que no presenta valor alguno en el contexto en que se enmarca la zona de estudio. La representatividad de estas áreas en la zona de estudio es muy elevada, ya que estos ambientes son los que predominan en todo el municipio.

Respecto a la segunda unidad faunística, se caracteriza por una vegetación relativamente rica en especies, pero de escaso porte y bastante abierta, aun cuando puntualmente puede alcanzar coberturas próximas al 90%.

Se trata del medio más apropiado para las aves esteparias como el alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), terrera marismeña (*Calandrella rufescens*), cogujada montesina (*Galerida teklae*) todas ellas con querencias estepáricas claras y con un importante interés para su conservación por la importante disminución de casi todas ellas (a excepción de la cogujada), relacionada directamente con la acelerada destrucción y cambio de sus aprovechamientos tradicionales, por lo que algunas especies se encuentran fuertemente amenazadas por esta alteración del hábitat.

Como mamíferos más característicos aparecen conejo, liebre, zorro además de otros más raros de ver como pueden ser musarañas (*Crocidura russula* y *Suncus etruscus*) y el erizo moruno (*Atelerix algirus*).

Entre los reptiles destacan la lagartija cenicienta (*Psammotriton hispanicus*), además de algunas serpientes como la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*).

En cuanto a los invertebrados estos biotopos incluyen un elenco muy importante de especies, pero deben destacarse por su importancia y representatividad a arácnidos como *Argiope lobata*, gasterópodos como *Iberus gualterianus* ec. *halonensis*, a ortópteros como *Xerohippus occidentalis*, a coleópteros endémicos como *Acinopus almeriensis*, *Trymosternus bolivari*, todos con poblaciones muy escasas y dentro del contexto almeriense.

##### Vegetación

En el caso del municipio ejidense, la mayor parte de la superficie está ocupada por series de vegetación climatófilas, cuya existencia está determinada de forma primaria por las condiciones climáticas del territorio (temperatura y precipitaciones).

Destaca en el ámbito de las obras proyectadas la erie termomediterránea inferior almeriense semiárida del arto (*Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus*): *Zyzipho-Mayteneto europaei* S:

La serie del arto negro (*Maytenus europaeus*), tiene sus mejores representaciones en zonas que se sitúan al sudeste de la comarca (Llanos del Ejido, Campo de Dalías) y llegan a este territorio muy mezcladas con las comunidades y especies béticas. La presencia de esta serie tiene, por tanto, carácter finícola en la zona.

La distribución de esta serie queda reducida en este caso a una estrecha franja costera (que no supera la cota 400). Esta zona está sumamente alterada y ocupada por diversas actividades antrópicas (cultivos forzados, carreteras, urbanizaciones). Este hecho, junto a los anteriores (límite del área, situación de ecotonía) explica que no se encuentren buenas representaciones de las comunidades que caracterizan la serie y que dichas formaciones posean una composición florística pobre, cuyas especies se mezclan con los elementos propios de la provincia Bética. No obstante, la presencia de la serie se basa en la detección de especies propias de las condiciones semiáridas almerienses. Esta presencia indica un progresivo aumento de las condiciones ecológicas con las que se relaciona la serie.

La etapa madura de la serie está constituida por el artal o cambronal, que aparece como masas intrincadas espinosas y discontinuas, compuestas por especies espinosas como: *Maytenus senegalensis*, *Zyziphus lotus*, *Asparagus albus*, *Asparagus stipularis*, *Olea europaea* varo *sylvestris*, *Rhamnus angustifolius*, *Lycium intricatum*, *Withania frutescens*, etc.

Las etapas siguientes de la serie convergen a nivel de espartal (*Lapiedro martinii-Stipetum tenacissimae*) y del retamal (*Asparrago horridi-Genistetum retamoidis*) con los de la serie de los lentiscares.

Es a nivel de matorral fruticoso cuando aparecen especies almerienses como: *Helianthemum almeriense*, *Teucrium eriocephalum* subsp. *almeriense* y *Sideritis pusil/a* subsp. *pusilla*, etc. (*Helianthemo-Sideritetum pusil/ae*).

En el Decreto 104/1994 de 10 de mayo, se establece el Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada. En el anexo II, Especies vulnerables, aparece recogida la *Maytenus senegalensis*.

El Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía contiene las fichas de las ciento veintiuna especies que incluye el Catálogo Andaluz de la Flora Silvestre Amenazada (Decreto 104/1994) con la categoría de "vulnerables". De acuerdo a este documento, la especie es de distribución ibero-norteafricana, encontrándose en el NW de África (Marruecos y Argelia) alcanzando el SE de la Península Ibérica. Aparece en el litoral de Andalucía oriental extendiéndose desde Málaga, Nerja, Adra, Roquetas, Cabo de Gata y Almagrera; adentrándose a veces hasta 100 km hacia el interior presentándose en las Sierras de Cázulas y Chaparral, Sierras de Tejeda y Almajara, Sierra de Alhamilla, Rioja y Cuevas de Almanzora. Se encuentra también en la provincia de Murcia entre Escombreras y el cabo de Palos y en la sierra de Cartagena.

## Espacios Protegidos

La Directiva 92/43/CEE, sobre Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, traspuesta al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 1997/1995, propone en su artículo 3 la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación, denominada Red Natura 2000. El objetivo de esta Red es contribuir al mantenimiento de la diversidad biológica mediante la conservación de los hábitats naturales y de las especies de fauna y flora silvestres consideradas de interés comunitario.

El municipio de El Ejido cuenta con varios Lugares de Interés Comunitario. Además del Paraje Natural de Punta Entinas-Sabinar comentado anteriormente, y que también es LIC, nos encontramos en las proximidades de la zona objeto de este proyecto el denominado **LIC de Artos de El Ejido**.

Éste último está formado por varias zonas o regiones, de las cuales, dos de ellas están junto a la autovía A-7.

La primera de las zonas atravesadas por la autovía A-7 se localiza sobre el p.k. 407+700 de la autovía, al oeste del enlace 409. La segunda de ellas es atravesada por la autovía A-7 desde el p.k. 409 al 410 aproximadamente. Esta última zona queda más próxima a la zona de actuación del enlace 409.

El LIC ES6110014 “Artos de El Ejido”, con una superficie aproximada de 189 ha, se extiende íntegramente en el término municipal de El Ejido, en la provincia de Almería. Ocupa una gran parte de la plataforma que avanza hacia el mar desde el pie de la sierra de Gádor. Limita al oeste con el municipio de Berja; al este, con los municipios de Roquetas de Mar, La Mojonera y Vícar; y al norte, con el de Dalías. Este espacio no presenta ninguna otra figura de protección a escala regional, estatal, comunitaria o internacional.

## Hábitats de interés comunitario

Existen 6 tipos de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) que han contribuido a la inclusión del LIC ES6110014 “Artos de El Ejido” en la Red Natura 2000:

- 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)
- 1510(\*) Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)
- 5220(\*) Matorrales arborescentes de *Zyziphus*
- 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
- 6220(\*) Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion Tinctoriae*)

Donde la simbología (\*) marca los hábitats que son Prioritarios, y (\*-) los hábitats que son Prioritarios a nivel europeo pero propuestos como No Prioritarios para Andalucía.

La importancia de este LIC le viene conferida por la presencia del hábitat prioritario **5220\* Matorrales arborescentes de *Zyziphus***, presente en las inmediaciones de la zona de actuación

### 4.17.1.3 Medio Humano.

#### Datos socioeconómicos

La población ocupada es el conjunto de personas de 16 o más años, residentes en viviendas familiares, que durante la semana de referencia trabajaron al menos 1 hora o estaban temporalmente ausentes del trabajo. La clasificación según actividad se refiere a la actividad principal del establecimiento o local en el que la persona ocupada ejerce su actividad. La clasificación de actividades que se realiza se basa en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93).

**Sector 1º:** El sector primario comprende las actividades de extracción directa de bienes de la naturaleza, sin transformaciones. Normalmente, se entiende que forma parte del sector primario la minería, la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca.

**Sector 2º:** El sector secundario se refiere a las actividades que implican transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. Normalmente se incluyen en este sector siderurgia, las industrias mecánicas, la química, la textil, la producción de bienes de consumo, el hardware informático, etc.

**Sector construcción:** aunque se considera sector secundario, suele contabilizarse aparte pues, su importancia le confiere entidad propia.

**Sector 3º:** El sector terciario engloba las actividades que utilizan distintas clases de equipos y de trabajo humano para atender las demandas de transporte, comunicaciones y actividad financieras como la banca, la bolsa, los seguros, etc. Tiene una importancia creciente en las economías más avanzadas, hasta el punto de que se habla de sociedad de servicios. En los países más desarrollados el sector servicios emplea a más del 60% de la población. En los últimos años ha ido adquiriendo una importancia cada vez mayor las actividades que van dirigidas a satisfacer nuevas demandas de los agentes económicos como son todas aquellas que tienen relación con el ocio (espectáculos, gastronomía, turismo, etc.).

#### Patrimonio Cultural

De acuerdo a los datos procedentes del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, como agencia pública dependiente de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía se observa que en principio los bienes más cercanos a las actuaciones objeto de este proyecto son los siguientes:

- Cortijo Rempuja I.
- Cortijo Rempuja II.

- Camino de las Chozas
- Cantera Romana

Los dos primeros, Cortijo Rempuja I y Cortijo Rempuja II, se ubican junto al enlace del p.k. 411. Se trata en ambos casos de espacios sin protección establecida.

El Yacimiento Camino de las Chozas se encuentra ubicado al este del enlace 409. Actualmente, esta zona se encuentra ocupada por la propia traza de la autovía y sus zonas adyacentes.

De acuerdo a las comunicaciones mantenidas con la Consejería de Cultura, estos tres primeros yacimientos fueron destruidos en su día, **careciendo en la actualidad de ningún tipo de interés.**

Respecto a la Cantera Romana, se ubica al noroeste del enlace 409, fuera de toda actuación prevista en el presente proyecto.

#### Vías Pecuarias

En el interior de LIC Artos del Ejido se localiza la vía pecuaria Colada de la Punta del Sabinar cuya información queda recogida en la siguiente tabla.

DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	CÓDIGO	LONGITUD TOTAL en el LIC (km)
Colada de la Punta del Sabinar	El Ejido	04902004	1,4

El trazado de esta vía pecuaria atraviesa actualmente la autovía A-7 en las proximidades del enlace 409; Actualmente carece de continuidad al no existir ninguna estructura de paso en este punto.

En esta zona, la vía pecuaria se vería afectada por la ampliación del carril de deceleración sentido Algeciras, y por el carril de incorporación en sentido Almería.

Aunque cuenta con algunos tramos deslindados (de 10 metros de anchura), en el entorno de la actuación sobre el enlace 409 de la A-7, no se encuentra deslindada, por lo que no se puede definir cuantitativamente la afección.

El ayuntamiento de El Ejido tiene previsto en el PGOU vigente, la modificación de trazado de esta Vía Pecuaria denominada de "Circunvalación", cuyo expediente administrativo no se ha culminado hasta la fecha.

La actuación proyectada no impide el desarrollo de esta iniciativa por parte del Ayuntamiento de El Ejido.

#### 4.17.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el Anejo 17 se incluyen las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio. A continuación se resumen algunas de estas medidas:

A modo general:

- **Asignación de personal responsable del cumplimiento de las medidas ambientales:** previamente al inicio de la fase de ejecución es preciso designar un técnico ambiental cualificado (con la formación adecuada como especialista ambiental y experiencia previa en este tipo de tareas) que será responsable de velar por el cumplimiento y ejecución de las medidas ambientales del modo previsto en este documento. Al mismo tiempo servirá como interlocutor con la administración ambiental.

Conocido es, que el replanteo de una obra civil comporta pequeños matices o variaciones que han de ser valorados ambientalmente sobre la marcha, y reajustarlos en consecuencia, si procede.

Depende de una correcta y adecuada ejecución de las medidas ambientales la minimización de los impactos previstos en este documento: control de tierra vegetal, rescate de especies, ... Esta minimización de las afecciones previstas en ejecución, fundamenta la viabilidad ambiental del Proyecto, de ahí la importancia de estas asistencias ambientales.

- En el **cronograma de obra civil que se realice antes de la ejecución de las obras deberán incluirse y/o ajustarse las medidas ambientales**, y los trabajos se ajustarán a los períodos recogidos en el citado cronograma, siempre que sea posible y no surjan contratiempos.

- Antes del inicio de los trabajos, el contratista elaborará un **listado de materiales y equipos empleados en obra, y de proveedores/subcontratistas**, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y servirá a la Asistencia Técnica Ambiental (ATA) para llevar un control de los mismos.

- Antes del comienzo de las obras, el contratista deberá elaborar un **Plan de Gestión Ambiental** que recoja todos los aspectos ambientales contemplados en este Estudio Ambiental.

- Se llevará a cabo una adecuada **recopilación, gestión, control y archivo de la documentación de índole ambiental que se genere** antes y a lo largo de la obra, que irá correctamente identificada e incluirá sus correspondientes registros de entrada y salida.

- Antes del comienzo de las obras se obtendrán todos los **permisos y autorizaciones necesarios:** tala en la zona forestal, gestión del medio natural, patrimonio histórico, actuaciones realizadas en Dominio Público, zona de policía, ...

- Establecimiento previo al inicio de los trabajos, de las zonas especiales, entendidas éstas como **parques de maquinaria, zonas de acopio temporal de tierras y de materiales, y zonas de acopio de tierra vegetal** (que se localizará a cierta distancia del resto de materiales y tierras para evitar su mezcla con éstas).

Para minimizar el efecto perjudicial de estas zonas en el entorno, se ubican atendiendo a los siguientes criterios ambientales:

- Zonas que presenten mínimas pendientes, preferentemente lugares llanos, de forma que ante episodios de lluvia no se produzca lavado de material hacia los cauces naturales.
- Evitar zonas de vegetación natural, seleccionando preferentemente lugares sin vegetación arbórea, o zonas destinadas a la producción agrícola.

- Elegir zonas colindantes a la autovía y caminos públicos
- Zona no inundable, y alejada de los arroyos identificados en la zona, evitando así posible contaminación de las aguas superficiales.

Estas zonas deberán señalizarse con mallas de balizamiento en el límite hasta donde podrán llegar los acopios. Al final de las obras se desmantelarán, debiéndose restaurar las zonas afectadas.

Cualquier actuación de este tipo que se pretenda realizar fuera de las zonas proyectadas habrá de someterse previamente a procedimiento ambiental o autorizaciones oportunas.

- **Balizamientos.** Previamente al inicio de las obras, en la fase de replanteo, quedarán definidas y balizadas las distintas zonas que componen las obras, es decir, quedarán perfectamente delimitadas las zonas expropiadas y zonas de obra, para evitar afecciones sobre superficies anejas, y así minimizar la ocupación de suelo y la afección al entorno protegido.

Para ello se deberá jalonar el ancho de trabajo permitido (zona de ocupación del trazado), así como los itinerarios que habrá de seguir la maquinaria (accesos) y las zonas para instalaciones auxiliares, acopios, parques de maquinaria..., de manera que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El ancho de trabajo se determinará evitándose el trasiego de maquinaria por caminos adicionales, accediendo únicamente por caminos ya existentes, o los estrictamente establecidos en el proyecto, siendo preferible acondicionar la traza, para el tránsito, con anterioridad al comienzo de la explanación definitiva. Se tendrá especial cuidado en la delimitación de zonas próximas a los cursos de agua (como los caminos de acceso a la ejecución de estructuras), para no contaminar los recursos hídricos, de forma que se impida el vertido de residuos al cauce.

Se determina la necesidad de balizar un total de 3.600 m en el caso del enlace 409 y 3.800 m en el caso del enlace 411.

Todos los accesos de la maquinaria deberán quedar acordados y comunicados a las empresas que trabajen en la obra al inicio de la misma. Se empleará un **panel informativo de zonas especiales** situado en un lugar visible y de habitual acceso de los operarios (si la carretera se hace por tramos, adecuar el número de paneles necesarios), con un plano de las zonas de acopio (tierra vegetal, materiales, tierra no vegetal), zonas de almacenamiento de residuos (peligrosos y no peligrosos), parque de maquinaria, y zonas permitidas al tránsito, evitando con ello la ocupación de zonas fuera de dichos perímetros, y asegurándose así la minimización de impactos a zonas colindantes, evitando el vertido accidental de residuos, caída accidental del material de obra, tránsito por zonas de drenaje o vegetación natural,...

El jalonamiento **se revisará** de forma continuada para comprobar el perfecto estado del mismo de forma que se garantice su funcionalidad. Será realizado antes del inicio de la actividad de la obra y **se retirará una vez finalizada** la misma.

- Realizar **tareas de mantenimiento y tener al día todas las revisiones e inspecciones necesarias de los vehículos utilizados** en obra (ITV de vehículos, marcado CE), con objeto de evitar problemas de contaminación por procesos de combustión defectuosos o desajustes que puedan provocar incrementos de emisiones de ruido o fugas, y vigilar que éstas no se producen.

Para garantizar un uso adecuado de toda la maquinaria de obra a emplear, se seguirá el Plan de Mantenimiento adjunto a este documento.

- **Información al personal de la obra** sobre las afecciones ambientales y las medidas que se van a adoptar: previamente al inicio de las obras, el responsable técnico en materia ambiental de las obras, elaborará un Manual de Buenas Prácticas Ambientales y realizará una exposición al personal implicado en la obra sobre las características de las mismas, los impactos ambientales que se prevén, cuáles van a ser las medidas correctoras que se van a aplicar y, sobre todo, hacer hincapié en cuáles son los impactos que en mayor o menor grado dependen del trabajo de los operarios y cuál debe ser el comportamiento de ellos frente a un determinado evento.

En un lugar visible y de habitual acceso de los operarios, se instalará un **panel de buenas prácticas y teléfonos de interés** (si la carretera se hace por tramos, adecuar el número de paneles necesarios), que incluirá un resumen de: Manual de Buenas Prácticas Ambientales, Plan de Mantenimiento de maquinaria, Plan de Autoprotección. En éste se incorporarán además los teléfonos de interés: Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente de Almería (DPCMA), el del Centro Operativo Provincial, SEPRONA, EMERGENCIAS, responsable ambiental, Jefe de Obra, ...

- Previamente al inicio de las obras el contratista deberá aportar a la Dirección de Obra información sobre el volumen necesario estimado de **agua que se requerirá durante la fase de obras**, aportando información sobre la calidad y procedencia de la misma, y sobre el estado administrativo. La Dirección de Obra rechazará el agua cuya procedencia no esté justificada administrativamente.

- Para evitar el efecto de las lluvias torrenciales, es conveniente **evitar las mayores obras de desmonte y afección a cauces, durante el periodo de final de verano y comienzos de otoño**, que son las épocas del año donde suelen darse por lo general estos acontecimientos.

- Cuando se estén ejecutando los trabajos en las estructuras previstas, **no se aparcará, ni se almacenarán sustancias bajo la cota de la línea de período de retorno de 10 años**, para evitar su arrastre en época de crecidas.

- Los movimientos y extracciones de tierras serán exclusivamente los establecidos en el Proyecto, **prohibiéndose verter al dominio público hidráulico cualquier tipo de sustancia o material**. Se prohibirá efectuar acciones sobre el medio físico o biológico del agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.

- Para evitar que los potenciales agentes contaminantes lleguen a la red natural de drenaje, el **recinto del parque de maquinaria y zona de instalaciones auxiliares dispondrán de un sistema de recogida de aguas** mediante una **cuneta de guarda en la zona superior de la parcela donde se localicen**, para captar las aguas de escorrentía y desviarlas a la red de drenaje natural, sin que lleguen a entrar en la zona de instalaciones. Además, se construirá **otra cuneta de guarda en la zona más baja de la parcela con instalaciones**, que capte las aguas de drenaje de ésta para derivarlas también a la red de drenaje natural.

- En caso de requerirse **instalaciones de obra** (tipo casetas de obra, zonas de oficina, vestuarios, instalaciones auxiliares, etc.) se generarán **aguas residuales de carácter doméstico** que requieren ser tratadas adecuadamente antes de su vertido final (a un cauce o al terreno). En estos enclaves, que **deberán situarse dentro de las zonas previstas como zonas de acopios o parques de**

maquinaria, se dispondrá de sistemas adecuados para el tratamiento de las aguas residuales generadas, que básicamente consistirán en la instalación de **casetas de aseo WC portátiles con fosas sépticas estancas**. Estos dispositivos, cuando sea necesario, deberán ser **retirados por una empresa especializada y autorizada para su traslado a una estación depuradora de aguas residuales** donde se completará el tratamiento.

- Se realizarán **riegos periódicos** mediante camión cisterna de las pistas, tajos de trabajo y acopios transitorios de material para disminuir la emisión de partículas sólidas en suspensión a la atmósfera, bajo la premisa del máximo ahorro de agua, adaptando los riegos a la época del año en que se realicen, de manera que se realizará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas, vientos, baja humedad ambiental y mínimas precipitaciones). En este sentido, dependiendo de las condiciones climatológicas será necesario aumentar o disminuir el número de riegos diarios y su periodicidad, a criterio de la Asistencia Técnica Ambiental.

En cuanto al riego de las superficies por las que tiene lugar el movimiento de maquinaria, **el número de riegos dependerá de las condiciones climáticas y edáficas**.

- La maquinaria y vehículos de obra circularán a **velocidades inferiores a 20 km/h** e irán **cubiertos con lona** cuando circulen cargados, para evitar la caída accidental de material y minimizar las emisiones de polvo.

Se realizarán **controles** sobre los vehículos y maquinaria de obra en relación con el **cumplimiento de emisiones permitidas**. Todos los vehículos de obra han de tener las inspecciones técnicas pasadas.

Respecto a las medidas correctoras para proteger y conservar los Espacios Protegidos, se han definido unas medidas correctoras específicas para las afecciones sobre la **RED NATURA 2000**. A modo de resumen, estas medidas son:

	EJECUCIÓN		EXPLOTACIÓN	
	Afecciones potenciales	Medidas	Afecciones potenciales	Medidas
Flora	Eliminación de vegetación natural. Se han detectado especies de la Red Natura 2000.	Protección, o rescate y trasplante de 138 especies singulares (132 unidades de <i>Zyziphus Lotus</i> y 6 unidades de <i>Maytenus Senegalensis</i> ). La dirección ambiental durante el replanteo certificará la no presencia de especies de la Red Natura 2000, en caso de identificarlas se trasplantarán siguiendo los criterios de este documento.	Riesgo de incendios por tránsito de vehículos y/o accidentes.	Mantenimiento de medidas de prevención de incendios, conforme al Plan de Autoprotección.

	EJECUCIÓN		EXPLOTACIÓN	
	Afecciones potenciales	Medidas	Afecciones potenciales	Medidas
Fauna. AVES.	Eliminación de nidos presentes en obras de drenaje existentes, arbustos, etc.	<b>Prospección previa al inicio de las obras</b> de nidos por ATA. La ejecución de las ampliaciones de obras de drenaje se realizará fuera de la época de nidificación, para evitar la época de ocupación de los nidos por las aves.	...	...

Éstas medidas consisten básicamente en la protección, o rescate y trasplante de especies singulares presentes en el entorno. La dirección ambiental, durante el replanteo de las obras, concretará la especies singulares presentes; De ellas se traslocarán los ejemplares de *Maytenus Senegalensis* identificadas en la actuación, así como cualquier otra que, a juicio de la dirección ambiental se considere representativa.

Las afecciones al LIC Artos de El Ejido se han cuantificado en 4.590 m<sup>2</sup>, de los que 1.897 m<sup>2</sup> corresponden superficies catalogadas con uno o varios HIC. Fuera del LIC, la afección a los distintos hábitats se eleva a 14.052 m<sup>2</sup>, en el caso del enlace 409, y a 13.878 m<sup>2</sup>, en el caso del enlace 411.

Tras comunicaciones mantenidas con la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible se ha resuelto por parte del Servicio de Espacios Naturales Protegidos que no es necesario realizar una compensación de superficie afectada sobre estos HIC. Sí deberá ser aprobado por este organismo los procedimientos de traslocación y plantación de nuevas especies, así como de la parcela de destino de cada uno de los ejemplares.

A falta del replanteo de detalle de los elementos de especies singulares a trasplantar, que definirá la Asistencia Técnica Ambiental, **se estima** traslocar 6 ejemplares de *Maytenus Senegalensis*. No se han localizado ejemplares de esta especie en la zona de afección directa por las obras. Pero la falta de un replanteo de detalle, la imposibilidad en esta fase, de acceso a todas las zonas en las que se ejecutará alguna parte de obra, lleva a no descartar la posibilidad de que existan ejemplares de *Maytenus* en la superficie ocupada por las obras. Incluso, sin llegar a encontrarse dentro de la superficie ocupada por las obras, existe la posibilidad de encontrar algún ejemplar en las proximidades inmediatas de la obra que pueda verse afectada de manera indirecta. Por tanto, se cuantifica en 6 ejemplares la posibilidad de afección a la especie *Maytenus Senegalensis*.

Respecto a la planta *Zyziphus Lotus*, que, si bien no se incluye en el Catálogo de especies protegidas, sí que adquiere un valor ambiental notable en esta zona. De hecho, la importancia del LIC Artos de El Ejido le viene conferida por la presencia del hábitat 5220 Matorrales espiniscentes de *Zyziphus Lotus*. Por tanto, se aplicarán las mismas medidas de protección, o rescate y trasplantes que a los ejemplares de *Maytenus Senegalensis*.

Se han identificado 94 ejemplares de *Zyziphus Lotus* en el enlace 409, de los cuales 41 están dentro del LIC. Asimismo en el enlace 411, se han identificado 38 *Zyziphus lotus*.

Las especies afectadas (tanto las que se ubiquen dentro del LIC, como las que se ubiquen fuera de él) se trasladarán a la parcela que se acuerde con la Consejería de Medio ambiente de la Junta de Andalucía. Existe una parcela utilizada actualmente por el Excmo. Ayuntamiento de El Ejido para el trasplante de los *Maytenus Senegalensis* existentes dentro del LIC ES6110014 "Artos de El Ejido", estando muy próxima al enlace 409 sobre el que se va a actuar.

Por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana se ha realizado una solicitud de autorización al Ayuntamiento de El Ejido para realizar la traslocación de especies protegidas a la parcela mencionada de titularidad municipal, obteniéndose una conformidad por parte del Concejal Delegado de Urbanismo de dicho Ayuntamiento. En el Anejo 17 de Integración Ambiental se incluye copia de las comunicaciones entre la Administración central y el consistorio, así como la metodología a aplicar para llevar a cabo una correcta reimplantación y conservación de los ejemplares identificados.

El número de plantas instaladas en la nueva ubicación será, al menos, el número de plantas afectadas. Como cabe el riesgo que no todas las plantas afectadas por el trasplante lleguen a sobrevivir y conseguir con éxito el trasplante, se propone la plantación de nuevos ejemplares de plantas afectadas (*Maytenus* y *Zyziphus*) de manera que se garantice compensar ese número mínimo de plantas afectadas. Con una probabilidad de éxito del 50 % del trasplante (se trata de una planta altamente resistente), sería necesario reponer un 50 % del total de plantas afectadas.

#### 4.17.3 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se incluye en el Anejo 17. Integración Ambiental, un Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) que permita un seguimiento y control que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas contenidas en el presente documento.

Los objetivos del PVA son los siguientes:

1. Velar para que la actuación se realice según lo previsto en el presente Documento Ambiental, adoptando efectivamente todas las medidas ambientales en él establecidas. Por ello, en el certificado de finalización de las obras, acta de recepción de la obra o documento que deba expedirse tras la ejecución, constatará expresamente que se han llevado a cabo estas medidas.
2. Controlar que la eficacia de las medidas ambientales es la esperada y se ajusta a los umbrales establecidos. En caso contrario, y cuando los objetivos ambientales no sean previsiblemente alcanzables, el promotor, o en su caso, la persona designada para ello, deberá comunicar a la Delegación Provincial de Medio Ambiente, o bien a la Delegación Provincial de Cultura –según el caso– tal circunstancia.
3. Vigilar para que, en la actuación, no se lleven acciones que, estando obligadas a ello, no adopten las oportunas medidas ambientales.

## 4.18 OBRAS COMPLEMENTARIAS

### 4.18.1 CERRAMIENTO

El cerramiento de la calzada principal en la Autovía, se ha dispuesto a lo largo de todo el trazado constituyendo la materialización física para la limitación, ordenación y encauzamiento de accesos. Actualmente, la Autovía cuenta con cerramiento en sus márgenes. Con la ampliación de la plataforma para dar cabida a los nuevos carriles de cambio de velocidad, es necesario desmontar el cerramiento existente e instalar un nuevo cerramiento en el nuevo límite de dominio público.

Para el cerramiento de la Autovía se ha previsto una valla compuesta por malla anudada de alta resistencia, galvanizada, con postes galvanizados de 600 gr/m<sup>2</sup> cada 4 m., con postes de tensión a las distancias definidas en planos.

Los alambres horizontales tendrán una resistencia de 120 Kg/mm<sup>2</sup> y las verticales de 60 Kg/mm<sup>2</sup>. Todos ellos serán de 2 mm. de diámetro, excepto los alambres horizontales superior e inferior, que serán de 2,5 mm. Los alambres verticales, se sujetarán a los horizontales por nudos en espiral.

Los soportes de los cerramientos estarán constituidos por perfiles tubulares de acero galvanizados. El espesor de los postes normales y de tensión es de 2,50 mm. y el de los de esquina y terminales de 2,70 mm.

La cimentación de dichos postes será mediante un dado de hormigón en masa tipo HM-20, de 40 cm. de lado y 50 cm. de profundidad.

### 4.18.2 TRATAMIENTO INTERIOR DE ENLACES Y GLORIETAS

en terreno llanos como son las áreas interiores de los enlaces, en el interior de las glorietas y en la restauración de las zonas de instalaciones auxiliares, se extenderá tierra vegetal de 30 cm de espesor medio.

En los tramos de carretera existente que quedan dentro de estas zonas y pasan a estar fuera de servicio tras la remodelación de los enlaces, se realizará una demolición y retirada de la capa de mezcla bituminosa y un escarificado profundo (profundidad mínima 30) previo al extendido de tierra vegetal.

Una vez extendida la tierra vegetal, se realizará un laboreo superficial con objeto de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos. Seguidamente se realizará una hidrosiembra en toda la superficie de las mismas. Por último se realizarán la plantación a tresbolillo de especies a 1 o 2 savias de las siguientes especies arbustivas:

- *Thymus hyemalis*
- *Launaea arborescens*
- *Thymelaea hirsuta*
- *Rhamnus lycioides*
- *Maytenus senegalensis*
- *Zyziphus lotus*
- *Stipa tenacissima*

#### 4.19 REPLANTEO

En el Anejo 19. Replanteo se pueden encontrar todos los datos necesarios para el replanteo de los ejes de trazado cada 20 metros, incluido el listado de las Bases de Replanteo que se han implantado en el terreno.

#### 4.20 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Se han mantenido contactos con aquellos organismos que pudieran resultar afectados por la ejecución de las obras.

Los contactos mantenidos con Organismos, Entidades o Empresas, realizados por escrito mediante cartas y adjuntando los planos de la zona de actuación, se realizaron a través de la Dirección General de Carreteras, Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Oriental, al fin de solicitar información sobre sus instalaciones. Los Organismos consultados han sido:

- Ayuntamiento de El Ejido
- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía
- Departamento de Patrimonio y Vías Pecuarias de la Delegación Territorial en Almería de la CMAOT
- Consejería de Cultura
- Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico
- Consejería de Fomento de la Junta de Andalucía
- Diputación de Almería
- Dirección General de Tráfico
- Compañía Endesa de Electricidad
- Compañía Telefónica de España
- Compañía Gas Natural Andalucía
- Compañía Ufinet

Tras no obtener respuesta de la mayoría de las compañías privadas consultadas, se solicitó la información de los servicios existentes en la zona de actuación a INKOLAN, agrupación formada por la mayor parte de los operados de servicios públicos. Los servicios identificados según INKOLAN en la zona de actuación, así como la información descargada de esta plataforma se resume en la siguiente tabla:

INSTITUCIÓN	CONTACTO	TELÉFONO	e-mail	INFORMACIÓN
Telefónica	Departamento de operaciones	900 444 021 Ext. 210	<a href="mailto:mpe_surca@telefonica.com">mpe_surca@telefonica.com</a>	- Plano (.dwg) Red Telefónica - Cartografía (.dwg) Telefónica
Nedgia Andalucía. S.A.	C.O. Almería. José Luis Sánchez	950 282 520/606 944 663	<a href="mailto:sinicios@nedgia.es">sinicios@nedgia.es</a>	- Plano (.dwg) Red Nedgia Gas Natural Andalucía - Cartografía (.dwg) Nedgia Gas Natural Andalucía
Endesa Distribución Eléctrica Andalucía	José Manuel García Fernández	950 344 461/625 60 65 40	<a href="mailto:josemanuel.garcia@enel.com">josemanuel.garcia@enel.com</a>	- Plano (.dwg) Red Endesa Distribución Eléctrica Andalucía - Cartografía (.dwg) Endesa Distribución Eléctrica Andalucía
Orange - Jazztel	OSFI	-	<a href="mailto:ftthserv.afectados@orange.com">ftthserv.afectados@orange.com</a>	- Plano (.dwg) Red Jazztel - Cartografía (.dwg) Jazztel - Cartografía (.dwg) Orange

Se mantienen comunicaciones telefónicas y/o por e-mail con estas empresas, a fin de obtener información más detallada de sus servicios. Se adjunta a continuación tabla resumen con las comunicaciones mantenidas con los organismos y empresas de servicios.

ORGANISMO / SERVICIO / EMPRESA	DIRECCIÓN PERSONA DE CONTACTO	DOCUMENTACIÓN A SOLICITAR	FECHA DE SOLICITUD/CONTACTO	FECHA DE RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO
<b>CARTAS ENVIADAS A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</b>						
AYUNTAMIENTO DE EL EJIDO	D. Francisco Góngora Cara. C/ Cervantes, 132 - 2ª Planta 04700 EL EJIDO (ALMERÍA)	Planeamiento Comunidades de Regantes Bienes Patrimoniales Servicios de su titularidad	23/10/2018	30/11/2018	Planeamiento Comunidades de Regantes Bienes Patrimoniales Servicios de su titularidad	PAPEL
		Planos de servicios de su titularidad	20/05/2019	27/05/2019	Planos servicios de su titularidad Planos PGOU Planos infraestructuras de riego	DIGITAL
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	C/ Canónigo Molina nº 8. C.P. 04071 - Almería	Espacios Protegidos Hábitats Naturales	23/10/2018	06/03/2019	Vías Pecuarias de la zona Afección a LIC "Artos de El Ejido"	PAPEL
SERVICIO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL EN ALMERÍA	DPTO. PATRIMONIO Y VV.PP. C/ Canónigo Molina nº 8. C.P. 04071 - Almería	Información respecto de Vías Pecuarias existentes en la zona	23/10/2018	06/03/2019	Informa la existencia de vía pecuaria sin deslindar afectada y modificación de trazado previsto para reposición de vías pecuarias.	PAPEL
CONSEJERÍA DE CULTURA	Dº. Mº. Ángeles Saez Antequera Paseo de la Caridad 125. 3ª Planta. C.P.: 04071 – Almería	Localización yacimientos y bienes artístico-culturales Condiciones técnicas para su protección	23/10/2018	09/11/2018	Informa de tres yacimientos ya destruidos y sin interés. Informa de yacimiento próximo a zona noroeste del enlace 409	PAPEL
INSTITUTO ANDALUZ DE PATRIMONIO HISTÓRICO	Camino de los Descubrimientos S/N 41092 Sevilla	Información sobre yacimientos y bienes de interés cultural	23/10/2018	08/11/2018	Información geográfica yacimientos	PAPEL y DIGITAL
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA	D. Antonio Martínez Rodríguez C/ Hermanos Machado, 4 - 6ª planta C.P.: 04001 - ALMERÍA	Redes de caminos y carreteras autonómicas. Características. Condiciones técnicas para su reposición	23/10/2018	03/12/2018	Informa que tan sólo la carretera al sur del enlace 411 es de su titularidad. Obras de mejora del drenaje en la carretera A-1050	

ORGANISMO/ SERVICIO / EMPRESA	DIRECCIÓN PERSONA DE CONTACTO	DOCUMENTACIÓN A SOLICITAR	FECHA DE SOLICITUD/CONTACTO	FECHA DE RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO
DIPUTACIÓN DE ALMERÍA	D. Óscar Manuel Liria Sánchez C/ Navarro Rodrigo, 17 – 04001 ALMERÍA	Redes de caminos y carreteras provinciales. Características. Condiciones técnicas para su reposición	23/10/2018			
DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO	Director del Centro de Gestión de Tráfico C/ Max Estrella, 12. 29071-MÁLAGA	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	23/10/2018	21/11/2018	Información servicios. Propuesta de reposición	PAPEL y DIGITAL
COMPAÑÍA TELEFÓNICA DE ESPAÑA	C./ Hermanos Pinzón, 29, 5ª planta 04005 Almería	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	23/10/2018			
	Departamento de operaciones Tlfo.:900 444 021 Ext. 210 mpe.surca@telefonica.com	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	05/06/2019	13/06/2019	Planos de servicios de su titularidad (INKOLAN)	DIGITAL
COMPAÑÍA ENDESA DE ELECTRICIDAD	Responsable del Área Técnica Avda, Federico García Lorca nº 82, 04005 Almería	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	23/10/2018			
	D. José Manuel García Fernández (Técnico) josemanuel.garcia@enel.com D. Juan Ignacio García Almansa (Técnico) juanignacio.garcia@enel.com	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	31/05/2019	31/05/2019	En la respuesta de INKOLAN se aportan Planos de servicios de su titularidad. Indicaciones mediante e-mail del trazado de sus conducciones.	DIGITAL
COMPAÑÍA GAS NATURAL ANDALUCÍA	D. Enrique Ramos Polígono Industrial Pineda, Calle E, Parcela 4 41013 Sevilla, SEVILLA	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	23/10/2018			
COMPAÑÍA UFINET	C/ Manuel Silvela, 13. 28010 – Madrid	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	23/10/2018			

ORGANISMO/ SERVICIO / EMPRESA	DIRECCIÓN PERSONA DE CONTACTO	DOCUMENTACIÓN A SOLICITAR	FECHA DE SOLICITUD/CONTACTO	FECHA DE RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO
<b>COMPAÑÍAS PROPIETARIAS DE LOS SERVICIOS IDENTIFICADOS SEGÚN LA INFORMACIÓN DE INKOLAN:</b>						
COMPAÑÍA NEDGIA ANDALUCIA	D. José Luis Sánchez (Técnico) Tlfo.: 950 282 520 sinicios@nedgia.es	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	21/05/2019	11/06/2019	En la respuesta de INKOLAN se aportan Planos de servicios de su titularidad. Indicaciones in situ del trazado de sus conducciones.	DIGITAL
COMPAÑÍA ORANGE-JAZZTEL	OSFI fthserv.afectados@orange.com D. Miguel Ángel de Blas Murillo miguelangel.deblas@orange.com Tlfo.: 951 086 775	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	12/06/2019	26/06/2019	Planos de servicios de su titularidad (INKOLAN) Características técnicas del cableado.	DIGITAL
<b>COMUNIDADES DE REGANTES IDENTIFICADAS EN LA ZONA DE ACTUACIÓN</b>						
COMUNIDAD DE USUARIOS SIERRA DE GÁDOR	D. Andrés Cuadrado (Presidente) Tlfo.: 950 57 22 98 C/ Conde de Barcelona, 23, 04700 El Ejido, Almería	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	30/05/2019	03/06/2019	Planos de servicios de su titularidad	DIGITAL
COMUNIDAD DE REGANTES LA ORTUETA	D. Juan Martínez Salas (Relojero) Tlfo.: 950 57 05 19 (Asesoría) C/ Granada, 51 04700 El Ejido, Almería	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	07/06/2019		Indicaciones in situ del trazado de sus conducciones.	
COMUNIDAD DE REGANTES LAS CANTERAS	D. José Navarro (Presidente) D. Francisco (Pocero)	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	07/06/2019		Indicaciones in situ del trazado de sus conducciones.	
COMUNIDAD DE REGANTES TIERRAS DE ALMERÍA	D. Antonia (Arquitecta)	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	12/06/2019	17/09/2019	A partir de los planos de riego suministrados por el Ayuntamiento, nos confirman, <b>vía llamada telefónica</b> , la existencia y trazado de sus conducciones.	
COMUNIDAD DE REGANTES SOL Y ARENA	D. Alfonso (Técnico)	Servicios de su titularidad presentes en la zona. Condiciones técnicas para su reposición.	12/06/2019	16/09/2019	A partir de los planos de riego suministrados por el Ayuntamiento, nos confirman, <b>vía llamada telefónica</b> , la existencia y trazado de sus conducciones.	

Respecto a las infraestructuras de riego, el Excmo. Ayto. de El Ejido, en su escrito con fecha 30 de noviembre de 2018, presta un listado con los datos de las comunidades de regantes que existen actualmente en el municipio. Por ello, se contacta con las siguientes Comunidades de Regantes que disponen de conducciones de riego en la zona de actuación, a fin de obtener información más detallada de este servicio:

NOMBRE	PERSONA CONTACTO	OBSERVACIONES
Sierra de Gador	Oficina Tlfo.: 950572298 administracion@sgacuiferos.es	Nos dan el contacto del presidente de la Comunidad de Usuarios de la Sierra de Gádor: Andres Cuadrado
Comunidad Usuarios Sierra de Gádor	Andrés Cuadrado (Presidente)	Nos proporcionan los planos en pdf de sus infraestructuras en la zona de los enlaces. Complementariamente, el presidente nos informa que las otras Comunidades de Regantes de la zona pueden ser Las Canteras y La Orueta
La Ortueta	Oficina/asesoría Tlfo.: 950 57 05 19 Juan Martinez Salas (Relojero)	Nos proporcionan el contacto del relojero, Juan Martínez Salas. Es la persona con la que quedamos en campo para que nos informe de las instalaciones. Esta Comunidad no dispone de planos
Las Canteras	José Navarro (presidente) Francisco (pozero)	Son los propietarios de la conducción que cruza transversalmente la A7. Realizamos una visita a campo con la persona de contacto a fin de obtener información detallada de la conducción. Esta Comunidad no dispone de planos
Tierras de Almería	Toñi (arquitecta) regantes@comunidadtierrasdealmeria.com	Tras contacto con esta Comunidad nos informan que no presentan infraestructuras de su titularidad en el entorno de la zona de actuación.
Sol y Arena	Alfonso (técnico)	Tras contacto con esta Comunidad nos informan que no presentan infraestructuras de su titularidad en el entorno de la zona de actuación.
Fuente Nueva	Paco Herrera	Tras contacto con esta Comunidad nos informan que no presentan infraestructuras de su titularidad en el entorno de la zona de actuación.

A su vez, al objeto de obtener información más detallada de las infraestructuras municipales gestionadas por el Ayuntamiento, solicitamos de nuevo a este Organismo información complementaria, facilitándonos finalmente a fecha de 27 de mayo de 2019 planos actualizados y con las características de las conducciones identificadas.

A día 29 de mayo de 2019 se realiza una visita a campo, en la que, apoyándonos en toda la información disponible y grafiada en planos hasta fecha, se verifican y comprueban los servicios e infraestructuras detectadas.

Por último, se interpretan los datos recogidos en campo y se contrastan con la información recopilada y grafiada hasta la fecha. Se contacta con cada uno de los responsables de los servicios identificados (Ayuntamiento, Comunidad de Regantes y compañías privadas) y se realiza de nuevo una visita a campo a fecha 11 de junio de 2019. Este mismo día, se mantiene una reunión con Dña. María Jesús Maldonado, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos del Ayuntamiento de El Ejido, donde concretamos los trazados y detalles respecto a los servicios de su titularidad existentes en la zona de actuación

En esta segunda visita de campo, y acompañados por encargados de la Comunidad de Regantes La Ortueta y Las canteras respectivamente, se describen y localizan finalmente las conducciones de riego de su titularidad identificadas en el entorno de la actuación.

En esta visita, nos acompaña también un técnico de la empresa Nedgia Andalucía S.A., el cual nos proporciona in situ toda la información disponible de la conducción de gas identificada en la zona de actuación.

El día 13 de febrero de 2020 se produce nueva visita a campo con responsables de la empresa Telefónica para comprobar in situ sus instalaciones.

## 4.21 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La ejecución de las obras proyectadas dará lugar a diversas afecciones a terrenos situados en el Término Municipal de El Ejido (Almería). Estas afecciones serán de tres tipos: la expropiación propiamente dicha, la imposición de servidumbres y la Ocupación Temporal.

### 4.21.1 EXPROPIACIÓN

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de las obras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente, para este tipo de obras, en especial las contenidas en el título III relativo al uso y defensa de las carreteras, y que se concretan en el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

Los criterios de expropiación están definidos en el Anejo 21. Expropiaciones.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros expuestos en el anejo de expropiaciones, afecta a las siguientes superficies:

cuadro de clases de suelo:

Término municipal	Rural m2	Urbanizado m2		Otros m2	Total m2
		No edificado	Edificado o en curso		
EL EJIDO	30.630	7.247	538	8.137	46.551

### 4.21.2 IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

Se definen como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

La imposición de Servidumbre de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros expuestos en el anejo, afecta a las siguientes superficies:

Término municipal	Rural m2	Urbanizado m2	Otros m2	Total m2
EL EJIDO	3.132	398	2.549	6.079

#### 4.21.3 OCUPACIONES TEMPORALES

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas.

La imposición de Ocupación Temporal de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros expuestos en el anejo afecta a las siguientes superficies.

Término municipal		Urbanizado m2	Otros m2	Total m2
EL EJIDO	4.344	2.732	103	7.179

#### 4.21.4 PLANOS PARCELARIOS

El Anejo de Expropiaciones se incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, sea cual sea su forma de afección.

#### 4.21.5 VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

La valoración estimada de las expropiaciones, considerando el valor del suelo y valoración de otros bienes indemnizables, como cerramientos, edificaciones, etc, e incluso demás indemnizaciones correspondientes a pérdidas de cosechas por rápida ocupación, valoración de las servidumbres impuestas, ocupaciones temporales y el correspondiente 5% de premio de afección según ley, asciende a la cantidad de: **CUATROCIENTOS VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS. (429.686,52€).**

#### 4.21.6 DETERMINACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en especial la contenida en el R.D. legislativo 7/2015 de 30 de octubre, así como lo contenido en la Ley de Expropiación forzosa.

#### 4.22 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Para la determinación de los servicios afectados por la ejecución de las obras proyectadas, una vez definido el trazado geométrico, se ha realizado un reconocimiento de campo en el que se han localizado e identificado cada uno de los servicios que se afectan.

Paralelamente, se ha establecido contacto con cada una de las Compañías, Organismos o Propietarios de cada servicio, habiéndose incluido las comunicaciones mediante carta, así como

la documentación aportada por las mismas, en el Anejo nº 20. Coordinación con otros Organismos y Servicios.

Las principales redes afectadas son:

- Red de Abastecimiento
- Red de Saneamiento
- Red de Pluviales
- Red de Alumbrado Público
- Red de Comunicaciones de la D.G.T.
- Red de Electricidad
- Red de Telefonía
- Red de Riego
- Red de gas

En el Anejo 22. Reposición de Servicios se recoge la identificación de cada uno de los servicios existentes, así como la reposición de aquellos que se vean afectados por la ejecución de las obras. Las reposiciones planteadas se resumen en:

#### 4.22.1 ABASTECIMIENTO

##### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-ABA-01	Junto P.I. 408+075	Tubería FC200 y topo H-500	Prolongación topo bajo autovía. Nueva conducción PE200. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	32.192,65 €
SA-ABA-02	Carril de deceleración y ramal de salida Almerimar.	Tubería FC200	Nueva conducción PE200 retranqueada. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	45.397,19 €
SA-ABA-03	Glorieta sur y camino sureste.	Tubería FC100	Nueva conducción PE110 retranqueada. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	8.173,20 €
SA-ABA-04	Segregado El Ejido.	Tubería FC100	Nueva conducción PE110 retranqueada. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	9.081,63 €

#### Enlace 411

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-ABA-05	Glorieta Norte	Tubería FC 250	Nueva conducción FD 250 retranqueada. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	33.948,55 €
SA-ABA-06	Vía de servicio lado Málaga	Tubería FD 350	Nueva conducción FD 350 retranqueada. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	24.851,69 €
SA-ABA-07	Glorieta Sur	Tubería FC 250	Nueva conducción FD 250 retranqueada. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	36.920,07 €
SA-ABA-08	Glorieta Sur	Tubería FC 250. Acometida a edificaciones existentes	Nueva conducción FD 250 retranqueada.	Ayuntamiento de El Ejido	4.346,53 €

#### 4.22.2 SANEAMIENTO

#### Enlace 411

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-SAN-01	Glorieta Norte	FD 350	Nueva conducción FD250 retranqueada. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	33.574,79 €

#### 4.22.3 PLUVIALES

#### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-PLU-01	Proximidades del Paso Inferior p.k. 408+075	Cámara de cruce bajo autovía	Nueva tapa de hormigón armado con boca de hombre para inspección.	Ayuntamiento de El Ejido	1.619,86 €
SA-PLU-02	Proximidades del Paso Inferior p.k. 408+075	Rejilla sumidero	Nueva rejilla y tubo PVC 500 mm de conexión con red existente	Ayuntamiento de El Ejido	3.316,69 €

#### Enlace 411

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-PLU-03	Proximidades del Paso Inferior p.k. 408+075	Cámara de cruce bajo autovía	Nueva tapa de hormigón armado con boca de hombre para inspección.	Ayuntamiento de El Ejido	10.205,70 €

#### 4.22.4 ALUMBRADO PÚBLICO

#### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-ALU-01	Glorieta Norte	Torreta central de iluminación	Traslado de torreta. Nueva cimentación. Nueva canalización.	Ayuntamiento de El Ejido	787,36 €
SA-ALU-02	Glorieta Sur	Torreta central de iluminación	Traslado de torreta. Nueva cimentación. Nueva canalización.	Ayuntamiento de El Ejido	838,38 €

#### Enlace 411

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-ALU-03	Intersección Norte	Línea de farolas en margen Este de la carretera	Nueva línea de farolas retranqueada. Nueva torreta de iluminación en glorieta.	Ayuntamiento de El Ejido	7.536,93 €
SA-ALU-04	Intersección Sur	Línea de farolas en margen Este de la carretera	Nueva línea de farolas retranqueada. Nueva torreta de iluminación en glorieta.	Ayuntamiento de El Ejido	9.865,38 €

#### 4.22.5 COMUNICACIONES DE LA D.G.T.

##### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-DGT-01	Carril aceleración calzada Málaga	Conducción 24FO	Nueva canalización 2PE110. Tendido 24 FO. Nuevas arquetas	Dirección General de Tráfico	17.273,61 €
SA-DGT-02	Ramal incorporación calzada Málaga	Contador suministro eléctrico	Traslado contador. Nueva canalización eléctrica	Dirección General de Tráfico	568,57 €
SA-DGT-03	Glorieta Norte	Cámara de CCTV	Traslado cámara. Nueva canalización eléctrica + comunicaciones.	Dirección General de Tráfico	1.281,87 €
SA-DGT-04	Ramal de Salida El Ejido	Espiras simples	Reinstalación espiras simples	Dirección General de Tráfico	1.095,74 €
SA-DGT-05	Ramal de Salida El Ejido	Conducción 24FO	Nueva canalización 2PE110. Tendido 2 FO. Nuevas arquetas	Dirección General de Tráfico	2.853,08 €
SA-DGT-06	Carril deceleración calzada Málaga	Conducción 24FO	Nueva canalización 2PE110. Tendido 24 FO. Nuevas arquetas	Dirección General de Tráfico	18.328,25 €

#### 4.22.6 ELECTRICIDAD

##### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-ELE-01	Ramal de Salida Almerimar	Línea eléctrica BT.	Desmontaje de línea. Nueva línea aérea. Prolongación cruce con autovía	Endesa Distribución Eléctrica Andalucía	5.697,66 €
SA-ELE-02	Ramal de incorporación Málaga	Línea eléctrica BT.	Desmontaje de línea. Nueva línea aérea. Nueva canalización subterránea	Endesa Distribución Eléctrica Andalucía	3.516,06 €
SA-ELE-03	Ramal de incorporación Almería	Línea eléctrica MT.	Nueva canalización subterránea. Prolongación cruce con autovía	Endesa Distribución Eléctrica Andalucía	15.881,45 €

##### Enlace 411

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-ELE-04	Vía de servicio norte, lado Almería	Línea eléctrica BT.	Desmontaje de línea. Nuevo tramo subterráneo. Nuevo tramo aéreo.	Endesa Distribución Eléctrica Andalucía	4.861,98 €
SA-ELE-05	Camino de Aldenor	Línea eléctrica BT.	Desmontaje de línea. Nuevo tramo subterráneo. Nuevo tramo aéreo.	Endesa Distribución Eléctrica Andalucía	7.760,83 €

#### 4.22.7 TELEFONÍA

##### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-TEL-01	Segregado El Ejido	Canalización telefónica	Nueva canalización 4 PVC 110 retranqueada. Nuevas arquetas.	Orange-Jazztel	5.061,31 €
SA-TEL-02	Glorieta sur y camino suereste.	Canalización telefónica	Nueva canalización 4 PVC 110 retranqueada. Nuevas arquetas.	Orange-Jazztel	8.172,13 €

##### Enlace 411

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-TEL-03	Vía de servicio norte. Lado Málaga	Canalización telefónica 64 FO	Nueva canalización 4 PVC 110 retranqueada. Nuevas arquetas.	Telefónica	4444,28 € (*)
SA-TEL-04	Glorieta norte	Canalización telefónica 64 FO	Nueva canalización 4 PVC 110 retranqueada. Nuevas arquetas.	Orange-Jazztel	2567,93 € (*)
SA-TEL-05	Carretera A-1050,	Canalización telefónica 64 FO	Nueva canalización 6 PVC 110 retranqueada y canalización 4 PVC 110 retranqueada. Nuevas arquetas.	Orange-Jazztel	7880,22 € (*)
SA-TEL-06	Carretera A-1050, junto a paso inferior	Canalización telefónica 64 FO	Nueva canalización 4 PVC 110 retranqueada. Nuevas arquetas.	Orange-Jazztel	1002,79 € (*)
SA-TEL-07	Camino de Aldenor	Canalización telefónica 64 FO	Nueva canalización 4 PVC 110 retranqueada. Nuevas arquetas.	Orange-Jazztel	3501,43 € (*)

(\*)Corresponde al 50% del coste total, s./ lo dispuesto en el Decreto de 13 de mayo de 1954 y en las Normas Complementarias dictadas para su aplicación y aprobadas por la Presidencia del Gobierno con fecha 13 de junio de 1958.

#### 4.22.8 RIEGO

##### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-RGO-01	Junto Paso Inferior 408+075	Conducción FD 300 más topo de hormigón 600 mm.	Prolongación topo bajo autovía. Nueva conducción FD300. Nuevos pozos.	Ayuntamiento de El Ejido	22.877,76 €
SA-RGO-02	Carril deceleración Almerimar	Conducción PVC 315.	Nueva conducción PVC 315. Nuevos pozos.	Comunidad de Regantes Las Canteras	20.730,23 €
SA-RGO-03	P.k. 408+260	Conducción PE 250 más topo de hormigón 600 mm. Conducción PVC 315.	Prolongación topo bajo autovía. Nueva conducción PVC 315 Y PE 250. Nuevos pozos.	Comunidad de Regantes Las Canteras	23.465,92 €
SA-RGO-04	P.k. 408+260	Conducción PVC 315 más topo de hormigón 600 mm.	Prolongación topo bajo autovía. Nueva conducción PVC 315. Nuevos pozos.	Comunidad de Regantes La Ortqueta	6.748,93 €

#### Enlace 411

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-RGO-05	Vía de servicio norte. Lado Málaga	Tubería identificar sin	Nueva conducción PE 250 retranqueada. Nuevos pozos	No identificado	12.307,91 €
SA-RGO-06	Ramal de salida hacia Las Norias.	Tubería identificar sin	Nueva conducción PE 250 retranqueada. Nuevos pozos	No identificado	20.763,76 €
SA-RGO-07	Camino de Aldenor	Tubería FC 250	Nueva conducción PE 250 retranqueada. Nuevos pozos	Comunidad de Regantes La Ortuela	7.181,13 €
SA-RGO-08	Camino de Aldenor	Tubería FC 250	Nueva conducción PE 250 retranqueada. Nuevos pozos	Comunidad de Regantes La Ortuela	22.776,04 €
SA-RGO-09	Camino de Aldenor	Tubería FC 250	Nueva conducción PE 250 retranqueada. Nuevos pozos	Comunidad de Regantes La Ortuela	31.863,55 €
SA-RGO-10	Ramal Incorporación calzada Almería	Tubería FC 250	Nueva conducción PE 250 retranqueada. Nuevos pozos	Comunidad de Regantes La Ortuela	26.919,83 €
SA-RGO-11	Ramal Incorporación calzada Almería	Tubería identificar sin	Nueva conducción PE 250 retranqueada. Nuevos pozos	No identificado	62.166,38 €

#### 4.22.9 GAS

#### Enlace 409

AFECCIÓN	UBICACIÓN	DENOMINACIÓN	REPOSICIÓN	TITULAR	PRESUPUESTO ESTIMADO
SA-GAS-01	Carriles de salida y segregado de margen Norte del enlace	Línea de transporte de gas natural.	Losa de protección de hormigón bajo los viales que discurren sobre línea de gas	Nedgia Gas Natural Andalucía	1.116,20 €

#### 4.23 PLAN DE OBRA

En el Anejo 23. Plan de Obra se proponen unas directrices de proceso constructivo para la ejecución de las obras mediante un plan de obra en forma de diagrama de barras valorado. También e incluye la distribución mensual y acumulada del importe de ejecución de las obras (Presupuesto de Licitación).

El plazo estimado de duración de las obras es de **DIECIOCHO (18) meses**.

#### 4.24 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con lo determinado en artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado en contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000,00 €.

En consecuencia, resulta preceptivo establecer una clasificación que deba exigirse a los licitadores para su presentación a la licitación. Por ello, se analiza a continuación la clasificación adecuada para el contrato.

El Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto se divide en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO	IMPORTE P.E.M.(C)			TANTO POR UNO
	ENLACE 409	ENLACE 411	TOTAL	
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS	964.011,87	807.774,05	1.771.785,92	0,182
DRENAJE	176.446,61	136.760,51	313.207,12	0,032
FIRMES	1.588.169,35	1.603.846,08	3.192.015,43	0,327
ESTRUCTURAS	904.982,45	389.412,54	1.294.394,99	0,133
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	594.334,15	587.934,60	1.182.268,75	0,121
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	154.212,85	182.753,76	336.966,61	0,035
SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	70.467,78	77.325,07	147.792,85	0,015
OBRA COMPLEMENTARIAS	80.434,11	49.354,00	129.788,11	0,013
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	256.075,73	377.247,70	633.323,43	0,065
VARIOS	16.430,00	16.430,00	32.860,00	0,003
SEGURIDAD Y SALUD	43.692,54	38.202,09	81.894,63	0,008
GESTIÓN DE RESIDUOS	375.326,72	263.243,17	638.569,89	0,065
<b>TOTAL</b>	<b>5.224.584,16</b>	<b>4.530.283,57</b>	<b>9.754.867,73</b>	<b>1,000</b>

Según los datos obtenidos, los grupos a considerar son los siguientes:

**Grupo G (Viales y pistas) subgrupo 4 (Con firmes de mezclas bituminosas) que engloba el 32,7% del Presupuesto de Ejecución Material.**

Por tanto, a la vista de las características de la obra definida en este proyecto, al Contratista que aspire a licitar la ejecución de las obras le será exigida su clasificación en el grupo y subgrupo G-4.

La determinación de la categoría del contrato de obra viene dada por lo indicado en el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, que indica:

*Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.*

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

CATEGORÍA	CUANTÍA
1	Menor de 150.000 €.
2	Mayor de 150.000 € y menor de 360.000 €.
3	Mayor de 360.000 € y menor de 840.000 €.
4	Mayor de 840.000 € y menor de 2.400.000 €.
5	Mayor de 2.400.000 € y menor de 5.000.000 €.
6	Mayor de 5.000.000 €.

En nuestro caso, la duración prevista de la obra es superior a doce meses, por lo que la cuantía será igual al valor medio anual del valor estimado del contrato.

SUBGRUPO	PLAZO (meses)	V.E.C.	CUANTÍA	CATEGORÍA
G-4	18	11.608.292,59	7.738.861,73	6

En resumen, la clasificación que puede exigirse al Contratista es la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	4	6

#### 4.25 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para el cálculo y justificación de los precios de las distintas unidades de obra de este proyecto se parte del coste de los materiales, maquinaria y de la mano de obra, para cuyo cálculo se aplica el Reglamento General de Contratación del Estado y la Orden de 21 de mayo de 1979 de M.O.P.U., que establece la fórmula para obtención de los costes horarios de las distintas categorías laborales, así como las normas emanadas del vigente Convenio de la Construcción de la provincia de Almería.

Para la coste de la mano de obrase tomará de referencia los precios unitarios establecidos en la Base de Precios de la Dirección General de Carreteras del año 2022.

#### 4.26 PRESUPUESTOS

El presupuesto de la obra se estructura de la siguiente forma:

<b>01. ENLACE 409</b> .....	<b>5.224.584,16 €</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS.....	964.011,87 €
DRENAJE.....	176.446,61 €
FIRMES.....	1.588.169,35 €
ESTRUCTURAS.....	904.982,45 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	594.334,15 €
INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	154.212,85 €
SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO .....	70.467,78 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	80.434,11 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	256.075,73 €
VARIOS .....	16.430,00 €
SEGURIDAD Y SALUD .....	43.692,54 €
GESTIÓN DE RESIDUOS .....	375.326,72 €
<b>02. ENLACE 411</b> .....	<b>4.530.283,57 €</b>
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS.....	807.774,05 €
DRENAJE.....	136.760,51 €
FIRMES.....	1.603.846,08 €
ESTRUCTURAS.....	389.412,54 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	587.934,60 €
INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	182.753,76 €
SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO .....	77.325,07 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	49.354,00 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	377.247,70 €
VARIOS .....	16.430,00 €
SEGURIDAD Y SALUD .....	38.202,09 €
GESTIÓN DE RESIDUOS .....	263.243,17 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b> .....	<b>9.754.867,73 €</b>

El Presupuesto de Ejecución Material de la Obra asciende a la cantidad de NUEVE MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (9.754.867,73 €).

El Presupuesto Base de Licitación sin IVA se obtiene al sumar un 13% de Gastos Generales más un 6% de Beneficio Industrial al P.E.M.

Presupuesto de Ejecución Material .....	9.754.867,73 €
Gastos Generales (13%) .....	1.268.132,80 €
Beneficio Industrial (6%) .....	585.292,06 €

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA ..... 11.608.292,59 €**

El Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de ONCE MILLONES SEISCIENTOS OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (11.608.292,59 €)

El Presupuesto Base de Licitación con IVA se obtiene como suma del Presupuesto Base Licitación sin IVA más el IVA vigente (21%):

Presupuesto de Licitación sin IVA.....	11.608.292,59 €
IVA (21%) .....	2.437.741,44 €

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA ..... 14.046.034,03 €**

El importe del Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de CATORCE MILLONES CUARENTA Y SEIS MIL TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS (14.046.034,03 €).

El Presupuesto de Inversión se obtendrá como suma del Presupuesto Base de Licitación con IVA, el Presupuesto estimativo para Expropiaciones, el Presupuesto para Conservación del Patrimonio Histórico Español y el Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

Con todo lo anterior, se obtiene un Presupuesto de Inversión de CATORCE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (14.796.817,90 €) desglosado en:

#### PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Presupuesto Base de Licitación con IVA	14.046.034,03 €
Gastos de Ensayos	0,00 €
Estimación Expropiaciones	429.686,52 €
Patrimonio Histórico	195.097,35 €
Programa de Vigilancia Ambiental	126.000,00 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>14.796.817,90 €</b>

#### 4.27 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El plazo de ejecución de estas obras es de DIECIOCHO (18) meses.

El artículo 103 apartado 5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, indica que, en caso de proceder, la revisión periodo y predeterminada de precios tendrá lugar: "(...) cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización (...)"

El plazo de ejecución de estas obras es un inferior a los dos años por lo que, en principio, no procedería la revisión de precios. Existiría un margen de seis meses para cubrir, por un lado, el periodo existente entre la formalización del contrato y el inicio de las obras, y por otro un posible retraso en las obras.

No obstante, y en previsión de que se cumpla las condiciones para proceder a la revisión de precios, se procede a determinar la fórmula de Revisión de Precios correspondiente.

En el Anejo 27. Fórmula de Revisión de Precios, se desarrolla el cálculo de la fórmula correspondientes.

Dicha fórmula tipo es:

#### **Fórmula 141: Construcción de carreteras con firmes bituminosos**

$$K_t = 0,01 * \frac{A_t}{A_0} + 0,05 * \frac{B_t}{B_0} + 0,09 * \frac{C_t}{C_0} + 0,11 * \frac{E_t}{E_0} + 0,01 * \frac{M_t}{M_0} + 0,01 * \frac{O_t}{O_0} + 0,02 * \frac{P_t}{P_0} + 0,01 * \frac{Q_t}{Q_0} + 0,12 * \frac{R_t}{R_0} + 0,17 * \frac{S_t}{S_0} + 0,01 * \frac{U_t}{U_0} + 0,39$$

#### 4.28 VALORACIÓN DE ENSAYOS

El importe previsto para el Control de Calidad (Autocontrol) asciende a la cantidad de SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (76.650,81 €).

Los gastos de ensayos previstos para el Control de Calidad de Recepción de la obra se estiman en un 50 % del coste de los ensayos de Autocontrol, y asciende a la cantidad de TREINTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (38.325,41 €).

Los ensayos de autocontrol serán totalmente a cargo del contratista, mientras que los de contraste lo serán hasta el 1% del presupuesto de ejecución material de la obra. En caso de exceder de este 1%, la diferencia sobre ese porcentaje será a cuenta de Dirección de Obra.

Teniendo en cuenta que el P.E.M. de las obras asciende a 9.754.867,73 € y que el importe de los ensayos de contraste es el que figura en el párrafo anterior, supone un 0,393 % del P.E.M., se concluye que, al ser inferior al 1%, los gastos correrán a cargo del Contratista.

#### 4.29 GESTIÓN DE RESIDUOS

Para dar cumplimiento a las prescripciones normativas que establece el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición se redacta el presente documento, estableciendo como hilo conductor los contenidos recogidos en el art. 4 de la referida norma.

En el Anejo 29. Estudio de Gestión de Residuos se incluye dicho estudio del que se obtiene el siguiente presupuesto:

Las cantidades reflejadas formarán parte del presupuesto del Proyecto.

#### Enlace 409

##### Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, no pétreos

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	814,27	6,51	5.300,90
Gestión en planta autorizada	814,27	7,42	6.041,88

##### Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, pétreos (excepto tierras)

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	9.133,98	6,51	59.462,21
Gestión en planta autorizada	9.133,98	4,24	38.728,08

##### Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, pétreos (tierras)

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Gestión en planta autorizada	100.299,49	2,65	265.793,65

<b>TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS (€)</b>			<b>375.326,72</b>
--------------------------------------	--	--	-------------------

#### Enlace 411

##### Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, no pétreos

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	503,41	6,51	3.277,20
Gestión en planta autorizada	503,41	7,42	3.735,30

##### Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, pétreos (excepto tierras)

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Clasificación y recogida selectiva	8.139,71	6,51	52.989,51
Gestión en planta autorizada	8.139,71	4,24	34.512,37

##### Gestión de residuos de construcción y demolición no peligrosos, pétreos (tierras)

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Gestión en planta autorizada	62.735,24	2,65	166.248,39

##### Gestión de residuos de construcción y demolición peligrosos

Operación	Cantidad (t)	Precio unitario (€/t)	Precio (€)
Gestión en planta autorizada	7,80	318	2.480,40

<b>TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS (€)</b>			<b>263.243,17</b>
--------------------------------------	--	--	-------------------

#### 5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Dentro del alcance del presente proyecto se distinguen básicamente dos tipos de actuaciones en cada uno de los enlaces. Por un lado, en el ámbito geográfico de cada enlace actual, se plantea la remodelación del mismo con objeto de mejorar su capacidad frente al tráfico que soportan. Por otro lado, con objeto de dar cumplimiento a la normativa vigente de Trazado, adecuar los actuales carriles de cambio de velocidad a las longitudes reglamentarias, y en el caso del enlace 409, dotar de mayor capacidad los ramales de salida duplicando su anchura actual, lo que a su vez origina una mayor longitud de dichos carriles.

Para el primer tipo de actuaciones, consistentes en la mejora en la capacidad y seguridad de enlaces ya existentes en dicha autovía, no se han planteado alternativas que impliquen trazados nuevos fuera del ámbito de los enlaces, aunque, fruto de la maduración del proceso de diseño, sí se han ido definiendo y analizando distintas opciones relativas a la geometría de los elementos de trazado (diámetros de las glorietas, implantación de carriles segregados a las glorietas, o posición de las nuevas glorietas dentro del ámbito del enlace actual).

El otro tipo de actuaciones recogidas en el presente proyecto, y que se extienden un poco más allá del ámbito actual de los enlaces, es la adaptación a la normativa vigente de Trazado de los carriles de cambio de velocidad actuales de la autovía. Se trata de carriles incluidos dentro de la plataforma de la autovía que no cuentan con la longitud adecuada. En el presente proyecto se dota a esos carriles de cambio de velocidad de mayor longitud. Pero frente a este tipo de actuaciones **no cabe el planteamiento de alternativas**, ya que se trata de unos carriles que han de estar en la misma plataforma de la carretera y con la longitud adecuada, según normativa vigente.

De esta forma, en ambos enlaces se recogen las indicaciones contenidas en la Orden de Estudio, introduciendo nuevos elementos (desconexión de las proximidades de la glorieta sur del Camino de Aldenor y acceso a viviendas) que mejoran las condiciones actuales de fluidez y seguridad de los enlaces.

## 6. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 231 A 236)

Con todo lo expuesto en la Memoria y en los demás documentos se considera queda suficientemente definido el Proyecto conforme a lo especificado en los artículos 231 a 236 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Por otra parte, las obras en él consideradas satisfacen el artículo 125 del vigente Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado mediante RD 1098/2001, de 12 de octubre, toda vez que constituyen una unidad completa, susceptible, por tanto, de ser entregadas al uso general a su terminación.

## 7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

- ANEJO 1. ANTECEDENTES
- ANEJO 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES
- ANEJO 4. EFECTOS SÍSMICOS
- ANEJO 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
- ANEJO 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
- ANEJO 7. ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR
- ANEJO 8. TRAZADO GEOMÉTRICO
- ANEJO 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO 10. FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO 11. DRENAJE
- ANEJO 12. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS
- ANEJO 13. ESTRUCTURAS
- ANEJO 14. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- ANEJO 15. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
- ANEJO 16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO 17. OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ANEJO 18. REPLANTEO
- ANEJO 19. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
- ANEJO 20. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES
- ANEJO 21. REPOSICIÓN DE SERVICIOS
- ANEJO 22. REPOSICIÓN DE CAMINOS
- ANEJO 23. PLAN DE OBRA
- ANEJO 24. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO 25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 26. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
- ANEJO 27. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 28. VALORACIÓN DE ENSAYOS
- ANEJO 29. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS

### DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO

### DOCUMENTO Nº 5 – SEGURIDAD Y SALUD

En Granada, junio de 2022

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo. Dña. Mercedes Sánchez Mellado

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo: D. Óscar Francisco Albarracín Ruiz