

# MEMORIA



## ÍNDICE

<p>1.- DATOS PREVIOS..... 5</p> <p>    1.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS..... 5</p> <p>    1.2.- OTROS ANTECEDENTES..... 5</p> <p>2.- OBJETO DEL PROYECTO..... 5</p> <p>3.- SITUACIÓN ACTUAL ..... 5</p> <p>4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 6</p> <p>    4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA..... 6</p> <p>    4.2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA..... 6</p> <p>    4.3.- GEOLOGÍA DE LA ZONA ..... 6</p> <p>        4.3.1.- ESTUDIO GEOLÓGICO ..... 6</p> <p>        4.3.2.- PROCEDENCIA DE MATERIALES ..... 7</p> <p>    4.4.- SISMICIDAD DE LA ZONA ..... 7</p> <p>    4.5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA..... 7</p> <p>    4.6.- PLANEAMIENTO Y TRÁFICO ..... 8</p> <p>        4.6.1.- PLANEAMIENTO..... 8</p> <p>        4.6.2.- TRÁFICO ..... 9</p> <p>    4.7.- GEOTECNIA ..... 10</p> <p>    4.8.- TRAZADO GEOMÉTRICO..... 11</p> <p>        4.8.1.- GENERALIDADES ..... 11</p> <p>        4.8.2.- GLORIETA PRINCIPAL..... 12</p> <p>        4.8.3.- GLORIETA DE REORDENACIÓN DE ACCESOS ..... 12</p> <p>        4.8.4.- RAMALES DE LA GLORIETA PRINCIPAL ..... 12</p> <p>        4.8.5.- RAMALES DE LA GLORIETA DE REORDENACIÓN DE ACCESOS ..... 13</p> <p>        4.8.6.- ACERADO ..... 13</p> <p>        4.8.7.- REPOSICIÓN DE ACCESOS..... 13</p> <p>    4.9.- MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 13</p> <p>    4.10.- FIRMES Y PAVIMENTOS ..... 13</p> <p>        4.10.1.- CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO ..... 14</p> <p>        4.10.2.- FORMACIÓN DE LA EXPLANADA ..... 14</p> <p>        4.10.3.- SECCIONES DE ESTUDIO..... 14</p> <p>        4.10.4.- DEFINICIÓN DE LAS CAPAS DE FIRME ..... 14</p> <p>        4.10.5.- PAVIMENTACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS GLORIETAS ..... 14</p> <p>        4.10.6.- ACERADOS..... 15</p> <p>    4.11.- DRENAJE..... 15</p>	<p>        4.11.1.- DRENAJE TRANSVERSAL.....15</p> <p>        4.11.2.- DRENAJE LONGITUDINAL .....16</p> <p>        4.11.3.- ENCAUZAMIENTOS .....16</p> <p>4.12.- ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES...16</p> <p>4.13.- ESTRUCTURAS .....17</p> <p>    4.13.1.- MURO DE CONTENCIÓN.....17</p> <p>    4.13.2.- PASO INFERIOR PEATONAL .....17</p> <p>4.14.- REPOSICIÓN DE CAMINOS.....18</p> <p>4.15.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....18</p> <p>    4.15.1.- FASE 0. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS DE TELEFONÍA Y LÍNEAS ELÉCTRICAS .....18</p> <p>    4.15.2.- FASE 1. CALZADA ANULAR PRINCIPAL Y RAMALES DE HUELVA (N-435), TORRE DE MIGUEL SESMERO (EX-105) Y ACCESO A PARCELAS POR LA N-435.....18</p> <p>    4.15.3.- FASE 2. RAMAL BADAJOZ (N-435) .....18</p> <p>    4.15.4.- FASE 3. ENTRONQUE RAMALES BADAJOZ Y HUELVA (N-435).....19</p> <p>    4.15.5.- FASE 4. GLORIETA SECUNDARIA (DE REORDENACIÓN DE ACCESOS) .....19</p> <p>    4.15.6.- FASE 5. TERMINACIÓN DE OBRAS.....20</p> <p>4.16.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....20</p> <p>    4.16.1.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....20</p> <p>    4.16.2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....20</p> <p>    4.16.3.- BALIZAMIENTO .....20</p> <p>    4.16.4.- SISTEMAS DE CONTENCIÓN .....20</p> <p>    4.16.5.- BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA.....21</p> <p>4.17.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....21</p> <p>4.18.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.....22</p> <p>    4.18.1.- ALUMBRADO .....22</p> <p>    4.18.2.- PASATUBOS EN GLORIETAS .....22</p> <p>4.19.- REPLANTEO.....22</p> <p>4.20.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS .....22</p> <p>4.21.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES .....25</p> <p>    4.21.1.- EXPROPIACIÓN .....25</p> <p>    4.21.2.- IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE.....25</p> <p>    4.21.3.- OCUPACIÓN TEMPORAL .....25</p> <p>    4.21.4.- PLANOS PARCELARIOS.....25</p> <p>    4.21.5.- CRITERIOS DE VALORACIÓN.....25</p>
---	---

---

4.22.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	25
4.22.1.- RED DE TELECOMUNICACIONES DE TELEFÓNICA.....	25
4.22.2.- RED ELÉCTRICA DE ENDESA.....	25
4.22.3.- LÍNEA DE ALUMBRADO EXISTENTE Y MOBILIARIO URBANO .....	25
4.22.4.- ACCESOS EXISTENTES .....	26
4.22.5.- PARADA DE AUTOBÚS .....	26
4.22.6.- VALORACIÓN DE LAS REPOSICIONES .....	26
4.23.- PLAN DE OBRA Y PLAZO .....	26
4.24.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	26
4.25.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	26
4.26.- PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....	26
4.27.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....	27
4.28.- VALORACIÓN DE ENSAYOS .....	27
4.29.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	28
5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	28
6.- CUMPLIMIENTO DEL R.D.L. 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTOS REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.....	28
7.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	28
8.- RESUMEN Y CONCLUSIÓN .....	29

## 1.- DATOS PREVIOS

### 1.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura solicitó, con fecha 8 de febrero de 2017, la Modificación de la Orden de Estudio 33-BA-3160 para la redacción del "Proyecto de Construcción de Acondicionamiento de la intersección de la carretera N-435 con la EX-105. P.K. 33+800. T.M. de Almendral. Provincia de Badajoz", con el fin de plantear una solución distinta a la inicialmente considerada, más acorde con el carácter urbano y periurbano del tramo de la N-435 a su paso por Almendral.

Con fecha 25 de mayo de 2017, la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura solicitó oferta para la realización de los trabajos de redacción del proyecto, con clave CS-GD-01-BA-2017.

El contratista adjudicatario de los trabajos de asistencia técnica para la redacción del proyecto resultó ser la empresa Ingeniería, Consultoría y Gestora del Oeste, S.L., notificándose la adjudicación con fecha 27 de junio de 2017.

Los antecedentes administrativos del presente proyecto se detallan en el Anejo nº 1, Antecedentes administrativos, del presente proyecto.

### 1.2.- OTROS ANTECEDENTES

Con fecha 13 de abril de 1998, la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura, con el fin de solucionar los problemas detectados en los Estudios de Actuaciones Preventivas realizados con anterioridad, solicitó Orden de Estudio para actuar en la intersección situada en el P.K. 33+800 de la carretera N-435, situada en el T.M. de Almendral (Badajoz).

Con fecha 6 de mayo de 1998 fue aprobada la correspondiente Orden de Estudio para redacción del proyecto Clave: 33-BA-3160. El proyecto fue redactado por la empresa consultora "PROINTEC, S.A.", adjudicataria del Contrato de servicios de asistencia técnica a la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura para la redacción del Programa de Seguridad Vial 1995-96 y proyectos previstos en el mismo de clave 563/94.

Dicho proyecto consistía en el acondicionamiento de la intersección mediante la ejecución de una glorieta partida de 16 m de radio interior, con un solo carril de giro de 5,00 m de anchura. Esta actuación se complementaba con los correspondientes carriles de cambio de velocidad, tanto de aceleración como de deceleración.

Desde ese momento hasta la actualidad se han realizado diversas actuaciones en la zona de señalización y balizamiento sin que se haya llegado a ejecutar las obras proyectadas en el estudio anterior.

El 17 de enero de 2013, la Subdirección General de Conservación, a la vista del tiempo transcurrido desde su remisión, devuelve el proyecto para la reconsideración de las actuaciones contempladas en él o, en su caso, para la actualización técnica y económica del mismo.

## 2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto de Construcción es definir técnica y económicamente las obras y trabajos que permitan la correcta ejecución del "Acondicionamiento de la intersección de la carretera N-435 con la EX-105. P.K. 33+800. T.M. de Almendral. Provincia de Badajoz".

## 3.- SITUACIÓN ACTUAL

La carretera N-435, de Badajoz y Zafra a Huelva, es una carretera convencional que comunica Badajoz con Huelva, atravesando la provincia pacense en dirección norte-sur desde la población de La Albuera hasta el L.P. de Huelva situado en el PK 104+400.

La mencionada vía fue acondicionada con los siguientes proyectos (redactados en 1984):

- Clave: 2-BA-295.A. "Acondicionamiento y refuerzo del firme de la carretera N-435 Badajoz-Huelva. Tramo: La Albuera - Jerez de los Caballeros".
- Clave: 2-BA-295.B. "Acondicionamiento y refuerzo del firme de la carretera N-435 Badajoz-Huelva. Tramo: Jerez de los Caballeros - L.P. Huelva"

En el primero de esos tramos se encuentra situado el municipio de Almendral. Actualmente, existen tres intersecciones que dan acceso a esa población, una inicial situada en el P.K. 32+830, otra situada en el 33+800 y una final en el P.K. 35+800. El presente proyecto contempla actuar en la segunda de las intersecciones indicadas, que sirve a la carretera autonómica EX-105, de Don Benito a Olivenza por Almendralejo, y también da acceso al núcleo urbano de Almendral.

La intersección está situada, como ya se ha expuesto, en el P.K. 33+800 de la N-435 y en la actualidad presenta una configuración "en cruz", sin carriles centrales de espera e incorporación para giros a la izquierda, y en la que los movimientos a derecha están resueltos mediante carriles de cambio de velocidad en curva.

El trazado de la N-435 está definido en planta en la zona de la intersección por una alineación recta. Al norte de la misma, en sentido Badajoz, hay una alineación curva a derecha de 625 m de radio. Al sur, en sentido Huelva, hay otra alineación curva a derecha de 300 m de radio. En alzado, el tramo está definido por dos rampas que presentan pendientes longitudinales del 2,00 y el 0,28 %, enlazadas mediante un acuerdo vertical de parámetro  $K_v$  igual a 6989. La plataforma actual es de 10,00 m de ancho.

El tramo donde se ubica la intersección se encuentra situado entre carteles de inicio y fin de poblado de Almendral. La delimitación de "suelo urbano consolidado" abarca exclusivamente a su margen derecha; no obstante, en su margen izquierda se localizan naves y otro de tipo de instalaciones y actividades compatibles con su carácter "no urbanizable".

El hecho de que no se perciban claramente las características propias de travesía motiva que, aunque el tramo se encuentra limitado a 50 km/h, las velocidades de paso de los vehículos lleguen a ser superiores a la limitada. En este sentido por parte del Servicio de Conservación y Explotación de la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura se han realizado actuaciones tendentes a disminuir la velocidad de paso por la misma, tales como bandas transversales de alerta, refuerzo de la señalización vertical y horizontal, etc.

Una vez sobrepasada la intersección, circulando hacia Huelva, existe en la margen derecha una estación de servicio, con acceso desde la N-435 y desde el propio viario de Almendral.

En la siguiente ortofotografía se puede apreciar la situación actual de la intersección. Sobre la misma se han superpuesto los carriles proyectados, que se describen en los siguientes apartados.



## 4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

La obra consiste en la modificación de la tipología de la intersección existente, habiéndose adoptado como solución una glorieta convencional con 4 patas, de anillo circular, 60 m de diámetro y dos carriles de 4,30 m de anchura. El punto de emplazamiento de la misma, separada de la actual calzada ligeramente, exige la realización de variantes de la carretera N-435 y EX-105, de escasa importancia, para conectar con la nueva glorieta en la ubicación seleccionada.

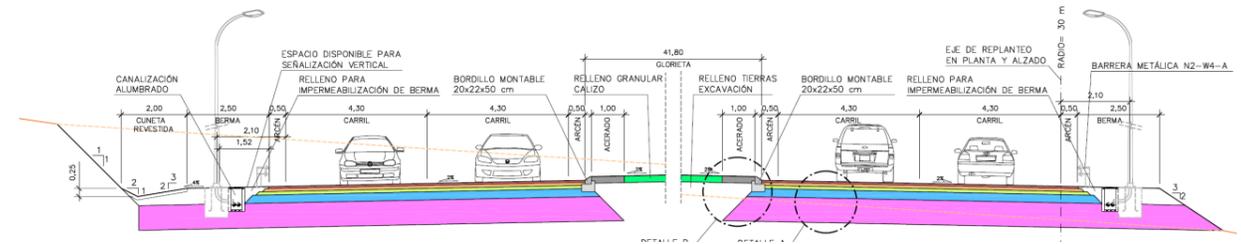
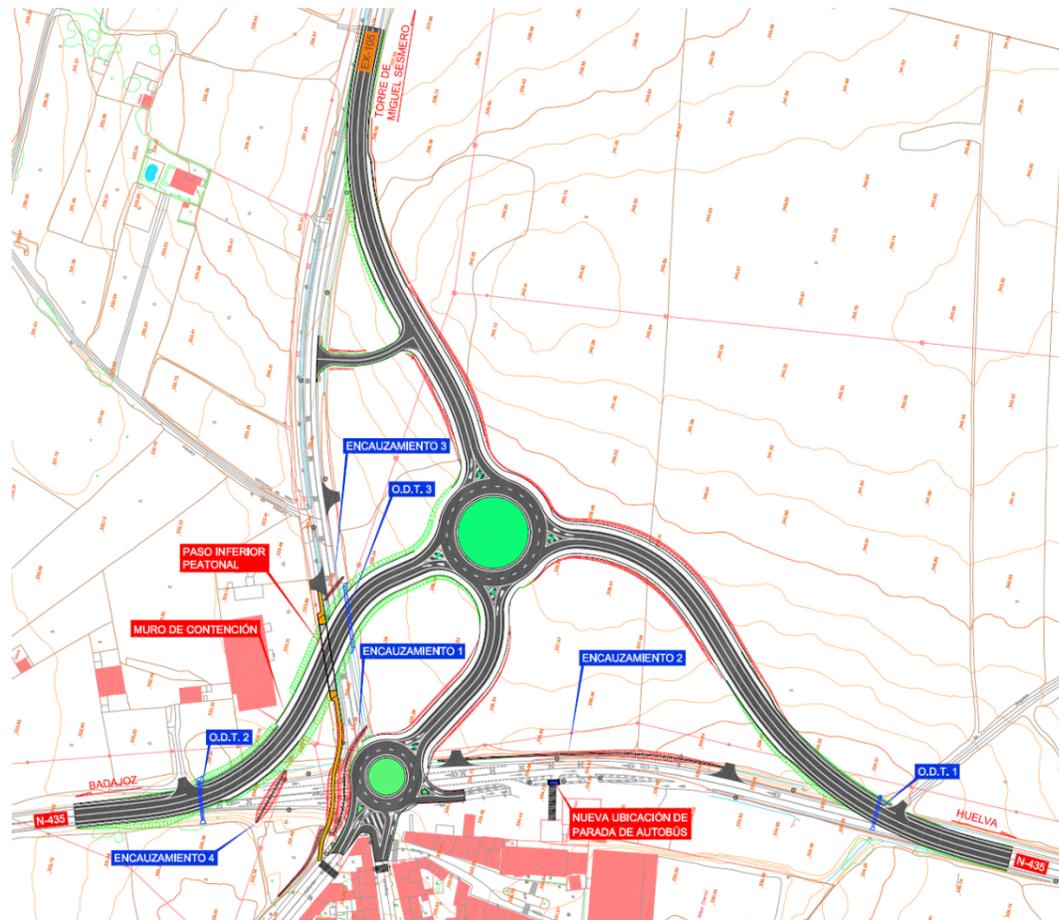
La presencia de una nave taller hace necesaria la ejecución de un muro de contención en el ramal norte de la N-435.

Para la reordenación de los accesos a la estación de servicio existente y a las diferentes calles de Almendral, se ha proyectado una segunda glorieta, de 40 m de diámetro y dos carriles de 4,00 m de anchura, en la zona donde se encuentra actualmente la intersección. Esta glorieta de reordenación de accesos hace que sea necesaria la reubicación de la parada de autobuses existente.

La solución adoptada concentrará todas las conexiones existentes en el entorno de la actuación a través de las dos glorietas, suprimiendo las diversas conexiones y giros a la izquierda existentes en la actualidad.

El cruce peatonal de la N-435 se resuelve mediante un paso inferior bajo el ramal norte de la nueva intersección. Este paso inferior se realizará mediante marcos prefabricados de hormigón armado de dimensiones interiores 4,00 x 2,50 m. Su anchura permitirá dar continuidad al acerado existente entre Almendral y Torre de Miguel Sesmero (2,00 m de anchura) y prevé el futuro carril bici entre ambas localidades (2,00 m de anchura).

Para mantener los accesos a las fincas e instalaciones situadas en la margen derecha de la carretera EX-105, se prevé dejar en servicio la calzada actual entre el inicio de la variante proyectada (ramal N-435 este) y el ramal N-435 norte. Para permitir el acceso a esta futura vía de servicio, se ha diseñado un vial de acceso, partiendo del ramal EX-105 este en un punto situado a 85 m de la glorieta principal que dispone de buena visibilidad.



### 4.2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En el Anejo nº 2, Cartografía y topografía, se describen los trabajos de topografía realizados para el Proyecto de Construcción del acondicionamiento de la intersección entre las carreteras N-435 y EX-105, en el término municipal de Almendral (Badajoz), mediante topografía clásica, tomando los datos de campo utilizando GPS de precisión centimétrica para colocación de bases y toma de puntos de relleno y Estación Total para puntos de la calzada y tener una definición altimétrica precisa.

Para la realización de los trabajos se ha realizado un apoyo en la Red de Estaciones Permanentes GNSS de Extremadura para la obtención de las coordenadas en valores absolutos.

También se ha realizado una nivelación geométrica de las bases ya que las cotas que da el GPS no tienen la precisión necesaria para el diseño de una obra de estas características, donde hay que entroncar con calzadas existentes.

El sistema de coordenadas utilizado ha sido el UTM (Huso 29) sobre el sistema de referencia ETRS-89, tal y como establece el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España, mediante el cual se adopta el sistema ETRS-89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) como nuevo sistema de referencia geodésico oficial en España y alturas referidas al geoide EGM08-REDNAP facilitado por el IGN.

Para georreferenciar el trabajo se ha utilizado la Red Extremeña de Posicionamiento, obteniendo correcciones desde la base permanente JERE (ubicada en Jerez de los Caballeros) mediante conexión a internet dando coordenadas a cinco bases repartidas en la zona de proyecto.

La cartografía detallada de la zona se ha realizado levantamiento topográfico con técnicas GPS y estación total, a escala 1:1.000 y con equidistancia entre curvas de nivel de 0,40 m.

### 4.3.- GEOLOGÍA DE LA ZONA

#### 4.3.1.- ESTUDIO GEOLÓGICO

El encuadre geológico de dicha zona de proyecto se ha llevado a cabo mediante la interpretación del Mapa Geológico de España a escala 1/50.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, concretamente la Hoja Nº 0828 "Barcarrota".

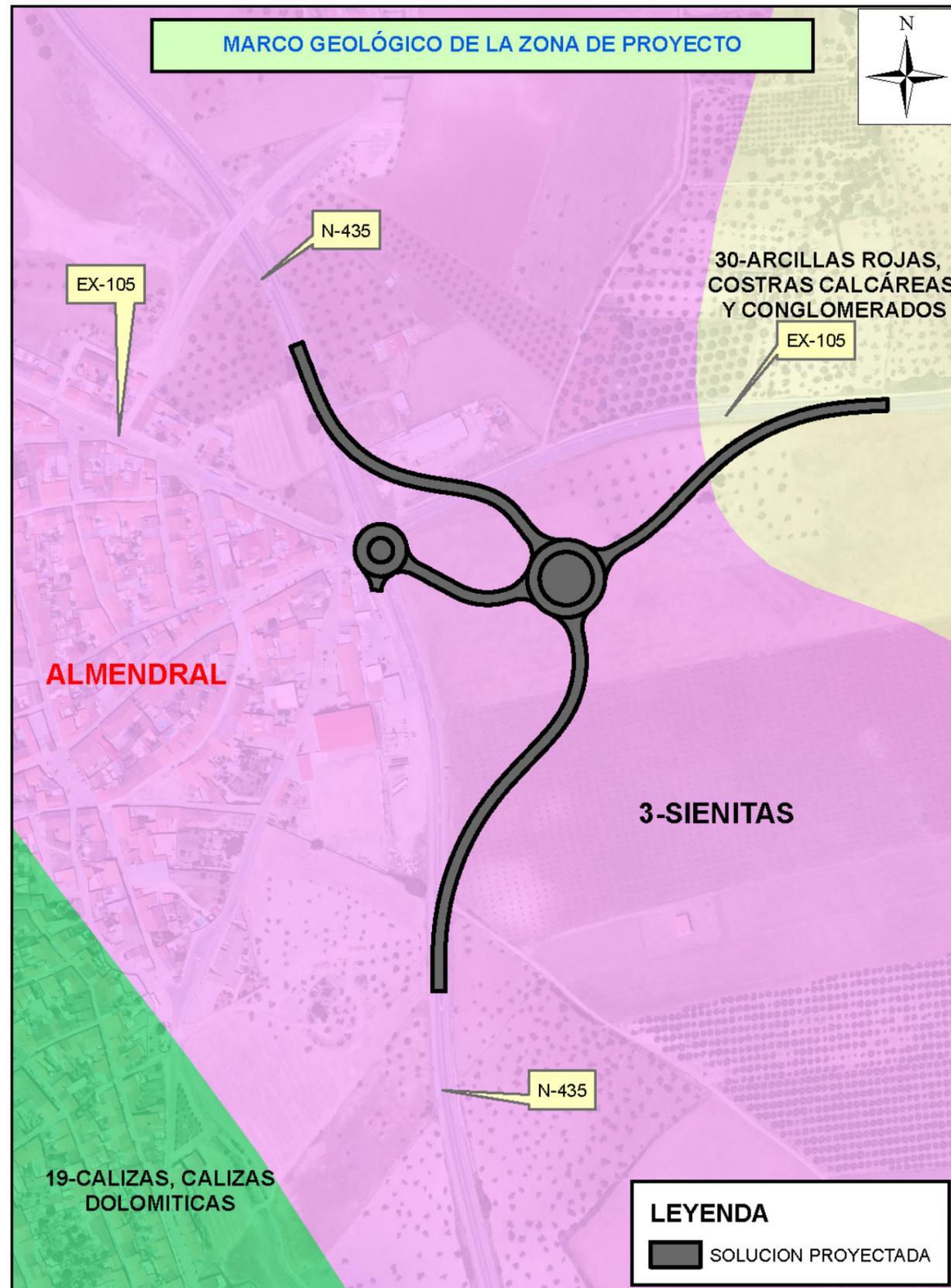
La zona estudiada está situada en el extremo meridional de la Baja Extremadura, dentro de la provincia de Badajoz y a 70 km de la capital.

La morfología de la zona está condicionada por los materiales y tectónica regional, conformando ambos, junto a los agentes externos, una penillanura en la que destacan numerosos relieves residuales (superficie de cumbres) con alineaciones hercínicas correspondientes a los horizontes calizos y complejos volcánicos del Cámbrico.

Geológicamente, el área estudiada se halla enclavada en la franja hercínica del SO. peninsular, correspondiente al dominio Ossa Morena (LOTZE, 1945) de la mitad meridional del Macizo Hespérico.

Existen masas ígneas de carácter intrusivo y volcánico, destacando entre las primeras las siguientes: Batolito de Barcarrota, Stock de Almendral y Stock de Santa Marta. Cada una de estas denominaciones han sido asignadas por su proximidad a las mencionadas localidades. Por último, citamos la gran faja vulcano-sedimentaria a techo de Cámbrico Inferior que alcanza una muy considerable amplitud de afloramiento.

A continuación, puede verse el plano que representa la distribución de los materiales atravesados por las obras.



#### 4.3.2.- PROCEDENCIA DE MATERIALES

Se ha realizado el estudio de las plantas de suministro de materiales más cercanos a la zona de proyecto, con objeto de garantizar la viabilidad de las obras proyectadas.

Se han inventariado 2 canteras, 2 plantas de fabricación de hormigones y 2 plantas de fabricación de mezclas bituminosas en caliente.

Las fichas de estas canteras y plantas se incluyen en el Anejo nº 3, Geología y procedencia de materiales, del presente proyecto.

#### 4.4.- SISMICIDAD DE LA ZONA

Para el cálculo de las acciones sísmicas se ha tenido en cuenta la Norma Sismorresistente NCSE-02, aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre de 2002.

Las construcciones proyectadas son de **importancia normal**, según el apartado 1.2.2 de la NCSE-02.

En la lista del Anejo 1 de la NCSE-02 se detallan por municipios los valores de la aceleración sísmica básica junto al coeficiente de contribución K; el municipio de Almendral, en el cual se desarrolla íntegramente la actuación, tiene un valor de aceleración básica igual a 0,05 g, por lo que **es obligatorio aplicar la citada Norma NCSE-02**.

La sismicidad de la zona se detalla en el Anejo nº 4, Efectos sísmicos, del presente proyecto.

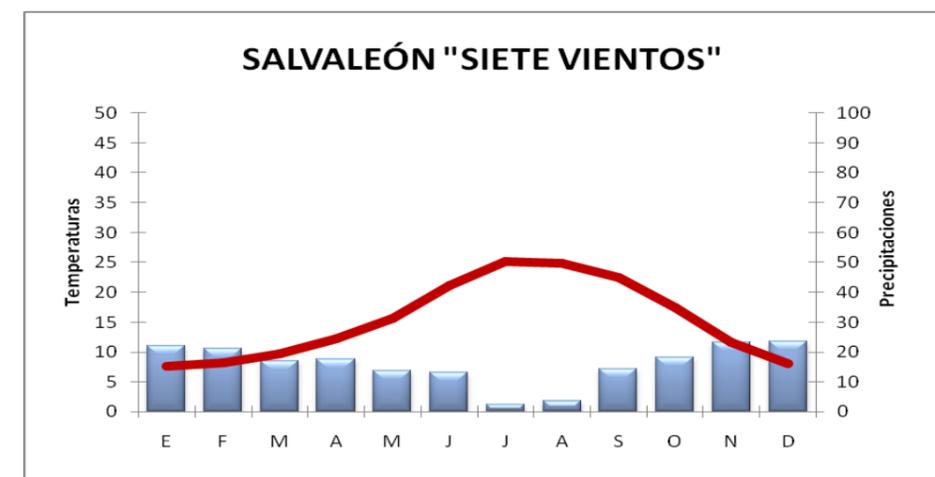
#### 4.5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Los estudios climáticos e hidrológicos realizados para el presente proyecto se detallan en el Anejo nº 5, Climatología e hidrología. Este anejo tiene por objeto la recopilación y análisis de las principales variables climatológicas en el ámbito del proyecto, así como la elaboración de un estudio de precipitaciones, que sirva como base de cálculo de los caudales de diseño del proyecto, tanto de la red de drenaje natural del terreno como la red de drenaje diseñado.

Se ha realizado un estudio específico del clima del área en estudio, basado en la información disponible sobre las observaciones efectuadas en las estaciones climatológicas Agencia Estatal de Meteorología. Estas estaciones han sido las más cercanas a la zona de estudio, las cuales se resumen a continuación:

Nombre	Clave	Provincia	Tipo
SALVALEÓN "SIETE VIENTOS"	4447E	Badajoz	ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA
LA ALBUERA	4450	Badajoz	ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA

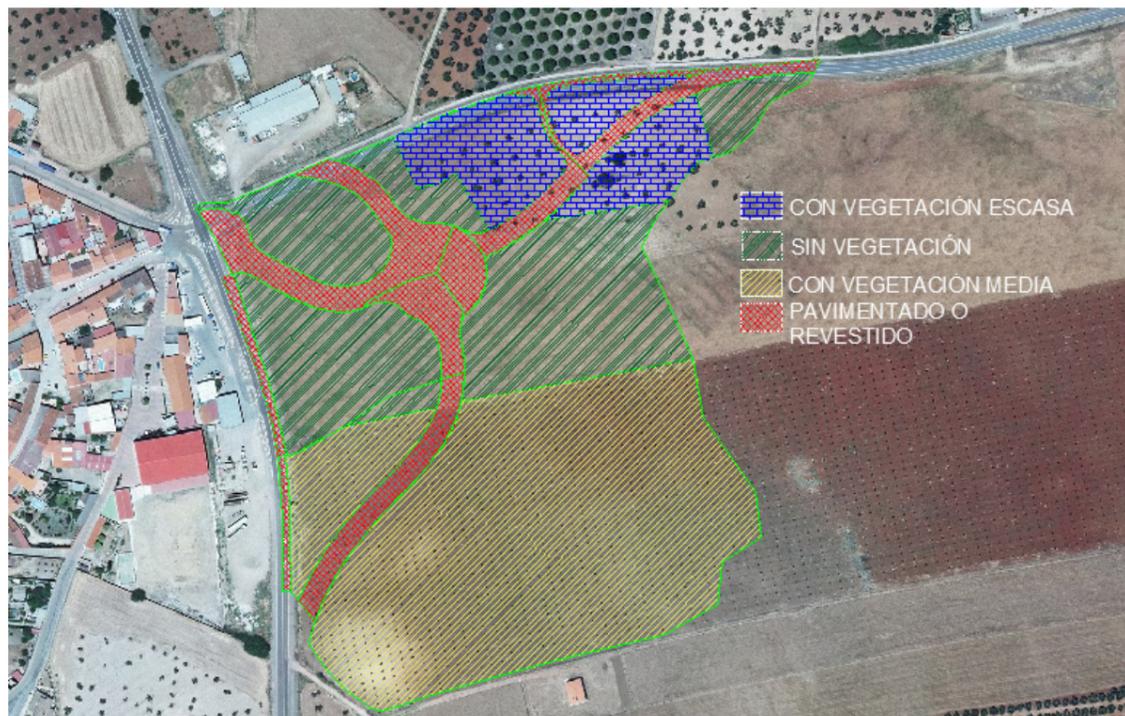
Nombre	Altitud	Latitud (°)	Latitud (')	Longitud (°)	Longitud (')	Orientación
SALVALEÓN "SIETE VIENTOS"	560	38	33	06	48	W
LA ALBUERA	253	38	43	06	49	W



Las cuencas estudiadas son las siguientes:



Para la determinación de los tramos homogéneos citados anteriormente se han superpuesto las cuencas delimitadas sobre los usos del suelo actuales en la ortofotografía de máxima actualidad, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



Así, se ha determinado el tiempo de concentración de la cuenca mayor, la Cuenca 1:

ELEMENTO	$n_{dif}$	$L_{dif}$	$J_{dif}$	$T_c$ (minutos)
CUENCA TERRENO	0,32	99,256	0,0755	15,6972161
TALUD DESMONTE	0,05	4,55	1	1,45739504
CUNETAS	0,05	25	0,07	5,09146392
<b>SUMA</b>				<b>22,2460751</b>

Para el resto de las cuencas y debido a lo reducido de su tamaño se ha tomado como tiempo de concentración 5 minutos, siguiendo la tabla 2.2, "Determinación de  $T_c$  en condiciones de flujo difuso", de la Norma 5.2-IC.

Aplicando el método prescrito por la Norma 5.2-IC, Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras, se obtienen los siguientes valores de caudal de aportación (en  $m^3/s$ ) para cada cuenca y periodo de retorno considerado:

CUENCA	PERIODO DE RETORNO							
	T= 2 AÑOS	T=5 AÑOS	T=10 AÑOS	T=25 AÑOS	T=50 AÑOS	T=100 AÑOS	T=200 AÑOS	T=500 AÑOS
CUENCA 1	0,051	0,094	0,129	0,194	0,252	0,315	0,392	0,502
CUENCA 2	0,009	0,013	0,017	0,023	0,028	0,034	0,041	0,051
CUENCA 3	0,038	0,050	0,058	0,071	0,080	0,090	0,100	0,115
CUENCA 4	0,030	0,047	0,060	0,083	0,103	0,124	0,149	0,185
CUENCA 5	0,084	0,116	0,140	0,177	0,207	0,238	0,274	0,323
CUENCA 6	0,055	0,082	0,103	0,137	0,166	0,196	0,232	0,282
CUENCA 7	0,0492	0,0697	0,0853	0,1099	0,1304	0,1522	0,1776	0,2129

#### 4.6.- PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

Los estudios de tráfico y planeamiento realizados para el presente proyecto se detallan en el Anejo nº 6, Planeamiento y tráfico.

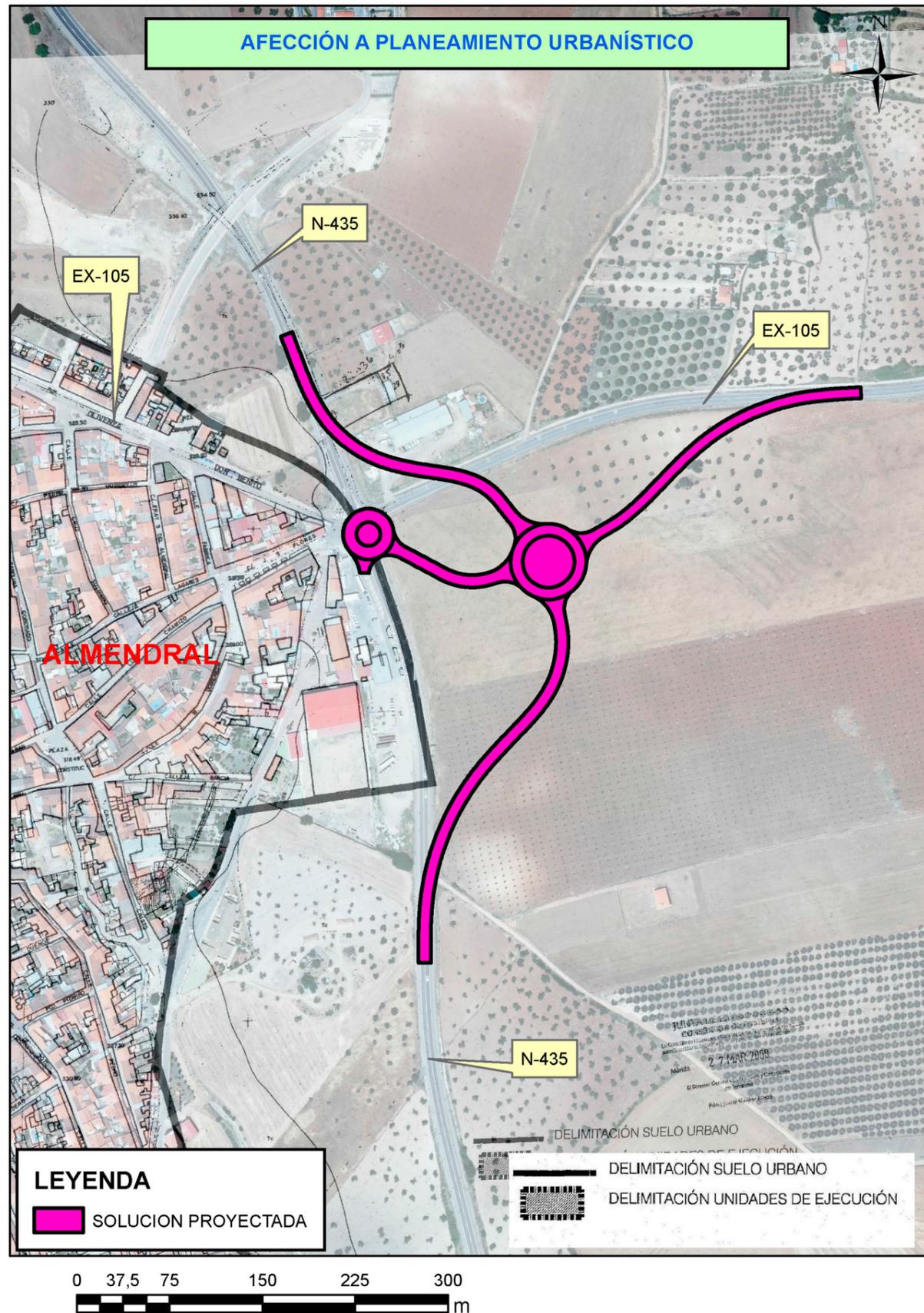
##### 4.6.1.- PLANEAMIENTO

En el momento de redacción de este proyecto se encuentra en vigor el Planeamiento de Desarrollo de Suelo Urbano de Almendral (PDSU), aprobado definitivamente con fecha 30/10/1979 y publicado en el Boletín Oficial de la Provincia del 03/12/1979. La normativa vigente de dicho municipio no se considera figura de planeamiento según la Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura (LESOTEX); por tanto, en ausencia de normativa en suelo no urbanizable se aplica supletoriamente artículo 17 y siguientes de dicha ley.

El terreno afectado por el proyecto pertenece en su mayor parte (intersección de las carreteras N-435 y EX-105) a Suelo No Urbanizable Común. La única zona de Suelo Urbano donde se actúa es en la zona de la glorieta de reordenación de accesos.

Por tanto, se concluye que la presente actuación es compatible con el planeamiento vigente en Almendral y con los usos permitidos que se incluyen en el PDSU de Almendral.

A continuación se incluye un plano de la clasificación del suelo del PDSU de Almendral sobre el que ha superpuesto el trazado de la nueva intersección y la ortofoto de la zona.



**4.6.2.- TRÁFICO**

Debido a las características de la intersección donde se ubica la glorieta recogida en el presente proyecto, es necesario obtener los aforos de las dos administraciones titulares de las carreteras intersecadas, el Ministerio de Fomento (N-435) y la Junta de Extremadura (EX-105).

Para la consulta de los datos de aforo de la Red de Carreteras del Estado (RCE) se han consultado y sintetizado los datos disponibles en la aplicación informática "Mapa de tráfico 2015".

Para la consulta de los datos de aforo de la Red Autónoma de Extremadura se ha consultado y sintetizado los datos disponibles en la aplicación informática "AfoEx 2015".

Para completar la información, buscando una mayor información del tráfico local, entre los días 19 y 25 de enero de 2017 se realizó un aforo de 24 de horas y 7 días de duración en cuatro puntos de la intersección objeto del proyecto:



La IMD obtenida como media de los diferentes valores obtenidos para cada día aforado resulta inferior para la carretera N-435 que la IMD proporcionada por la estación de aforo convencional BA-55-2 (2.915 vehículos/día), lo que se debe principalmente a los valores tan bajos obtenido en el aforo del sábado y del domingo. Para estar del lado de la seguridad, vamos a adoptar el valor de la IMD proporcionado por la estación de aforo, que cuenta con un número superior de mediciones.

Los datos de IMD procedentes del aforo realizado en enero de 2017 en la carretera autonómica EX-105 son, sin embargo, superiores a los proporcionados por las estaciones de aforo de la Junta de Extremadura (1.285 y 1.071 vehículos al día para los ramales este y oeste, respectivamente). Teniendo en cuenta que las estaciones de aforo BA-1023 y BA-2753 son de cobertura y, por tanto, cuentan con pocos datos de aforos reales (véase apéndice nº 2), y que no contemplan el tráfico local entre Torre de Miguel Sesmero y Almendral, vamos a adoptar la IMD obtenida en el aforo de enero de 2017 con la matriz de 84 días.

Así pues, la IMD en el año 2015 adoptada para la intersección de proyecto es la siguiente:

	N-435	EX-105
	Año 2015	Año 2017
<b>IMD TOTAL</b>	<b>2.915</b>	<b>2.327</b>

Como dato de porcentaje de vehículos pesados, vamos a adoptar los valores medios durante los últimos 17 años de las estaciones de aforo convencionales analizadas. En el caso de las estaciones de aforo autonómicas, consideramos el valor más desfavorable, para quedar del lado de la seguridad. Así, los valores a considerar son los siguientes:

	N-435	EX-105
	Estación BA-55-2	Estación BA-1023
<b>% pesados</b>	<b>14,09</b>	<b>12,27</b>

Para estimar la evolución del tráfico pesado se adopta como tasa de crecimiento lo indicado en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

En esta orden, su Anexo II, Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras, indica en el punto 5:

5. Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

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

Teniendo en cuenta que la obra se pondrá en servicio en 2019, se obtiene:

	N-435	EX-105
<b>IMD<sub>TOTAL</sub> 2015</b>	2.915	-
<b>IMD<sub>TOTAL</sub> 2016</b>	2.948	-
<b>IMD<sub>TOTAL</sub> 2017</b>	2.990	2.327
<b>IMD<sub>TOTAL</sub> 2018</b>	3.033	2.360
<b>IMD<sub>TOTAL</sub> 2019</b>	<b>3.077</b>	<b>2.394</b>

Se ha realizado un estudio de tráfico y de capacidad de la glorieta proyectada utilizando el método del CETUR, a partir de las intensidades horarias consideradas, que serán las máximas obtenidas en los aforos complementarios realizados en la intersección:

RAMAL	AFORADOR	INTENSIDAD HORARIA TOTAL (v/h)
N-435 (norte)	AFORADOR 1	250
N-435 (sur)	AFORADOR 2	242
EX-105 (este)	AFORADOR 3	224
EX-105 (oeste)	AFORADOR 4	203

Se puede apreciar lo similares que son las intensidades en los distintos ramales, lo que muestra lo acertado de la elección de la tipología de intersección mediante glorieta adoptada en la Orden de Estudio.

Las intensidades en cada uno de los movimientos de la intersección, obtenidas a partir de los datos aforados, ajustadas a vehículos ligeros equivalentes, son las siguientes:

DE / A	N-435 (norte)	N-435 (sur)	EX-105 (este)	EX-105 (oeste)
<b>N-435 (norte)</b>	0	93	35	9
<b>N-435 (sur)</b>	88	0	24	21
<b>EX-105 (este)</b>	45	32	0	46
<b>EX-105 (oeste)</b>	35	22	54	0

Aplicando el método del CETUR, se calcula el tráfico conflictivo para cada acceso y se obtiene la capacidad de cada uno de ellos. La glorieta tiene un islote central de radio superior a 15 m, con lo que  $A = 0,70$  y  $K = 1$  para cada entrada, ya que todas disponen de un único carril de entrada. Así pues, comparando la intensidad de cada acceso con la capacidad del mismo, obtenemos el nivel de servicio de cada entrada:

ENTRADA	Qc (vh.eq./h)	Qs(vh.eq./h)	Capacidad Ce (vh.eq./h)	Intensidad Qe (vh.eq./h)	Qe/Ce	Nivel de Servicio
<b>N-435 (norte)</b>	98	168	1423	137	10%	<b>A</b>
<b>N-435 (sur)</b>	124	147	1410	133	9%	<b>A</b>
<b>EX-105 (este)</b>	144	113	1403	123	9%	<b>A</b>
<b>EX-105 (oeste)</b>	160	76	1398	111	8%	<b>A</b>

Los datos anteriores son para el año de puesta en servicio (2019), si lo extrapolamos para el año horizonte (2039) con una prognosis del tráfico aplicando los incrementos anuales recogidos en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia los valores de los niveles de servicio, serían los siguientes:

ENTRADA	Qc (vh.eq./h)	Qs(vh.eq./h)	Capacidad Ce (vh.eq./h)	Intensidad Qe (vh.eq./h)	Qe/Ce	Nivel de Servicio
<b>N-435 (norte)</b>	131	224	1397	182	13%	<b>A</b>
<b>N-435 (sur)</b>	166	195	1381	176	13%	<b>A</b>
<b>EX-105 (este)</b>	192	150	1371	163	12%	<b>A</b>
<b>EX-105 (oeste)</b>	213	101	1364	148	11%	<b>A</b>

Por tanto, la glorieta planteada tiene un buen funcionamiento para los tráficos esperados tanto en el año de puesta en funcionamiento (2019) como en el año horizonte (2039), recogiendo un nivel de servicio A en todas sus entradas.

#### 4.7.- GEOTECNIA

La geotecnia de la zona se detalla en el Anejo nº 7, Estudio geotécnico del corredor, del presente proyecto. En él anejo se ha llevado a cabo una recopilación, revisión y análisis de los aspectos geotécnicos más significativos del área de estudio, con objeto de establecer un encuadre geotécnico que sirva de base al diseño de las obras contempladas en el presente Proyecto.

A modo de resumen puede decirse que se trata de alcanzar un conocimiento de los siguientes aspectos:

- Definición de las unidades geoestructurales y litológicas por donde discurre el trazado.
- Deformabilidad y parámetros resistentes de las unidades geotécnicas diferenciadas.
- Estudio de los procedimientos constructivos más adecuados para las obras de tierra y explanada.

Se ha realizado una calicata con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
C-1	2,50

De los trabajos de reconocimientos en campo se han obtenido muestras para ejecutar sobre ellas con una fiabilidad suficiente los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones perseguidas.

Concretamente se ha extraído una muestra, a la profundidad de 1,20 – 1,40 m, sobre la cual se han realizado ensayos de laboratorio para conocer las características de identificación, estado, resistencia, y composición de los materiales atravesados.

El total de ensayos realizados se resume en la siguiente tabla:

DETERMINACIÓN	TOTAL
Granulometría	1
Límites de Atterberg	1
Materia orgánica	1
Sulfatos	1
Sales solubles	1
Proctor modificado	1
C.B.R.	1

La calicata muestra que el espesor de tierra vegetal y terreno inadecuado en la zona es de 0,90 m. Se trata de un terreno vegetal compuesto por unos limos arenosos de tonalidades marrones.

No se ha detectado nivel freático en ninguno de los ensayos de campo realizados.

El material puede describirse como unas arcillas arenosas conglomeradas a tamaño gravas, que dadas sus características durante las labores de obra pasarán a suelos con más finos. Estos son de alta plasticidad y pueden presentar hinchamiento.

De acuerdo con los ensayos realizados los suelos analizados se clasifican como relleno "todo uno". Los tamaños que clasifican el suelo, son un conglomerado de arcillas arenosas que, durante los movimientos de tierra de las obras, pasarán a suelos, que según sus otros parámetros se clasifican como suelos tolerables.

En base a la información obtenida, el terreno natural subyacente puede ser considerado como suelo tolerable, que no es suficiente por sí mismo para constituir una explanada apta para resistir las solicitaciones del firme de un vial, por lo que se hace necesario plantear una mejora del terreno para alcanzar dicha capacidad.

Dada la relativa homogeneidad de los materiales existentes, la reducida longitud de los viales proyectados y la categoría de los suelos encontrados, considerados como tolerables, se proponen como soluciones económicamente viables para obtener una categoría de explanada tipo E2 con los suelos tolerables existentes en la zona, las siguientes:

- Solución 1:
  - 75 cm de suelo seleccionado tipo 2.
- Solución 2:
  - 50 cm de suelo adecuado
  - 40 cm de suelo seleccionado tipo 2

Por su mayor sencillez constructiva, se propone la solución 1, consistente en:

- En el fondo de **desmontes** excavados en suelos tolerables, explanada tipo 0, sustitución de 75 cm por suelo seleccionado (2).
- La capa de coronación de rellenos tipo **terraplén**, formados con núcleo de suelo tolerable, tendrá un espesor de 75 cm de suelo seleccionado (2).

Se recomienda realizar labores continuas de inspección en el fondo de excavación por personal especializado con el objeto de detectar posibles zonas de menor resistencia en el terreno natural que puedan dar lugar a deformaciones inadmisibles en el firme.

Si durante la ejecución de las obras se encuentran materiales inadecuados y marginales, o vertidos sin compactar, etc. en el fondo de excavación, se procederá al saneo de los mismos.

#### 4.8.- TRAZADO GEOMÉTRICO

##### 4.8.1.- GENERALIDADES

Para el trazado de las glorietas y los ramales que definen la intersección se ha seguido como regla general la Norma 3.1-IC, Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

Para el diseño geométrico de la intersección de la N-435 con la EX-105 se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes de trazado:

- Presencia en la cercanía de edificaciones tan importantes como una nave destinada a taller.
- Presencia de numerosos servicios afectados, como líneas aéreas de media tensión, telefónicas, alumbrado, mobiliario urbano, etc.
- Necesidad de tener en cuenta el tráfico urbano de Almendral.
- Presencia de acerados.
- Existencia de una parada de autobús en la zona.

Para la ejecución de las obras relativas al proyecto de construcción de la intersección, y con objeto de definir la misma en planta y alzado se proyectan un total de 34 ejes, incluyendo los encauzamientos, resumidos y clasificados a continuación.

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
1	0.000	188.496	188.496	Glorieta principal
2	0.000	298.864	298.864	N-435 Lado Badajoz
3	0.000	21.630	21.630	Ramal entrada a glorieta desde N-435 Lado Badajoz
4	0.000	29.353	29.353	Ramal salida de glorieta hacia N-435 Lado Badajoz
5	0.000	357.756	357.756	N-435 Lado Huelva
6	0.000	21.630	21.630	Ramal entrada a glorieta desde N-435 Lado Huelva
7	0.000	29.353	29.353	Ramal salida de glorieta hacia N-435 Lado Huelva
8	0.000	295.258	295.258	EX-105 Lado Don Benito
9	0.000	21.630	21.630	Ramal entrada a glorieta desde EX-105 Lado Don B.
10	0.000	29.353	29.353	Ramal salida de glorieta hacia EX-105 Lado Don B.
11	0.000	151.567	151.567	Acerado y paso inferior
12	0.000	125.664	125.664	Glorieta de reordenación de accesos
13	0.000	156.600	156.600	Ramal de conexión entre glorietas
14	0.000	21.630	21.630	Ramal entrada a glorieta desde ramal de conexión
15	0.000	29.353	29.353	Ramal salida de glorieta hacia ramal de conexión
16	0.000	18.857	18.857	Ramal entrada a glorieta desde ramal de conexión
17	0.000	18.857	18.857	Ramal salida glorieta hacia ramal conexión
18	0.000	56.612	56.612	Reposición de accesos
19	0.000	33.664	33.664	Ramal entrada a glorieta desde EX-105 Lado Portug
20	0.000	43.095	43.095	Ramal salida de glorieta hacia EX-105 Lado Portug
21	0.000	27.135	27.135	Vía de servicio
22	0.000	21.162	21.162	Ramal entrada a glorieta desde vía de servicio
23	0.000	7.756	7.756	Ramal salida de glorieta hacia vía de servicio
24	0.000	26.723	26.723	Calle José Segundo Flores
25	0.000	7.990	7.990	Ramal entrada a glorieta desde C/ José Segundo
26	0.000	7.839	7.839	Ramal salida glorieta a C/ José Segundo
27	0.000	16.096	16.096	Reposición de accesos - Ramal 1

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
28	0.000	15.920	15.920	Reposición de accesos - Ramal 2
29	0.000	15.555	15.555	Reposición de accesos - Ramal 3
30	0.000	15.630	15.630	Reposición de accesos - Ramal 4
31	0.000	116.106	116.106	Encauzamiento 1
32	0.000	160.041	160.041	Encauzamiento 2
33	0.000	16.795	16.795	Encauzamiento 3
34	0.000	33.192	33.192	Encauzamiento 4

El trazado geométrico de los elementos del presente proyecto se detalla en el Anejo nº 8, Trazado geométrico, del presente proyecto.

#### 4.8.2.- GLORIETA PRINCIPAL

La glorieta tiene dos carriles de 4,30 m de anchura, según la tabla 10.5 de la Norma 3.1-IC, para un diámetro exterior de 60 m de la calzada anular y una hipótesis de paso de situación IV (intensidad significativa de vehículos pesados y existencia de autobuses) de acuerdo a la tabla 10.2 de la mencionada norma.

El número de carriles de entrada a la glorieta se establece según el número de carriles para cada sentido de circulación que tengan las carreteras que forman la intersección, contando por tanto cada ramal con un carril de entrada. En cuanto a los carriles de salida de la glorieta, se mantiene un carril de salida para todos los ramales.

Los ángulos de entrada de los diferentes ramales son los siguientes:

RAMAL	ÁNGULO (º)
Ramal N-435 norte – Ramal EX-105 este	79
Ramal EX-105 este - Ramal N-435 sur	89
Ramal N-435 sur – Ramal EX-105 oeste (conexión entre glorietas)	61
Ramal EX-105 oeste (conexión entre glorietas) – Ramal N-435 norte	44

El requisito de 60 gonios como mínimo indicado en la Norma 3.1-IC no ha sido posible cumplir en el ángulo entre los ramales EX-105 oeste (conexión entre glorietas) y N-435 norte por la presencia de una nave en las inmediaciones de la glorieta, que condiciona el trazado del citado ramal norte (eje 2).

Los radios de entrada y salida adoptados se indican a continuación:

TRAMO	RADIO DEL BORDE EXTERIOR DEL CARRIL (m)	
	ENTRADA	SALIDA
Ramal N-435 norte	20	30
Ramal N-435 sur	20	30
Ramal EX-105 este	20	30
Ramal EX-105 oeste (conexión entre glorietas)	20	30

En la calzada anular de la glorieta se establecen arcenes, tanto interior como exterior, de 0,50 m.

La elección de geometría de la plataforma anular es de tipo circular, ya que la experiencia ha demostrado que las glorietas con las calzadas ovaladas cuentan con un mayor número de accidentes.

Así, la calzada anular tendrá un radio interior de 21,40 m y exterior de 30,00 m, radio obtenido de la conjunción de todos los condicionantes de trazado anteriormente citados.

Con el fin de minimizar el movimiento de tierras y ajustarse lo máximo posible a las cotas existentes se proyecta una glorieta con pendientes del +2% y -2% y dos acuerdos simétricos que conforman el longitudinal de la glorieta. El peralte en la glorieta es de un 2% hacia el exterior.

La sección tipo de la glorieta principal se describe en la siguiente tabla:

CALZADA ANULAR GLORIETA PRINCIPAL					
ACERADO	ARCÉN	CALZADA (2 CARRILES)		ARCÉN	BERMA
1,00 metros	0,50 metros	4,30 metros	4,30 metros	0,50 metros	2,50 metros

El peralte de la calzada anular es establecen con bombeo del 2% hacia el exterior para conducir las aguas.

#### 4.8.3.- GLORIETA DE REORDENACIÓN DE ACCESOS

Esta glorieta se ha diseñado para conectar la intersección principal (eje 12) descrita en el apartado anterior con la estación de servicio existente en las inmediaciones y el viario urbano de Almendral: calles Bartolomé Gallardo (mediante ejes 19 y 20) y José Segundo Flores (eje 24).

La glorieta tendrá un carácter urbano, por lo que su diámetro será inferior (40 m).

Su sección tipo se describe en la siguiente tabla:

CALZADA ANULAR GLORIETA DE REORDENACIÓN DE ACCESOS					
ACERADO	ARCÉN	CALZADA (2 CARRILES)		ARCÉN	BERMA
1,00 metros	0,50 metros	4,00 metros	4,00 metros	0,50 metros	2,50 metros

#### 4.8.4.- RAMALES DE LA GLORIETA PRINCIPAL

El trazado en planta estará compuesto de la adecuada combinación de recta, curva circular y curva de transición.

Siguiendo la Norma 3.1-IC, en el diseño de las calzadas anulares de las glorietas y sus vías de acceso no serán de aplicación las reglas de diseño establecidas en sus capítulos 4, 5 y 7. A pesar de ello, se han procurado seguir sus prescripciones en la mayor medida posible para una velocidad específica de al menos 40 km/h.

Los radios mínimos de las alineaciones circulares que se encontrarán en primer lugar los conductores que accedan a la intersección son los siguientes:

- Ramal N-435 norte (eje 2): 100 m.
- Ramal N-435 sur (eje 5): 200 m.
- Ramal EX-105 este (eje 8): 175 m.
- Ramal EX-105 oeste (conexión entre glorietas) (eje 13): 50 m.

Las secciones tipo se describen en la siguiente tabla:

RAMALES N-435 NORTE, N-435 SUR Y EX-105 OESTE (CONEXIÓN GLORIETAS) – EJES 2, 5 y 13					
BERMA	ARCÉN	CALZADA (2 CARRILES)		ARCÉN	BERMA
2,50 metros	1,50 metros	3,50 metros	3,50 metros	1,50 metros	2,50 metros
RAMAL EX-105 ESTE (EJE 8)					
BERMA	ARCÉN	CALZADA (2 CARRILES)		ARCÉN	BERMA
2,50 metros	1,50 metros	3,00 metros	3,00 metros	1,50 metros	2,50 metros

En todos los casos, en las bermas en las que no sea necesaria la instalación de canalizaciones eléctricas para la alimentación eléctrica de los báculos y columnas de alumbrado, su anchura se ha reducido hasta los 1,10 m.

#### 4.8.5.- RAMALES DE LA GLORIETA DE REORDENACIÓN DE ACCESOS

La función de estos ramales es la de conectar esta glorieta con el viario urbano de Almendral, por lo que su trazado se ha ajustado a los viales existentes, buscando el aprovechamiento de los bordillos existentes. Por tanto, las anchuras son variables.

#### 4.8.6.- ACERADO

El proyecto contempla dar continuidad al acerado existente en la margen derecha de la EX-105 entre las poblaciones de Torre de Miguel Sesmero y Almendral (termina al llegar a la actual intersección), conectándolo con el acerado existente en la actual travesía de la EX-105 por Almendral (calle Bartolomé Gallardo).

Para ello, se ha diseñado el denominado eje 11, que incluye el paso inferior bajo el ramal norte de la N-435 (eje 2) y bordea la glorieta de reordenación de accesos proyectada.

Tiene una anchura de 2,00 m, coincidiendo el eje de trazado en planta y alzado del eje con el punto medio del acerado. En la zona del paso inferior peatonal, en previsión del futuro carril bici entre las poblaciones de Almendral y Torre de Miguel Sesmero, se ha previsto una zona de 2,00 a la izquierda del acerado para albergar este carril para bicicletas.

La pendiente longitudinal es continua y ascendente del 1,974 %, dando cumplimiento a la normativa de accesibilidad actualmente vigente en Extremadura.

#### 4.8.7.- REPOSICIÓN DE ACCESOS

Para mantener los accesos a las fincas e instalaciones situadas en la margen derecha de la carretera EX-105, se prevé dejar en servicio la calzada actual entre el inicio de la variante proyectada como eje 8 (ramal N-435 este) y el eje 2 (ramal N-435 norte). Para permitir el acceso a esta futura vía de servicio, se ha diseñado un vial de acceso (eje 18).

Este vial, por su escaso tráfico, tiene una sección formada por 2 carriles de 2,50 m y bermas de 0,50 m. Parte del ramal EX-105 este en un punto situado a 85 m de la glorieta principal que dispone de buena visibilidad.

#### 4.9.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

A partir de los listados que proporciona el programa de trazado ISTRAM, incluidos en las mediciones auxiliares del Documento nº 4, Presupuesto, se extraen las siguientes cubicaciones totales (incluyendo los desvíos provisionales) que se resumen en el siguiente cuadro:

UNIDAD	MEDICIÓN
Volumen de excavación de <b>tierra vegetal</b>	24.245,84 m <sup>3</sup>
Volumen de <b>desmante total</b> (excavación tierras + demoliciones firmes + zapata muro)	10.277,68 m <sup>3</sup>
Volumen de <b>rellenos</b> (terraplén + explanada + relleno zapata muro)	37.090,61 m <sup>3</sup>

En base a los datos anteriores, se puede extraer como primera valoración del balance de tierras que el volumen total del terraplén excede de forma considerable al volumen total de desmante, por lo existe un déficit de tierras que habrá que traer de préstamos.

De acuerdo a las mediciones efectuadas, cabe diferenciar dos tipos de excavaciones: tierra vegetal y desmante en tierras.

La tierra vegetal está formada por la capa del terreno más superficial cuyo espesor medio (junto con suelo inadecuado) se estima que sea de 0,90 m en todo el trazado. El volumen total de tierra vegetal excavada en la traza es de 24.245,84 m<sup>3</sup>.

Parte de este material se reutilizará y se extenderá de nuevo en los taludes de los terraplenes y en la Zona de Instalaciones Auxiliares para garantizar la regeneración de dichas superficies y su protección frente a la acción erosiva de las aguas de escorrentía, al generarse una cobertera vegetal. En la siguiente tabla se refleja las zonas de restauración de la tierra vegetal:

TIERRA VEGETAL			
Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Zona de Instalaciones Auxiliares	2.813	0,2	562,6
Terraplenes (53 m <sup>2</sup> eje 1 + 849 m <sup>2</sup> eje 2)	902	0,2	180,4
<b>TOTAL</b>			<b>743,0</b>

Con lo que el excedente de tierra vegetal será de 23.502,84 m<sup>3</sup>. Los excedentes de tierra vegetal se gestionarán siguiendo los siguientes criterios:

- En las zonas de ocupación temporal llanas se podrá incrementar el espesor de tierra vegetal extendida a juicio del director de obra y del responsable ambiental de la misma.
- Se procurará no mezclar la tierra vegetal obtenida de calidad inferior a la especificada, con el resto de tierra vegetal que sí cumple con las especificaciones.
- Antes de depositarla en vertedero, se pondrá en conocimiento del Promotor y de los organismos locales, para que dicho material pueda ser utilizado en otras obras del entorno o en parcelas de cultivo que sean deficitarias en tierra vegetal.

Adicionalmente a las excavaciones anteriores de tierra vegetal, las mediciones incluyen una medición denominada "desmante en tierra", cuyo volumen es de 10.277,68 m<sup>3</sup>. Incluimos aquí también la demolición de firmes, por su pequeño volumen.

El material procedente de las excavaciones de la traza está clasificado como "todo uno", del que se estima un aprovechamiento completo en los terraplenes de la obra.

De la totalidad del volumen excavado, el 100 % resulta excavable por medios mecánicos convencionales.

El volumen de tierras aprovechable para los terraplenes de la obra es, por tanto, de 12.333,22 m<sup>3</sup>. Para estimarlo se ha adoptado un coeficiente de esponjamiento de 1,20.

Puesto que los materiales procedentes de la excavación son aprovechables, no todos los rellenos procederán de préstamos. En la siguiente tabla resumen se indica para cada tipo de relleno, la clasificación del material a disponer, así como el espesor de la capa y el volumen en metros cúbicos.

De forma esquemática las mediciones totales de las unidades relativas a los rellenos se pueden resumir en la siguiente tabla:

RELLENOS			
ZONA	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	ESPESOR DE CAPA (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
EXPLANADA	Suelo seleccionado (2)	0,75	<b>13.449,48</b>
TERRAPLÉN	Suelo tolerable / Todo uno procedente de excavación	Variable	23.620,12 – 12.333,22 = <b>11.286,90</b>
<b>TOTAL RELLENOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS</b>			<b>24.736,38</b>

Los movimientos de tierra de la obra se detallan en el Anejo nº 9, Movimiento de tierras, del presente proyecto.

#### 4.10.- FIRMES Y PAVIMENTOS

El estudio detallado de los firmes proyectados se detalla en el Anejo nº 10, Firmes y pavimentos, del presente proyecto. En él se ha determinado justificadamente la sección óptima de los viales que conforman el proyecto. Para todo ello se ha partido de una serie de datos básicos, tales como: categoría de la explanada, categoría del tráfico pesado para el año de puesta en servicio, climatología, soluciones adoptadas en proyectos similares, etc., y se ha realizado una valoración técnico-económica de las posibles soluciones en aras de elegir la solución a proyectar.

#### 4.10.1.- CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Tal y como se concluye en el Anejo nº 6, Planeamiento y tráfico, en el año de puesta en servicio de la intersección la IMD de vehículos pesados y la categoría del tráfico serán las siguientes:

	N-435	EX-105
IMD <sub>TOTAL</sub> 2019	3.077	2.394
% pesados	14,09	12,27
IMD <sub>p</sub>	434	294
IMD <sub>p</sub> en carril de proyecto	217	147
CATEGORÍA SEGÚN 6.1-IC	T2	T31

Según se describe en el Anejo nº 20, Coordinación con otros organismos y servicios, la Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura indicó, en el condicionado a su informe favorable, que "a los efectos de aplicación de la normativa de secciones de firme 6.1-IC se deberá seleccionar un tipo de tráfico T2". Por tanto, **para el dimensionamiento de los firmes de la EX-105 también se considera un tráfico de categoría T2.**

#### 4.10.2.- FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Como se especifica en el Anejo nº 7, Estudio geotécnico del corredor, el tipo de terreno que se encuentra en la zona de proyecto, clasificado como "relleno todo uno" según el PG-3, se considerará como "suelo tolerable" (según el artículo 330 "Terraplenes" del PG-3) a efectos de formación de la explanada.

Una vez definido el tipo de suelo que constituirá el apoyo del firme, se opta por la consecución de una explanada tipo E-2 (según la tabla 2 de la Norma 6.1.-IC), tras haber descartado la explanada E1 (por su mayor coste al tener en cuenta el firme) y aquellas que se configuren a partir de la ejecución de suelo estabilizado, debido a las propias características de la actuación, lo que conlleva dificultades de ejecución y compactación, unido a la escasa longitud de la obra que prácticamente impide rentabilizar los equipos necesarios para su puesta en obra, con lo que el coste sería muy elevado frente a otras soluciones.

Esta explanada se conseguirá según se indica en la figura 1, "Formación de la explanada", mediante el extendido de 75 cm de suelo seleccionado tipo 2 (definido en el artículo 330 "Terraplenes" del PG-3) sobre el suelo tolerable existente en la traza.

En la zona de proyecto no existen materiales adecuados para satisfacer la capacidad portante de la explanada, por lo que este material deberá ser aportado desde un préstamo o cantera.

#### 4.10.3.- SECCIONES DE ESTUDIO

Definido el tráfico y explanada de proyecto, las secciones de firme para los viales proyectados, según la figura 2.1 de la Norma 6.1-IC pueden ser:

- Sección 221 (25 cm ZA + 25 cm MBC)
- Sección 222 (22 cm SC + 18 cm MBC)
- Sección 223 (20 cm SC + 20 cm GC + 15 cm MBC)
- Sección 224 (15 cm HM + 23 cm HF)

Siendo:

- MBC = Mezcla bituminosa en caliente
- ZA = Zahorra artificial
- SC = Suelocemento
- GC = Gravacemento
- HF = Hormigón de firme

La sección elegida para los viales proyectados, excepto aquellos se ejecutarán sobre viales existentes, una vez mantenidas la necesarias reuniones con la Dirección de Proyecto, y de manera consensuada con la

misma, es la **sección 221**, frente a las secciones 222 y 223 ya que las que la escasa medición de la obra hace que se eleven en gran medida los costes unitarios de la fabricación de gravacemento y suelocemento, pudiéndose encontrar en las proximidades de la zona de proyecto zahorra artificial a un precio más competitivo. La sección 224 es descartada por su tipología (hormigón), debido a las dificultades de ejecución y compactación, unido a la corta longitud de la carretera por lo que no se pueden rentabilizar los equipos necesarios para su puesta en obra, resultando un coste excesivo. Así, la sección elegida para el firme es la siguiente:

GLORIETA PRINCIPAL Y RAMALES N-435
25 cm MBC
25 cm ZA

#### 4.10.4.- DEFINICIÓN DE LAS CAPAS DE FIRME

La definición geométrica de las capas de firme se diseña según la tabla 542.9 del PG-3. La distribución de capas de firme para los viales proyectados es la siguiente:

CAPA	TIPO DE MATERIAL	ESPESOR
RODADURA	AC22 surf S	6 cm
INTERMEDIA	AC22 bin S	9 cm
BASE	AC32 base G	10 cm
SUBBASE	ZA-0/32 (ZA-25)	25 cm

Para aquellos ejes que se construirán sobre viales existentes (parte de la glorieta de reordenación de accesos y conexiones de esta glorieta con el área de servicios y con las calles Bartolomé Gallardo y José Segundo Flores), la distribución de capas de firme es la siguiente:

CAPA	TIPO DE MATERIAL	ESPESOR
RODADURA	AC22 surf S	6 cm
INTERMEDIA	AC22 bin S	9 cm
REGULARIZACIÓN	AC32 base G	Variable. En caso necesario.

#### 4.10.5.- PAVIMENTACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS GLORIETAS

Por el exterior de las isletas centrales de las glorietas se ha proyectado un acerado de 1,00 m de anchura, constituyendo una corona circular interior.

Este acerado tendrá un espesor de 20 cm y estará compuesto por hormigón impreso, e irá protegido de la intemperie por pintura acrílica para exteriores color verde.

Como elemento de confinamiento de este acerado en la parte exterior del mismo se dispondrán bordillos remontables de hormigón prefabricados tipo C7 4/20x22x50 (R-5), según UNE-EN 1340:2004.

Esto bordillos irán embebidos en el hormigón que constituye el acerado interior de la glorieta y el aglomerado de la calzada anular, teniendo una sobreelevación máxima sobre esta de 12 cm.

El interior de la corona circular se rellenará de material procedente de la excavación, hasta dejar éste 15 cm por debajo de la cota del acerado, para ser rellenado con material calizo granular que constituirá el acabado del pavimento interior de la glorieta.

Este pavimento deberá estar separado por un geotextil antihierbas de 100 g/m<sup>2</sup>.

#### 4.10.6.- ACERADOS

La conexión del acerado existente en la calle José Segundo Flores con el paseo peatonal que conecta Almendral y Torre de Miguel Sesmero (margen derecho de la EX-105) llevará un acerado de 1,00 m de anchura, excepto en el paso inferior bajo la N-435, donde se incrementará su anchura hasta los 2,00 m.

Se realizará mediante baldosa hidráulica de 0,40 x 0,40 x 0,035 m sobre mortero de agarre y 15 cm de hormigón HNE-20/P/40, que apoyará sobre el terreno existente, excepto en el tramo en que apoya sobre el marco.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón.

En el paso inferior, la zona de 2,00 m de anchura por la que transcurrirá en el futuro el carril bici previsto entre las poblaciones de Almendral y Torre de Miguel Sesmero, se pavimentará con 10 cm de hormigón HNE-20/P/40.

#### 4.11.- DRENAJE

El drenaje de la actuación se describe y justifica en el Anejo nº 11, Drenaje, del presente proyecto. Su objeto es dimensionar las obras de drenaje necesarias para desaguar los cauces interceptados por el trazado proyectado, considerando los caudales unitarios definidos en el apartado de hidrología del Anejo nº 5, Climatología e Hidrología.

El estudio del drenaje se ha estructurado en las siguientes partes:

- Drenaje transversal.
- Drenaje longitudinal.
- Encauzamientos.

##### 4.11.1.- DRENAJE TRANSVERSAL

Los periodos de retorno para los cuales se han diseñado las obras han sido (según apartado 1.3.2 de la 5.2-IC):

- Obras de drenaje transversal: 100 años (comprobación para 500 años).
- Drenaje longitudinal (cunetas): 25 años.

En la actualidad, las carreteras afectadas por la nueva intersección cuentan con 4 obras de drenaje transversal, todas ellas de tipo tajea o caño, representadas en planta en el siguiente plano en color rojo:



Una vez se han trazado los ejes que componen la solución proyectada, incluyendo las dos glorietas, se ha estudiado cuál es la solución óptima para el drenaje de la plataforma y las cuencas interceptadas.

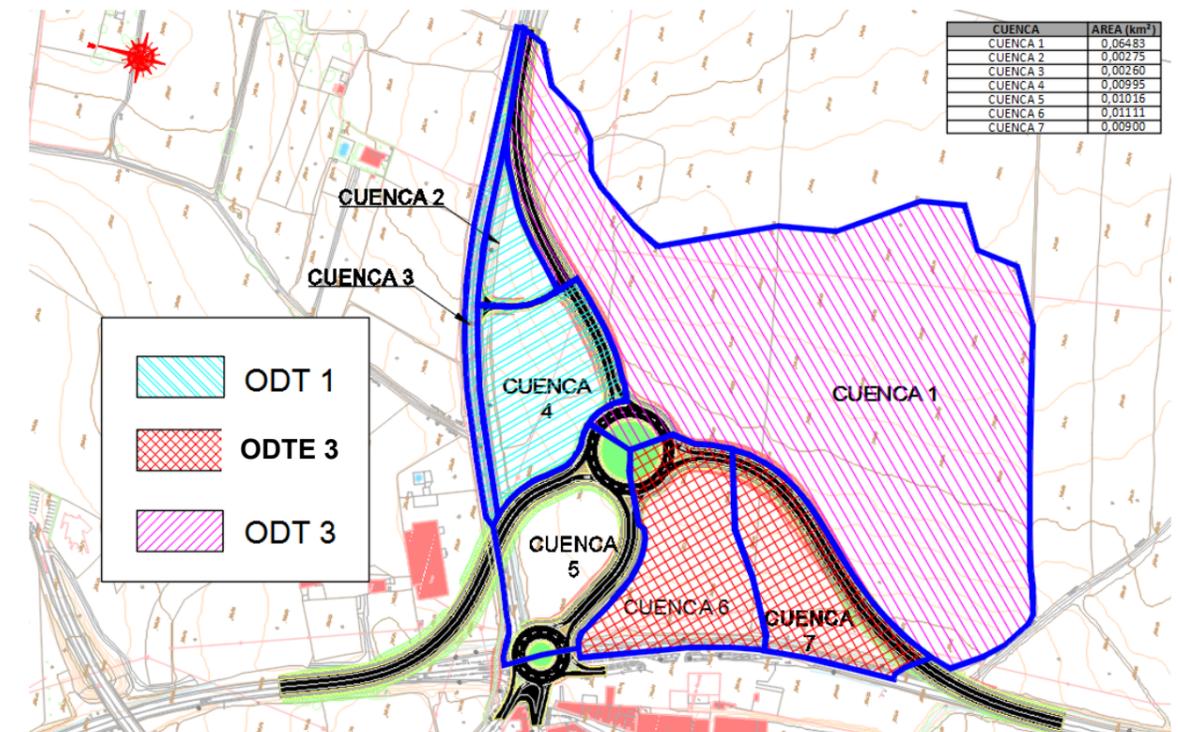
Debido a la poca entidad de dichas cuencas y gracias a las condiciones del terreno, se han podido agrupar algunas de ellas para drenarlas por una obra de drenaje transversal.

La distribución de cuencas drenadas por cada obra de drenaje transversal se resume a continuación:

ODT	CUENCA DRENADA
ODT 1	CUENCA 1
ODT 2	NO SE GENERA NUEVA CUENCA
ODT 3	CUENCA 2 + CUENCA 3 + CUENCA 4

Las cuencas 6 y 7 serán drenadas por la obra de drenaje transversal existente ODTE 3, por lo que se ha realizado la comprobación hidráulica de esta obra de drenaje transversal para T=100 años y T= 500 años.

La cuenca 5 drenará mediante un encauzamiento efectuado a tal efecto, tal y como se detalla en el apartado correspondiente.



Tal y como se establecía anteriormente, se dimensionarán las obras de drenaje transversal para un caudal correspondiente al periodo de retorno T=100 años siendo estos:

ODT	CAUDAL DE APORTACIÓN (m³/s)
ODT 1	0,315
ODT 2	-
ODT 3	0,248

\*NOTA: Además se comprobará cada ODT para T= 500 años.

La ODT 2 se diseñará para que sea capaz de absorber el máximo caudal desaguado por la obra de drenaje transversal actual, que toma un valor de 0,779 m³/s

A continuación se resumen las obras de drenaje transversal proyectadas:

P.K.	EJE	TIPOLOGÍA	DIÁMETRO (mm)	PENDIENTE E (%)	ANGULO ESVIAJE (g)	LONGITUD D (m)
0+078,706	EJE 5	CAÑO H.A.	1000	0,50	82,9379	16,9
0+070,686	EJE 2	CAÑO H.A.	1200	5,08	84,8749	21,6
0+205,176	EJE 2	CAÑO H.A.	1200	0,46	46,8448	33,6

**4.11.2.- DRENAJE LONGITUDINAL**

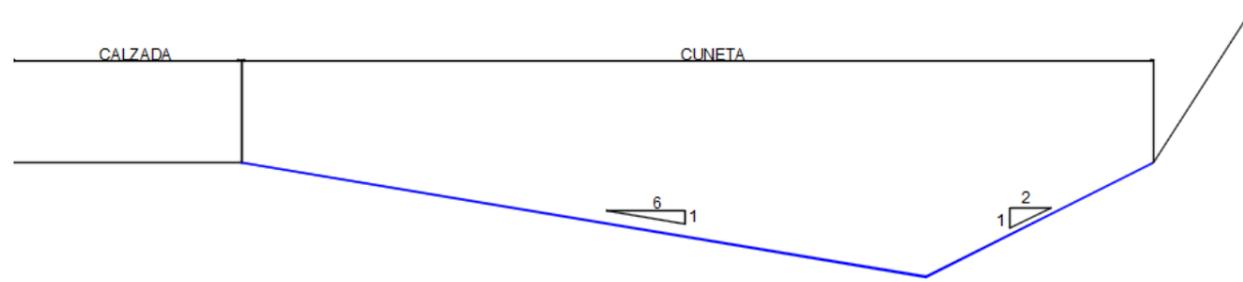
Este apartado comprende el conjunto de elementos que cumplen dos tipos de funciones: Drenaje de la plataforma y protección de taludes.

Los elementos integrantes se combinan para captar y conducir el agua, en recorrido fundamentalmente longitudinal, hasta los cauces naturales directamente o a través de Obras de Drenaje Transversal.

Para el cálculo de la capacidad de la cuneta se ha establecido la sección más desfavorable, es decir, donde la sección de la cuneta reciba mayor caudal de aportación y posea menor pendiente, es decir la que recoge las aguas de la Cuenca 1 hasta desembocar en la ODT 1.

Para el cálculo del caudal de aportación se ha seguido, al igual que para las obras de drenaje transversal, el Método Hidrometeorológico.

Se han diseñado las cunetas con un resguardo mínimo de 5 cm de calado. La geometría de las mismas es triangular asimétrica con talud 6H/1V en el lado más cercano a la calzada y talud 2H/1V en lado contrario.



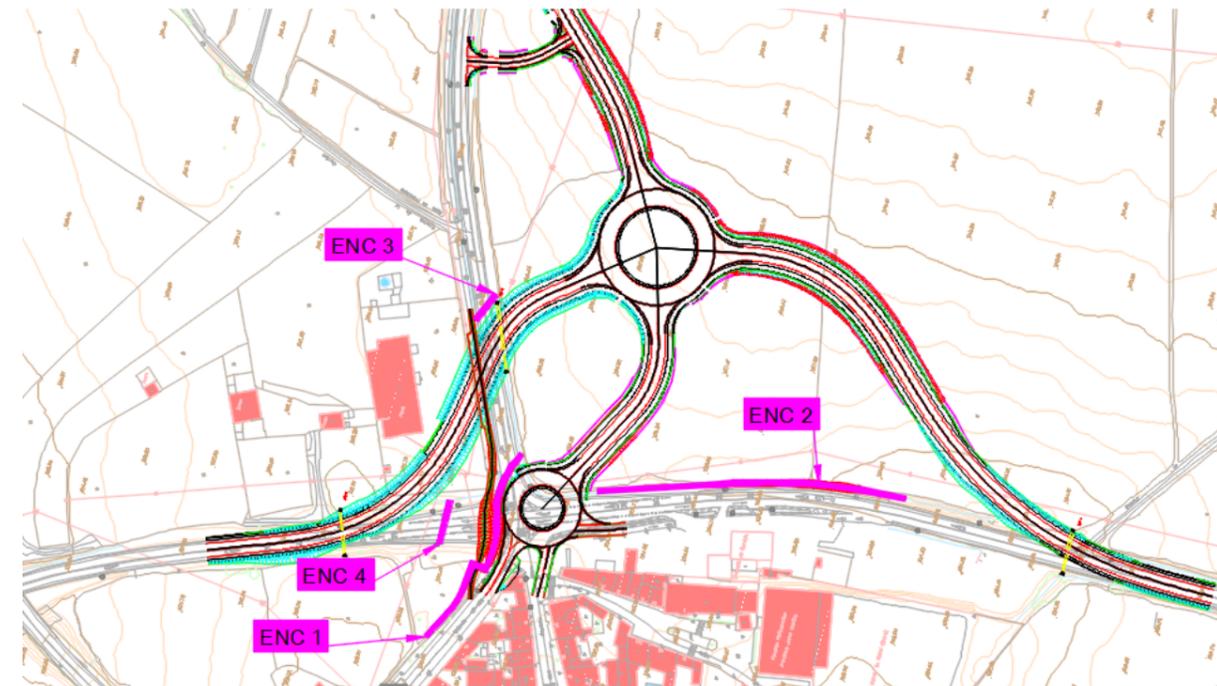
**4.11.3.- ENCAUZAMIENTOS**

En este apartado se expone la solución dada a las cuencas que no generan obras de drenaje transversal ni son drenaje longitudinal propiamente dicho, pero que es necesario evacuar para que no afecten a los usuarios de la vía.

Así, se van a comprobar hidráulicamente los encauzamientos necesarios para completar el drenaje de las actuaciones proyectadas.

Se han diseñado un total de 4 encauzamientos, los cuales se resumen a continuación:

ENCAUZAMIENTO	DESCRIPCIÓN
ENC 1	Drena la cuenca 5 y la suma de las cuencas 2, 3 y 4 que atraviesan el Eje 2 (Ramal N-435 norte) a través de la ODT 3. Supone una demolición de la carretera existente.
ENC 2	Drena las cuencas 6 y 7 hasta la ODTE 3
ENC 3	Comunica la cuenca 3 con la cuenca 4, demoliendo la carretera existente.
ENC 4	Da salida al área que queda entre la carretera N-435 actual, y el Ramal N-435 Norte, demoliendo la carretera existente.



Para el diseño hidráulico de estos encauzamientos se ha obtenido el perfil longitudinal de cada uno de ellos (escogiendo el tramo más desfavorable) y el caudal que soportarían cada uno de ellos, obviándose el encauzamiento 4 por la poca área de aportación que tiene. Estos caudales, para T=100 años serían:

ENCAUZAMIENTO 1	Q T= 100 AÑOS (m³/s)	PENDIENTE (%)
ENC 1	0,486	0,50
ENC 2	0,242	0,52
ENC 3	0,090	2,25

La sección proyectada es de tipo trapecial con una base menor de 0,60 metros de anchura y calado de 0,35 metros. Los taludes laterales serán 1H:1V y todo el encauzamiento irá revestido de una capa de hormigón en masa de 15 cm.

Para dar continuidad al Encauzamiento 1 bajo el acerado que bordea la glorieta se dispondrá una obra de paso bajo este vial.

Esta obra de paso se proyecta compuesta por dos tubos de hormigón armado de 600 mm de diámetro para evacuar el máximo caudal soportado por el encauzamiento (0,486 m³/s).

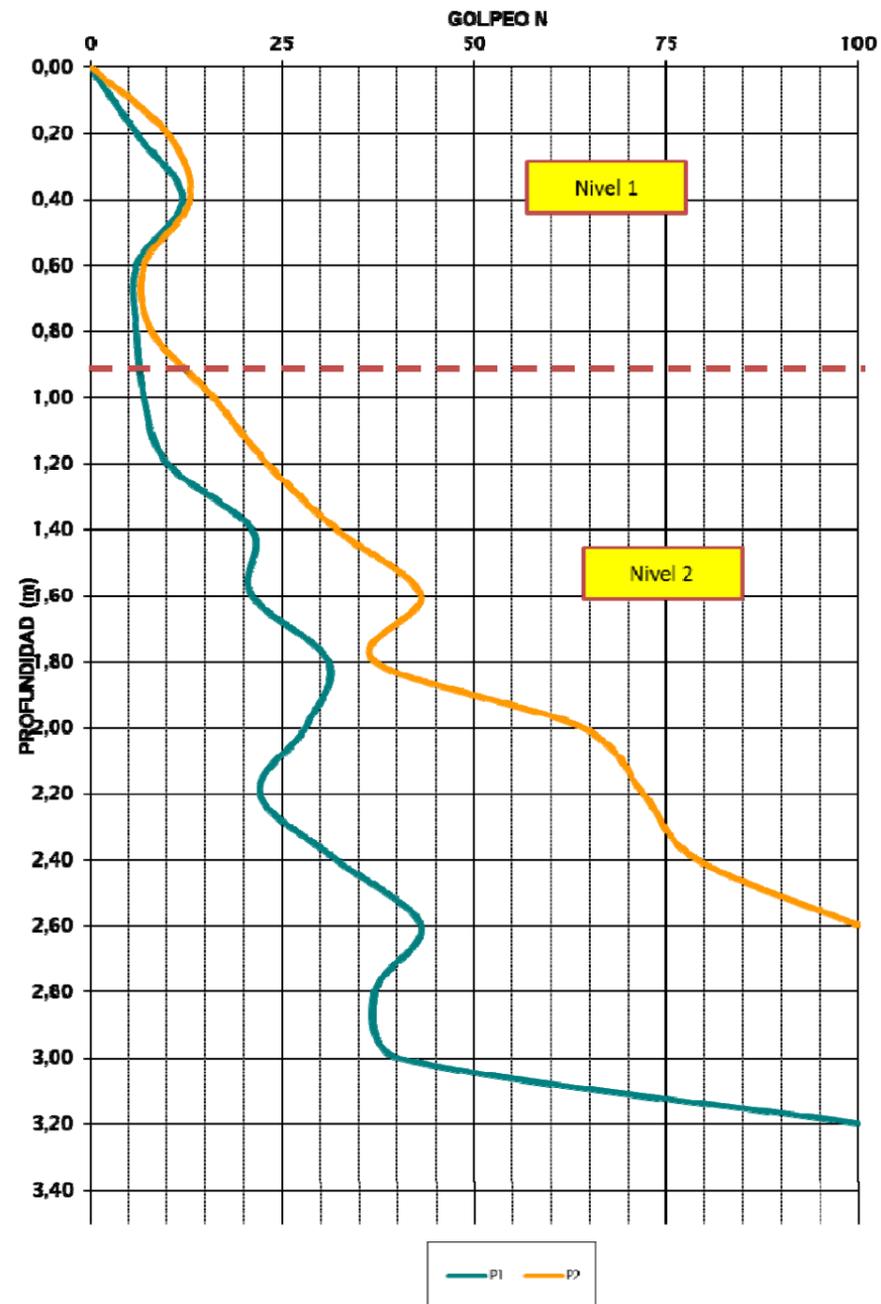
**4.12.- ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES**

El estudio geotécnico realizado para la cimentación de las estructuras proyectadas se incluye en el Anejo nº 12, Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras y túneles.

Se han realizado, en las inmediaciones del paso inferior proyectado, muy próximo al muro de contención, dos ensayos de penetración dinámica tipo DPSH con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
P-1	3,20
P-2	2,60

Estos ensayos han definido un nivel de compacidad media a densa a muro del nivel. Los golpes realizados se muestran en el siguiente gráfico:



En base a los datos recogidos en el presente estudio, se plantea una cimentación directa, a una profundidad de 1,60 metros desde la rasante actual de la EX-105.

Adoptando el valor de golpeo característico obtenido a la profundidad indicada y un coeficiente de seguridad ante hundimiento de 3, se obtiene el siguiente resultado:

PROFUNDIDAD (m)	CARGA ADMISIBLE (kPa)
1,60	220

#### 4.13.- ESTRUCTURAS

En el presente Proyecto se incluyen dos estructuras de nueva construcción.

- Muro de contención en el ramal norte de la N-435, para minimizar la afección sobre la nave taller existente, de manera que se permita el tránsito de vehículos entre las diferentes partes de su explanada delantera.
- Paso inferior bajo el ramal norte de la N-435, diseñado para dar continuidad al acerado existente entre Almendral y Torre de Miguel Sesmero, permitiendo el paso peatonal a distinto nivel en condiciones de seguridad. Con este paso inferior se evita el tránsito peatonal actual por la calzada de la N-435.

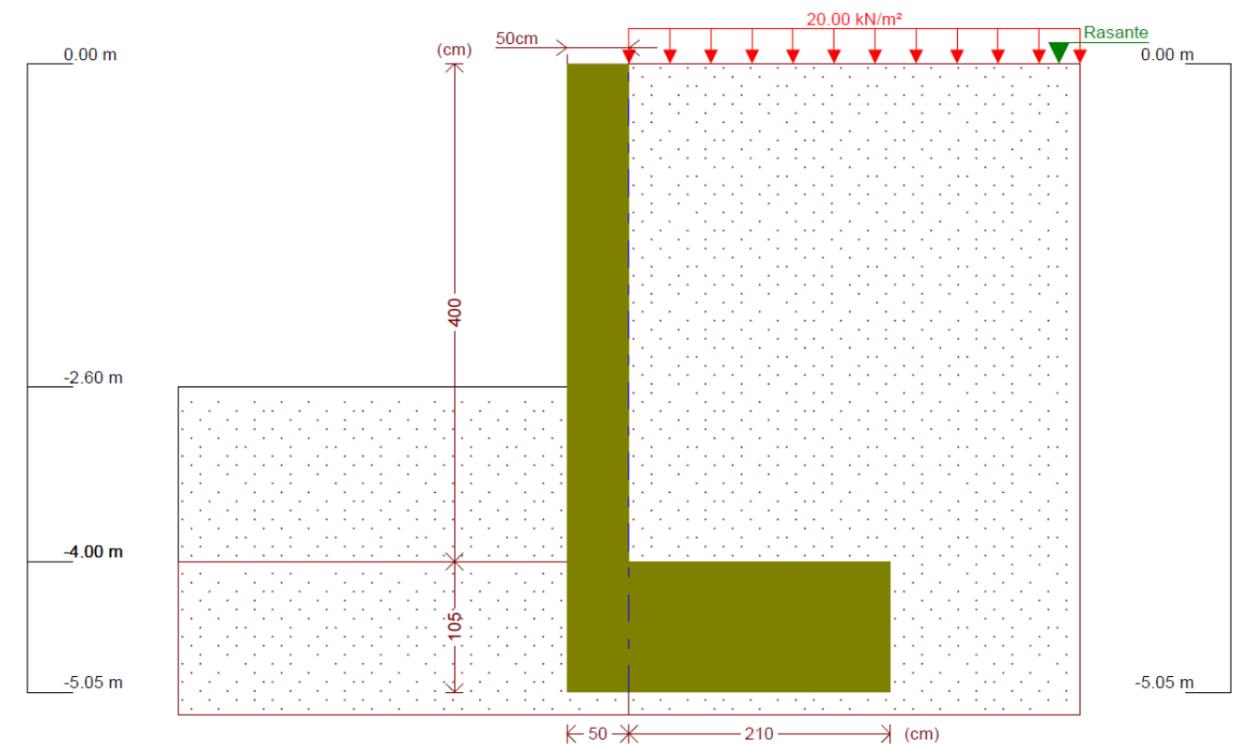
Los cálculos estructurales se encuentran en el Anejo nº 13, Estructuras, del presente proyecto.

##### 4.13.1.- MURO DE CONTENCIÓN

Se han adoptado como solución en un muro en ménsula de hormigón armado. A continuación, se describe en función del eje y el P.K. en el que está situado.

Las características geométricas del muro, con dimensiones en metros, son las siguientes:

EJE	P.K. Inicio	P.K. Final	Altura	Espesor	Canto zapata	Vuelo zapata intradós	Vuelo zapata trasdós
2	0+131,50	0+151,50	4,00	0,50	1,05	0,00	2,10



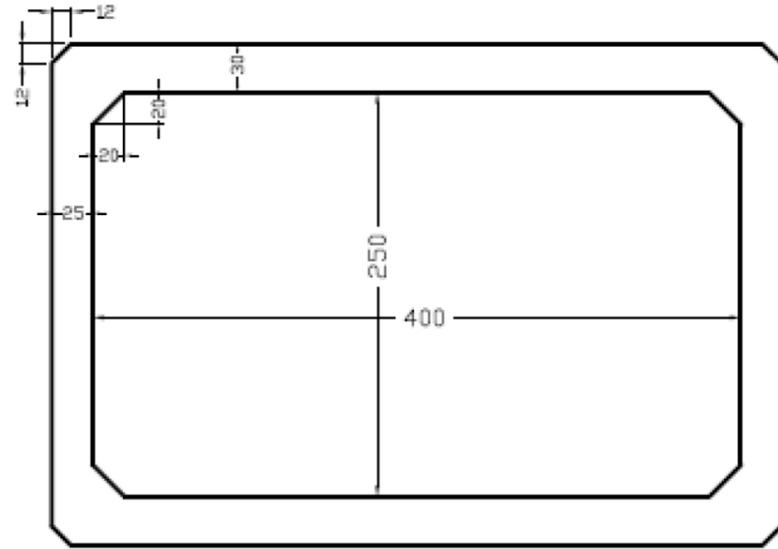
En los cálculos se han seguido las siguientes instrucciones y normas:

- Instrucción de hormigón estructural EHE-08
- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

##### 4.13.2.- PASO INFERIOR PEATONAL

Puesto que el paso inferior peatonal se construirá en las inmediaciones de una carretera, para minimizar las afecciones al tráfico y el tiempo de funcionamiento del desvío provisional previsto, se ha considerado que la mejor opción es la utilización de marcos prefabricados para el cuerpo del paso inferior.

La tipología adoptada es la de un marco cerrado o cajón, con gálibos interiores de 4,00 metros en horizontal y altura de hastiales igual a 2,50 m.



#### 4.14.- REPOSICIÓN DE CAMINOS

El análisis de las afecciones de la intersección proyectada sobre la accesibilidad a caminos y fincas colindantes se encuentra en el Anejo nº 14, Reposición de caminos, del presente proyecto.

Se ha definido la disposición futura de estos accesos de tal manera que los usuarios de las parcelas tengan un acceso óptimo tras el acondicionamiento de la intersección. Aquellos accesos que queden afectados por la nueva actuación se repondrán de manera que se asegure el acceso a todas las propiedades colindantes.

La ubicación y los detalles de los nuevos accesos se definen en el plano 2.16.4.

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

El estudio de soluciones al tráfico realizado para el presente proyecto se incluye en el Anejo nº 15, Soluciones propuestas al tráfico.

Aunque la mayor parte de las actuaciones se realizarán fuera de la traza actual, deberán realizarse trabajos también sobre las carreteras actuales, lo que hará necesario el corte temporal las mismas o la realización de las obras mediante semicalzadas.

Debido a la complejidad de la intersección de proyecto, es necesario dividir las obras proyectadas para poder ejecutarlas con la máxima seguridad, tanto para los operarios como para los usuarios de las vías, y con la mayor comodidad para estos últimos.

Para esta división de las tareas se ha tenido en cuenta la posibilidad de ejecutar la máxima cantidad de obras fuera de la traza de las carreteras actuales, interrumpiendo lo mínimo posible el tráfico.

Así, se han dividido las obras en 6 fases distintas, que se detallan a continuación.

##### 4.15.1.- FASE 0. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS DE TELEFONÍA Y LÍNEAS ELÉCTRICAS

En esta fase se realizará la reposición de servicios afectados de telefonía y líneas eléctricas, con anterioridad al comienzo de las obras. Estas reposiciones serán realizadas por las compañías titulares de estos servicios (Telefónica y Endesa), con medios propios, encargándose de las soluciones provisionales al tráfico que estimen convenientes durante esta fase.

##### 4.15.2.- FASE 1. CALZADA ANULAR PRINCIPAL Y RAMALES DE HUELVA (N-435), TORRE DE MIGUEL SESMERO (EX-105) Y ACCESO A PARCELAS POR LA N-435

Esta fase de las obras se podrá realizar con independencia casi absoluta del tráfico ya que todas las obras (excepto los entronques de los ramales) se realizarán en su totalidad, excepto la capa de rodadura (que se deja para una última fase), fuera de las calzadas actuales de todas las vías que confluyen en la intersección actual, tal y como se aprecia en la siguiente imagen:



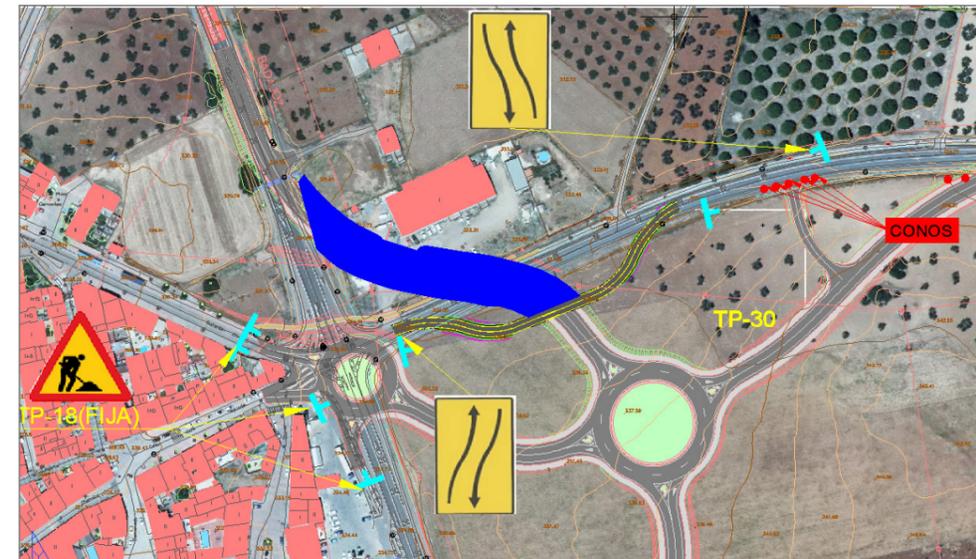
##### 4.15.3.- FASE 2. RAMAL BADAJOZ (N-435)

En este ramal se ha proyectado una estructura (paso inferior) compuesta por marcos de hormigón armado, sobre la cual pasa el ramal proyectado, muy cerca de la carretera EX-105. Esta reducida distancia hace incompatible una correcta ejecución del trasdosado de esta estructura con el tráfico de los usuarios de la carretera EX-105.

Debido a esto, se ha diseñado un desvío provisional de la EX-105 según el ejemplo 1.4 de la Norma 8.3-IC, que permite realizar la estructura y el ramal hasta entroncar con las obras ejecutadas en la Fase 1 con independencia del tráfico que discurre por esta carretera.

El desvío provisional constará estará definido por un eje en planta con una alineación recta en el centro y que entronca con la carretera actual mediante curva y contracurva. La longitud total del desvío será de 164,43 metros y tendrá una anchura de 5 metros (un carril para cada sentido de la circulación).

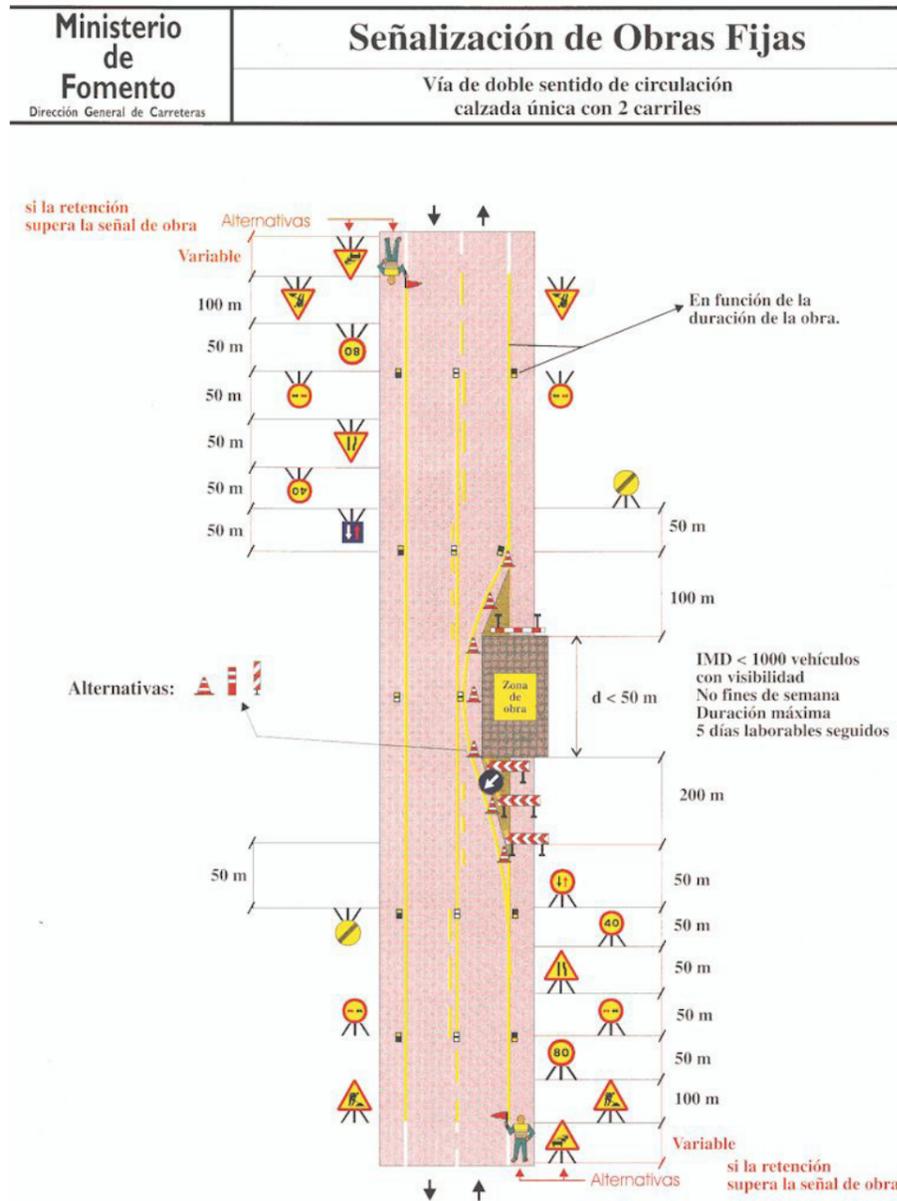
El firme de este desvío provisional estará compuesto por 25 cm de zahorra artificial sobre la que se extenderá un doble tratamiento superficial.



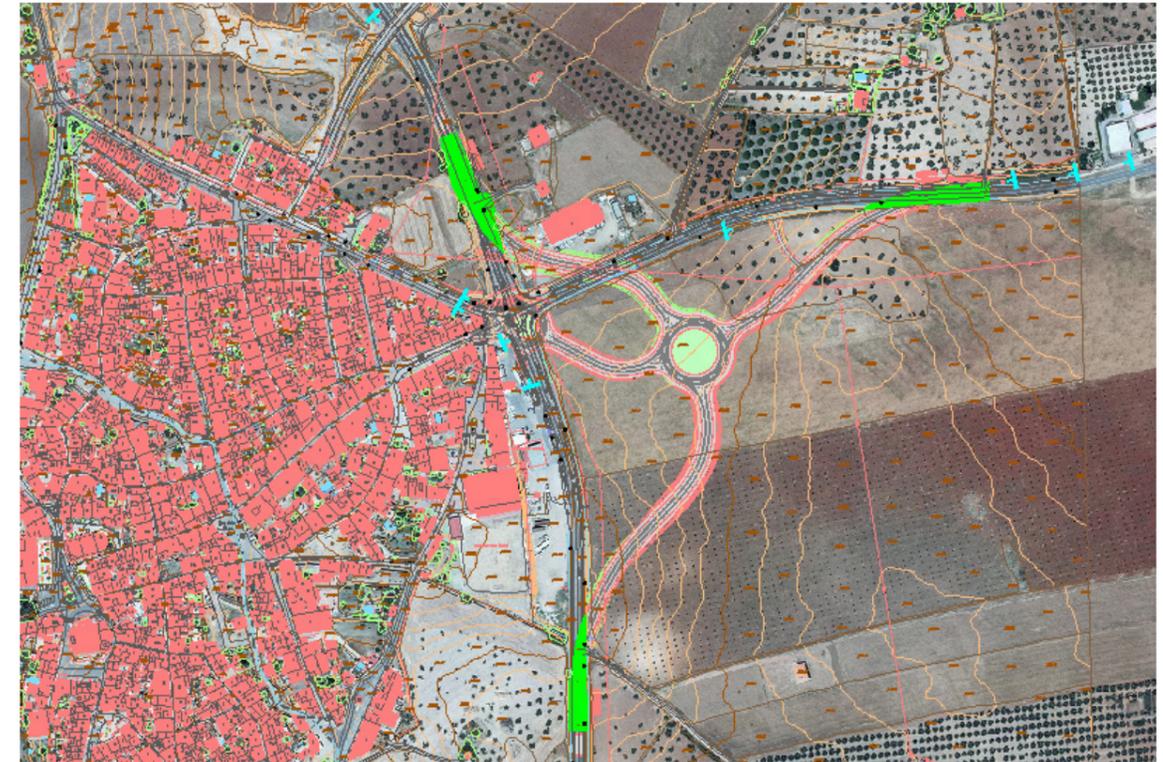
Para la realización de estas obras, será necesario ejecutar una plataforma provisional que dé continuidad al acerado existente (tráfico peatonal). Este desvío provisional se delimitará mediante vallas de contención de peatones y se irá adaptando durante la evolución del terraplén ejecutado.

**4.15.4.- FASE 3. ENTRONQUE RAMALES BADAJOZ Y HUELVA (N-435)**

En esta fase se realizarán los entronques de los ramales con la carretera N-435 hasta la cota definitiva de proyecto, así como con la EX-105. La ejecución de estas obras se realizará mediante semicalzadas según el siguiente esquema:



Con la terminación de esta fase, la glorieta principal y los ramales que conectan la misma con las carreteras N-435 y EX-105 quedarían completamente operativos y en funcionamiento para que los usuarios puedan circular por las mismas, con el único inconveniente de un pequeño escalón coincidente con el espesor de la rodadura (6 cm) que deberá ser señalizado mediante la señal TP-15 de perfil irregular.



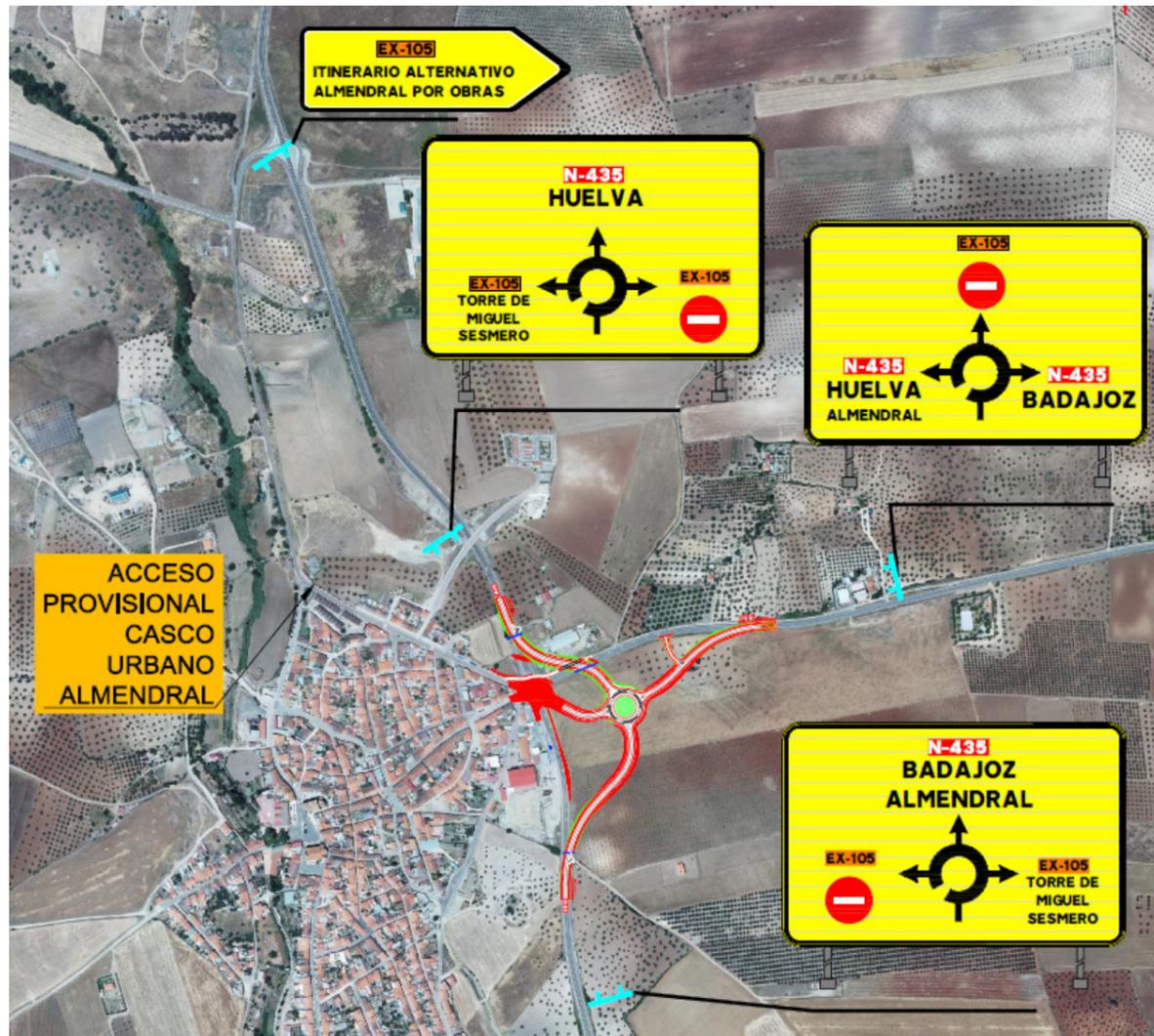
**4.15.5.- FASE 4. GLORIETA SECUNDARIA (DE REORDENACIÓN DE ACCESOS)**

En esta fase se derivará todo el tráfico que discurre por la intersección actual, objeto del acondicionamiento, por la glorieta principal y los nuevos ramales construidos, excepto el tráfico que se dirige hasta Almendral.

Para este tráfico, se proyecta un itinerario alternativo aprovechando la intersección de la EX-105 con la N-435 situada a 1 km al norte de la intersección que nos ocupa en el presente proyecto y que daría acceso completo al casco urbano de Almendral.



Para guiar a los usuarios durante esta fase, será necesario instalar carteles de preaviso de glorieta, pero de forma provisional en esta fase.



Durante esta fase, además, se delimitará la calzada mediante marcas viales amarillas.

En esta fase también se realizarán las obras del encauzamiento 1 (incompatibles con el tráfico normal por la N-435 que la corta transversalmente) y la reposición de acerado. En dicha reposición, se asegurará en todo momento un itinerario delimitado mediante vallas de contención de peatones y pasarelas metálicas sobre zanjas si fuera necesario.

#### 4.15.6.- FASE 5. TERMINACIÓN DE OBRAS

En esta fase realizarán las labores de extendido de la capa de MBC tipo hormigón bituminoso que compone la rodadura, señalización horizontal y otras labores de remate que pueden compatibilizarse con el tráfico de los usuarios, ejecutándolas mediante semicalzadas.

#### 4.16.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Se ha prestado especial atención al balizamiento de la glorieta para que los conductores la perciban con suficiente antelación y no se vean sorprendidos por la presencia de la misma, pese a que la glorieta contará con iluminación.

La definición de los elementos que componen la señalización, balizamiento y defensas del presente proyecto se detalla en el Anejo nº 16, Señalización, balizamiento y defensas.

#### 4.16.1.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

En relación con la señalización horizontal, se han presentado las marcas viales a utilizar y los criterios que se han seguido para su elección, justificando su uso en función de los criterios fijados por la Norma 8.2-IC, Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras. Asimismo, también se presentan los tipos de pintura a emplear en la realización de las diferentes marcas viales.

#### 4.16.2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En lo que respecta a la señalización vertical fija, se han descrito las características más importantes de las señales de código a utilizar en el presente proyecto (reflectancia, tamaño, materiales constitutivos, etc.) de acuerdo con la Norma 8.1-IC, Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.

Los planos marcan la posición y tipo de cada uno de los carteles además del detalle de sus dimensiones e inscripciones. En ellos, se indican, también, los colores que deben emplearse así como las dimensiones.

#### 4.16.3.- BALIZAMIENTO

Se dispondrán hitos de arista en ambas márgenes de los ramales norte y sur de la N-435 y en el ramal EX-105 de acceso a la glorieta. Los hitos de arista se instalarán a ambos lados de los ramales, separados entre sí 25 m, según la disposición actual en el tramo objeto de remodelación. Todos se instalarán sobre la barrera de seguridad, conservando la altura respecto al borde de la calzada de  $1,02 \pm 0,03$  m.

Conforme al Borrador de Recomendaciones sobre Balizamiento, se dispondrán captafaros cada 10 m, tanto junto a las líneas blancas de borde de calzada como en las que definen las isletas de encauzamiento del tráfico en los accesos a la glorieta. La ubicación de los captafaros se realizará sin invadir los carriles de rodadura, de modo que, los que se sitúen sobre el pavimento se instalarán en el arcén, alejados 10 cm de la marca vial del borde de la calzada.

Adicionalmente, siguiendo los criterios de la Norma 8.1-IC, se han dispuesto hitos kilométricos.

#### 4.16.4.- SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Para la determinación de los tramos donde tendrá que instalarse barrera de seguridad y del tipo de defensa a disponer, se han seguido las recomendaciones que establece el Ministerio de Fomento en la Orden Circular 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos" y la Nota de Servicio 5/2012: "Recomendaciones para la redacción del apartado "barreras de seguridad" del anejo "Señalización, balizamiento y defensas" de los proyectos de la Dirección General de Carreteras".

Debido a la situación de la intersección, en un terreno llano y sin grandes desniveles, la colocación de barreras metálicas de seguridad como sistemas de contención de vehículos se limita a proteger los desniveles creados por el paso inferior peatonal, el muro de contención, así como los elementos de alumbrado proyectados y elementos prefabricados como postes de tendido eléctrico y telefónico que, aunque dispuestos a una distancia segura, deben ser protegidos ante cualquier impacto.

Teniendo en cuenta los diferentes elementos adyacentes a la glorieta, podemos considerar la situación como "Riesgo de Accidente Grave".

Considerando que la geometría circular de las glorietas y el radio reducido de los ramales de aproximación agravan la posibilidad de caída por parte de motociclistas, es necesario proteger a éstos mediante un sistema homologado colocado en la barrera metálica de seguridad dispuesta en el borde exterior de la calzada.

Con estos principios, se decide instalar una barrera metálica de seguridad conjunta con el sistema de protección de motoristas que, como conjunto, tiene marcado CE.

Este sistema debe poseer las siguientes características:

NIVEL DE CONTENCIÓN	ANCHURA DE TRABAJO (W)	CLASE DE SEVERIDAD	DEFLEXIÓN DINÁMICA (D)
N2	W4	A	1,20

*Barrera metálica simple para borde lateral con sistema de protección para motociclistas. Sistema compuesto por una barrera de doble onda, separador, faldón protector para motociclistas y postes C distanciados 2 metros entre sí.*

En la zona en la que el ramal norte de la N-435 coincide con el paso inferior peatonal que discurre bajo el mismo, se dispondrá, a ambos lados del ramal, de barreras metálicas de seguridad superpuestas, de las siguientes características:

NIVEL DE CONTENCIÓN	ANCHURA DE TRABAJO (W)	CLASE DE SEVERIDAD	DEFLEXIÓN DINÁMICA (D)
H1 (ALTO)	W4	A	1,10

*Barrera metálica simple superpuesta para borde lateral. Sistema compuesto por dos barreras de doble onda, separador y postes C distanciados 2 metros entre sí.*

En las zonas en las que los tramos de carretera actual quedarán en desuso, para reforzar la seguridad y evitar impactos en las inmediaciones de los nuevos ramales, se dispondrán barreras de seguridad con las siguientes características:

NIVEL DE CONTENCIÓN	ANCHURA DE TRABAJO (W)	CLASE DE SEVERIDAD	DEFLEXIÓN DINÁMICA (D)
N2	W6	A	1,70

*Barrera metálica simple para borde lateral. Sistema compuesto por barrera de doble onda, separador y postes tubulares distanciados 4 metros entre sí.*

Se ha corroborado que, actualmente, existen marcas comerciales que comercializan cada tipo de defensa del presente proyecto.

#### 4.16.5.- BANDAS TRANSVERSALES DE ALERTA

Se situarán en las aproximaciones a la intersección, en los ramales N-435 norte, N-435 sur y EX-105 este. No se consideran necesarios en el ramal de conexión entre las dos glorietas, porque su pequeña longitud impedirá que se logren velocidades altas.

Su diseño se ha realizado según la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras (Orden FOM/3053/2008), considerando una velocidad inicial de 70 km/h.

En cada una de estas tres entradas se dispondrán 6 bloques de bandas sonoras, que transversalmente ocuparán la totalidad del carril o carriles de aproximación. En el sentido de aproximación a la intersección, la separación entre bloques será de 20 m (de 1º a 2º), 17 m (de 2º a 3º), 14 m (de 3º a 4º), 14 m (de 4º a 5º) y 14 m (5º a 6º). La distancia entre el 6º bloque y el ceda el paso en la entrada de la glorieta será de 50 m. Cada uno de los bloques constará de 3 filas de bandas discontinuas. Cada fila y la separación con la siguiente será de 0,50 metros, de manera que, según el sentido de avance, cada bloque tiene una longitud de 2,50 m. Los trazos de cada fila serán de 0,50 x 0,60 metros y se situarán al tresbolillo respecto de la contigua.

#### 4.17.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Se ha llevado a cabo un análisis de la tramitación ambiental a seguir para este Proyecto. Los trabajos consistirán en el acondicionamiento de una intersección existente, una actuación de pequeña entidad desarrollada en un entorno en que no existen figuras de protección ambiental ni espacios naturales de interés.

Además, las actuaciones no coinciden con ningún criterio del grupo de Infraestructuras de los anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En cuanto al apartado c/ del punto 2 del artículo 7 de la Ley 21/2013:

*c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
- 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

El presente Proyecto no produce incrementos ni afecciones significativas para ninguno de los aspectos indicados, por lo que se considera que no es necesario que el proyecto sea sometido al procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental.

Las actuaciones planteadas en el Proyecto se encuentran en su totalidad restringidas a una zona de poca extensión, en zona semiurbana y sin elementos ambientales de interés. Dada esta situación, se estima que los posibles impactos ambientales producidos serán de mínima entidad. La relativa poca importancia de los impactos ambientales previsibles se refleja también en la información proporcionada por los organismos consultados:

- De acuerdo con el escrito remitido por el Servicio de Conservación de la Naturaleza de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura, "no se tiene constancia de valores ambientales de especial interés en la zona planteada para la rotonda y obras auxiliares".
- Según el escrito remitido por el Servicio de Protección Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura, "debido a la ubicación y tamaño de la obra, no se esperan impactos ambientales graves una vez aplicadas las medidas correctoras habituales".
- El Servicio de Patrimonio Cultural de la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura informa favorablemente, indicando que el "proyecto no presenta incidencias sobre el Patrimonio Arqueológico conocido".

A pesar de ello, en el Anejo nº 17, Integración ambiental se desarrollan las medidas a implementar en el desarrollo de las obras correspondientes al Proyecto de Construcción de "Acondicionamiento de la intersección de la carretera N-435 con la EX-105. P.K. 33+800. T.M. de Almendral. Provincia de Badajoz". Se persigue con esto una correcta integración ambiental de la nueva infraestructura.

Las actuaciones principales que se englobarán en la integración ambiental del proyecto son:

- Tratamiento de taludes.
- Hidrosiembras y plantaciones.
- Restauración de la Zona de Instalaciones Auxiliares (ZIA).

Estudiando la zona de obras y los terrenos de sus proximidades, se ha seleccionado para albergar la Zona de Instalaciones auxiliares la parcela resultante entre el Ramal Norte de la N-435, el Ramal de Conexión entre Glorietas y la traza actual de la EX-105. El área delimitada para la ZIA presenta una superficie total de 2.813 m<sup>2</sup>.

La disposición seleccionada permite una rápida conexión con la red viaria y una práctica situación de proximidad a la zona de obras, lo que redundará en sendos beneficios.

Se dispondrá en los terraplenes de la actuación una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor, que proporcionará el sustrato óptimo para el éxito de las siembras y plantaciones realizadas posteriormente. Esta actuación abarcará 902 m<sup>2</sup> de superficie, lo que supone un requerimiento de 180,4 m<sup>3</sup>.

Se realizará una hidrosiembra de especies herbáceas, que proporcionarán un estrato que impida la erosión de las superficies y permita la correcta implantación de especies arbustivas. Las áreas a hidrosembrar serán los terraplenes (ejes de proyecto 1 "Glorieta" y 2 "Ramal Norte N-435") y la Zona de Instalaciones Auxiliares.

En la isleta central de la glorieta principal se realizará la plantación de 12 ejemplares de *Nerium Oleander* (adelfas), formando 4 grupos de 3, enfrentados con los ramales de incorporación a la glorieta, para mejorar su percepción y, por tanto, la seguridad vial.

Respecto al tratamiento de restauración de la zona de instalaciones auxiliares, deberán seguirse las siguientes pautas en su recuperación ambiental:

- Retirada y transporte a vertedero autorizado de restos procedentes de dichas áreas, incluyendo la limpieza del espacio ocupado.

- Descompactación del terreno ocupado.
- Extendido de tierra vegetal y reperfilado de taludes.
- Revegetación.

Tras la fase de obras, en los terrenos degradados por parque de maquinaria, casetas de obra y otras instalaciones auxiliares se realizará una limpieza general de la zona, después se descompactarán los terrenos mediante un ripado, dado que el tránsito de maquinaria pesada habrá supuesto una fuerte compactación de estas zonas. Se extenderá sobre toda la superficie una capa de unos 20 cm de tierra vegetal (lo que supondrá el empleo de un volumen de 562,6 m<sup>3</sup> para abarcar los 2.813 m<sup>2</sup> de la ZIA) y se realizará la revegetación.

Se plantarán 3 ejemplares de *Olea Europea* (olivo) de elevado calibre y una serie de especies arbustivas con densidad de 1 pie cada 10 m<sup>2</sup>.

Se emplearán, en total, 743,0 m<sup>3</sup> de tierra vegetal en la restauración de ZIA y terraplenes. Esta tierra vegetal procederá de la acopiada en la propia obra durante la fase de movimiento de tierras.

El número de plantaciones resultantes es, además de las adelfas y los olivos, el siguiente:

PLANTACIONES				
Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Densidad (plantas/m <sup>2</sup> )	Plantaciones	Uds. de cada especie (20 %)
ZIA	2.813	0,1	282	57
Terraplenes	902	0,5	451	91
<b>TOTAL</b>				<b>148</b>

#### 4.18.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el presente proyecto se han considerado las siguientes obras complementarias:

- Alumbrado de la intersección y el paso inferior peatonal.
- Pasatubos en las glorietas proyectadas para posible futura red de riego.

La descripción y el dimensionamiento de las obras complementarias se realiza en el Anejo nº 18, Obras complementarias.

##### 4.18.1.- ALUMBRADO

Se ha proyectado la instalación eléctrica para dotar de alumbrado las dos nuevas glorietas en la ubicación indicada, así como todos los ramales de acceso a dichas glorietas, además del paso inferior para peatones.

Se ha realizado un diseño de la instalación de alumbrado teniendo en cuenta toda la normativa de obligado cumplimiento, esto es, fundamentalmente el R.D. 1890/2008, que aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación. También se ha tenido en cuenta la Orden Circular 36/2015, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

Se propone la siguiente solución:

- 1.- Glorieta principal, de 61,5 m de diámetro, que consta de 2 carriles de 4,30 m, y arcenes interior y exterior de 0,50 m cada uno, a iluminar mediante 8 luminarias LED de 156 W, montadas sobre báculos galvanizados tipo 12x1,5/60/4, con 12 m de altura y 1,5 m de saliente, 60 mm de diámetro del brazo, y 4 mm de espesor. Esto supone una potencia total instalada en la glorieta de 1200 W.
- 2.- Glorieta de reordenación de accesos, de 41,5 m de diámetro, que consta de 2 carriles de 4,00 m, y arcenes interior y exterior de 0,50 m cada uno, a iluminar mediante 6 luminarias LED de 126 W, montadas sobre columnas galvanizadas tipo 10/60/3, con 10 m de altura, 60 mm de diámetro final, y 3 mm de espesor. Esto supone una potencia total instalada en la glorieta de 700 W.
- 3.- Tramo de calzada previo y posterior a cada glorieta. Se dispondrán luminarias tipo LED de 58 W dispuestas sobre columnas galvanizadas del tipo 10/60/3, con 10 m de altura, 60 mm de diámetro

final de la columna, y 3 mm de espesor. Se dispondrán tal cantidad de ellas que permitan alumbrar al menos 200 m a la entrada y salida de cada glorieta. De esta forma, será necesario instalar 21 unidades en el total de las distintas calzadas de aproximación y salida de las glorietas.

- 4.- Paso inferior de peatones. Se dispondrán pantallas estancas IP67 de 24 W. Para conseguir los niveles exigidos (100 lux y una uniformidad media de 0,5) para un uso de este tipo, será necesario disponer 10 luminarias en total.

En todos los casos, se ha logrado una calificación energética A.

##### 4.18.2.- PASATUBOS EN GLORIETAS

En previsión de que se decida en el futuro realizar algún tipo de plantación vegetal en las isletas de las glorietas proyectadas, se va a dejar preparado un pasatubo bajo los carriles de las mismas.

En ambos casos, la conducción es de PVC de 200 mm de diámetro. A ambos lados de la misma se instalará una arqueta, realizada con fábrica de ladrillo y con tapa de fundición dúctil.

Los pasatubos y las arquetas se encuentran definidas en el plano 2.15.2.

##### 4.19.- REPLANTEO

En el Anejo nº 19, Replanteo, se incluye la definición del replanteo del trazado geométrico del conjunto de ejes proyectados y se describe la metodología empleada. El replanteo se ha realizado empleando las bases indicadas en el Anejo nº 2, Cartografía y topografía, del presente proyecto.

##### 4.20.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Se han mantenido contactos con los Organismos Oficiales (diversas Consejerías de la Junta de Extremadura, Diputación de Badajoz y Ayuntamiento de Almendral) y con las entidades y empresas concesionarias de servicios potencialmente afectadas por el presente proyecto.

A continuación se incluye una relación de las comunicaciones establecidas hasta el momento con aquellos Organismos con los que se ha mantenido una relación bidireccional, aportando la dirección, el departamento, las repercusiones en el diseño del proyecto y la persona de contacto.

ORGANISMO/SERVICIO	DIRECCIÓN	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	COMUNICACIONES POR PARTE DEL ORGANISMO/SERVICIO	OBSERVACIONES
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Servicio de Infraestructuras Viarias	Avda. de las Comunidades, s/n 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)	04/07/2017	28/09/2017	Informa favorablemente de las actuaciones proyectadas, con una serie de condicionantes, entre los que destaca que se deberá seleccionar un tipo de tráfico T2 para el dimensionamiento de los firmes de la EX-105. Recomienda que se señalice que el itinerario más adecuado para continuar por la EX-105 es la incorporación a la N-435 en sentido Badajoz.	Contesta D <sup>a</sup> . Desideria González Solomando, Jefa de Sección de Conservación y Explotación de Carreteras.
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA E INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS	Paseo de Roma, s/n, Módulo D, 1 <sup>a</sup> Planta 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)	04/07/2017	31/08/2017	Nos comunican que no existen afecciones a derechos mineros, explotaciones ni yacimientos minerales.	Contesta D <sup>a</sup> . Raquel Agredano Beorlegui, Jefa de Servicio de Planificación Energética.
CONSEJERÍA DE SANIDAD Y POLÍTICAS SOCIALES	Avenida de las Américas, nº 2 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)	04/07/2017	01/08/2017	Nos comunican que las infraestructuras sanitarias que podrían verse afectadas durante las obras son los Consultorios Médicos de Almendral y Torre de Miguel Sesmero.	Contesta D <sup>a</sup> . María del Pilar Herrera Camacho, Jefa de Sección de Contratación.
PRESIDENCIA DE LA JUNTA DE EXTREMADURA. DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS, MUSEOS Y PATRIMONIO CULTURAL. Servicio de Patrimonio Cultural, Museos y Archivos Históricos	Avda. Valhondo, s/n Edificio III Milenio-Modulo 4 06800 Mérida (Badajoz)	04/07/2017	12/09/2017	Informa favorablemente de las actuaciones proyectadas, dado que el proyecto no presenta incidencias sobre el patrimonio arqueológico conocido. En caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos con valor arqueológico, se deben paralizar las obras, comunicando su descubrimiento a esta Dirección General.	Contesta D. Francisco Pérez Urban, Director General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural.
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL, POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Servicio de Protección Ambiental	Avda. Luis Ramallo, s/n 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)	04/07/2017	21/08/2017	Nos comunican que, de acuerdo con la Ley 16/2015, de protección ambiental de Extremadura, el proyecto estaría en el anexo VI, estando sujeto a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental abreviado. Informa de que no se esperan impactos ambientales graves, encontrándose fuera de espacio natural protegido.	Contesta D <sup>a</sup> . Isabel de Vega Fernández, Jefa de Sostenibilidad Ambiental. Remite a D. Jesús Merino Martínez como encargado del expediente.
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL, POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas	Avda. Luis Ramallo, s/n 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)	04/07/2017	22/09/2017	Nos comunican que la zona afectada no se encuentra dentro de la Red Natura 2000. Tampoco se tiene constancia de valores ambientales de especial interés en la zona planteada. Existe un dormidero de milano real en una zona próxima a Almendral, aunque no se vería afectada por trabajos diurnos.	Contesta D. José Antonio Mateos Martín, Jefe de Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas.
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RURAL, POLÍTICAS AGRARIAS Y TERRITORIO DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTE	Avda. de las Comunidades, s/n 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)	20/11/2017	12/12/2017	Nos comunican su autorización al cambio de ubicación de la parada de autobuses de Almendral.	Contesta D. José González Rubio, Director General de Transporte.
GAS EXTREMADURA TRANSPORTISTA, S.L.	C./ Antonio de Nebrija, 8-A 06006 BADAJOZ	04/07/2017	07/07/2017	Nos comunican que no resulta afectada ninguna instalación perteneciente o gestionada por Gas Extremadura Transportista.	Contesta D. Juan Ramón Águila Lara.

ORGANISMO/SERVICIO	DIRECCIÓN	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	COMUNICACIONES POR PARTE DEL ORGANISMO/SERVICIO	OBSERVACIONES
COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (CLH) OFICINA TÉCNICA DE INGENIERÍA	C./ Titán, nº 13 28045 MADRID	04/07/2017	25/07/2017	Nos comunican que no existe ninguna canalización que pueda verse afectada.	Contesta D. Alberto Argos Sánchez, Subdirector de Ingeniería.
CORREOS TELECOM ZONA TERRITORIAL SUR	C./ Cruz Conde, 15 – 1ª planta 14001 CÓRDOBA	04/07/2017	11/07/2017	Nos comunican que no existe ninguna red o instalación de su propiedad que pueda verse afectada.	Contesta el Delegado Territorial de la Zona Sur, D. José Ramírez García.
AYUNTAMIENTO DE ALMENDRAL	Plaza de España, nº 1 06171 ALMENDRAL (BADAJOZ)	04/07/2017	17/08/2017 05/12/2017	Nos informan del planeamiento urbanístico vigente, indicando la inexistencia de servicios afectados y de caminos de competencia municipal. En un segundo escrito, manifiestan su acuerdo con la nueva ubicación propuesta para la parada de autobuses.	El primer escrito lo remite D. Víctor Manuel Lebrijo Pérez, Arquitecto municipal. El segundo escrito lo remite el Alcalde - Presidente de Almendral, D. José Antonio Arroyo Pardo.
ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.	Avda. Reina Sofía, 98. Local 3 06800 MÉRIDA (BADAJOZ)	04/07/2017 29/09/2017	18/07/2017 03/11/2017 13/11/2017	En un primer escrito, solicitan el plano de la actuación propuesta en formato digital para incorporar las posibles soluciones a la reposición de servicios. Estos planos se envían el 29/09/2017. En un segundo escrito, envían la solución técnica para la reposición de la línea afectada y su correspondiente valoración económica. En un tercer escrito, envían croquis con la solución propuesta, para su incorporación al anejo de expropiaciones.	Contesta D. Manuel León Sánchez, Responsable de la Zona de Badajoz.
TELEFÓNICA Dpto. Creación de Red y Clientes Sur II	C./ Enrique segura Otaño, nº 7 - 4ª planta Edificio Alvarado 06004 BADAJOZ	04/07/2017 29/09/2017	10/08/2017 14/11/2017	En un primer escrito, solicitan el plano de la actuación propuesta en formato digital para poder realizar la valoración oficial. Estos planos se envían el 29/09/2017. En un segundo escrito, tras distintos contactos aclaratorios sobre la actuación a realizar, envían el plano con las reposiciones a realizar y la valoración oficial.	Contesta D. Miguel González González.
ADIF	Estación de ferrocarril de Mérida C./ Cardero, s/n 06800 MÉRIDA	04/07/2017	14/07/2017	Nos comunican que no existe infraestructura ferroviaria en la zona, ni conocimiento de futuras actuaciones en la zona.	Contesta Dª Paloma Mª Paco Gómez, Jefa de Mantenimiento de Mérida.
DIPUTACIÓN DE BADAJOZ ÁREA DE FOMENTO. SERVICIO DE PROYECTOS Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS	C./ Felipe Checa, nº 23 06071 BADAJOZ	04/07/2017	12/07/2017	Nos comunican que no existe afección a carreteras competencia de la Diputación de Badajoz.	Contesta Dª Esther Piñero Chacón, Jefa de Sección de Explotación.

La totalidad de los contactos mantenidos y los escritos recibidos aparecen reflejados en el Anejo nº 20, Coordinación con otros organismos y servicios.

#### 4.21.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

La actuación desarrollada en el presente Proyecto de Construcción corresponde a la definición de las obras relativas al "Acondicionamiento de la intersección de la carretera N-435 con la EX-105. P.K. 33+800. T.M. de Almendral. Provincia de Badajoz". Esta actuación se desarrolla íntegramente en el término municipal de Almendral, provincia de Badajoz, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación, la servidumbre y la ocupación temporal.

##### 4.21.1.- EXPROPIACIÓN

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, 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.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de **36.182 m<sup>2</sup>**, de los cuales 35.993 m<sup>2</sup> (99,48 %) corresponden a terrenos catalogados como suelo rural (incluyendo viario) y 189 m<sup>2</sup> (0,52 %) como suelo urbanizado. De los terrenos catalogados como suelo rural, 9.136 m<sup>2</sup> corresponden a afecciones a viario.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto, todas ellas en el T.M. de Almendral, se detalla en el siguiente cuadro de clases de suelo:

T.M.	RURAL	SUELO URBANIZADO		OTROS	TOTAL
		NO EDIFICADO	EDIFICADO O EN CURSO		
Almendral	26.857 m <sup>2</sup>	189 m <sup>2</sup>	-	9.136 m <sup>2</sup>	36.182 m <sup>2</sup>

En el apartado "OTROS" se incluyen los terrenos pertenecientes a afecciones a viario, dominio público hidráulico, red de acequias de riego, etc.

##### 4.21.2.- IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE

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

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie total de **2.038 m<sup>2</sup>**, con el siguiente desglose:

T.M.	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )			SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )			OTROS (m <sup>2</sup> )			TOTAL (m <sup>2</sup> )
	Aérea	Subterránea	Paso	Aérea	Subterránea	Paso	Aérea	Subterránea	Paso	
Almendral	773	1.243	-	-	-	-	22	-	-	2.038

##### 4.21.3.- OCUPACIÓN TEMPORAL

Se definen de este modo aquellas franjas de terreno que resultan estrictamente necesario 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 las mismas.

La superficie de Ocupación Temporal asciende a 6.724 m<sup>2</sup> con el siguiente desglose:

T.M.	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	OTROS (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )	DURACIÓN (meses)
Almendral	5.574	167	982	6.724	9

#### 4.21.4.- PLANOS PARCELARIOS

El presente anejo de expropiaciones 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, cualesquiera que sea su forma de afección.

#### 4.21.5.- CRITERIOS DE VALORACIÓN

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en especial la contenida en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, así como lo contenido en la Ley de Expropiación Forzosa.

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **CIENTO SESENTA Y TRES MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS. (163.166,62 Euros)**, incluyendo el 5% adicional en concepto de Premio de Afección.

POR ÚLTIMO Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LA CANTIDAD DETERMINADA ANTERIORMENTE ES EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁ DE AJUSTARSE Y CONCRETARSE, DE CONFORMIDAD CON EL MANDATO Y JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL, EN CADA CASO Y PARA CADA FINCA AFECTADA, EN EL PRECEPTIVO EXPEDIENTE EXPROPIATORIO QUE FORZOSA Y NECESARIAMENTE HABRÁ DE INCOARSE.

#### 4.22.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Los servicios y elementos a reponer identificados afectados por la traza de la nueva actuación son los que a continuación se indican. Las reposiciones necesarias para la ejecución del acondicionamiento de la intersección se detallan en el Anejo nº 22, Reposición de servicios.

##### 4.22.1.- RED DE TELECOMUNICACIONES DE TELEFÓNICA

La intersección proyectada afecta a tres líneas de telefonía:

- Línea aérea que discurre por el margen izquierdo de la N-435. Sobre postes de madera. Una de las conducciones es de fibra óptica de la red de larga distancia. El cruce de la línea aérea con el ramal sur de la N-435 se resuelve con la implantación de nuevos postes, manteniendo el carácter de línea aérea. El cruce con la línea aérea con el ramal de conexión entre glorietas se resuelve convirtiendo la línea en subterránea.
- Línea aérea que discurre por el margen derecho de la EX-105. Sobre postes de madera. Conducciones de acometidas telefónicas. El cruce con la línea aérea se resuelve convirtiendo la línea en subterránea.
- Línea subterránea que discurre por el margen izquierdo de la EX-105. La conducción alberga un tritubo con líneas de fibra óptica y cables de cobre. El cruce se resuelve con una nueva conducción subterránea paralela a la existente hasta interceptar el tritubo existente en la zona de finalización de las actuaciones.

##### 4.22.2.- RED ELÉCTRICA DE ENDESA

La intersección proyectada afecta a una línea eléctrica:

- Línea aérea de media tensión que atraviesa la actuación, pasando sobre los ramales EX-105 y N-435 norte. Los trabajos a realizar consisten el montaje de 2 nuevos apoyos junto a los existentes para garantizar las alturas de vuelo, desmontaje de 5 apoyos de hormigón y tendido del nuevo conductor, manteniendo la misma traza de la línea que tiene actualmente.

##### 4.22.3.- LÍNEA DE ALUMBRADO EXISTENTE Y MOBILIARIO URBANO

La ejecución del ramal norte de la N-435 afectará a 3 báculos de la línea de alumbrado existente en la margen derecha de la carretera EX-105, para la iluminación del acerado entre Almendral y Torre de Miguel Sesmero. También se afecta a un banco existente en el paseo peatonal.

Se procederá al desmontaje de los actuales báculos y luminarias, trasladándolos y reubicándolos en sus nuevas posiciones, así como a la instalación de los nuevos elementos, de forma que se adopten los

requerimientos luminotécnicos necesarios según la normativa vigente. Igualmente, se trasladará el banco a una nueva ubicación.

#### 4.22.4.- ACCESOS EXISTENTES

Su reposición se ha descrito en el apartado 4.14, Reposición de caminos.

#### 4.22.5.- PARADA DE AUTOBÚS

Para la reordenación de los accesos a la estación de servicio existente y a las diferentes calles de Almendral, se ha proyectado una glorieta en la zona donde se encuentra actualmente la intersección. Esta glorieta de reordenación de accesos hace que sea necesaria la reubicación de la parada de autobuses existente. Se propone la instalación de una nueva parada de autobús, del modelo utilizado por la Junta de Extremadura, en las inmediaciones de la estación de servicio existente, por tratarse de un punto en el que el acceso de los autobuses es adecuado a través de la glorieta de reordenación de accesos. Las condiciones para los viajeros también su buenas, por su fácil accesibilidad.

Esta nueva ubicación cuenta con la aprobación del Ayuntamiento de Almendral, la Dirección General de Transportes de la Junta de Extremadura y las 3 empresas de transporte de viajeros que en la actualidad tienen escala en Almendral.

La nueva ubicación de la parada de autobús y la definición de su estructura y cimentación se encuentra en el plano nº 2.16.5.

#### 4.22.6.- VALORACIÓN DE LAS REPOSICIONES

A continuación se adjunta un cuadro resumen con las valoraciones de las reposiciones propuestas para cada uno de los servicios:

REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS (valoración oficial de TELEFÓNICA)	65.002,91 €
REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS (valoración oficial de ENDESA)	15.424,46 €
REPOSICIÓN DE ALUMBRADO Y MOBILIARIO URBANO	2.612,59 €
REPOSICIÓN DE ACCESOS	21.833,95 €
REPOSICIÓN DE PARADA DE AUTOBÚS	11.815,50 €
<b>TOTAL REPOSICIONES</b>	<b>116.689,41 €</b>

El presupuesto para la reposición en los servicios afectados de telefonía asciende a la cantidad de 130.005,82 €. Como el Convenio existente entre Telefónica y el Ministerio de Fomento establece que las reposiciones de tendidos telefónicos se abonan por ambos organismos a partes iguales, la cantidad incluida en el presupuesto asciende a 65.002,91 €.

#### 4.23.- PLAN DE OBRA Y PLAZO

Las obras se han planificado en base a los trabajos contenidos en el presente proyecto de construcción.

En el Anejo nº 2, Plan de Obra, se detalla la planificación de dichas obras, a partir de lo que se presenta el diagrama de Gantt correspondiente según orden lógico de ejecución, en el cual se indican además las inversiones previstas para cada mes.

En este diagrama se puede consultar la secuencia de las actuaciones y se muestran los enlaces entre las diferentes actividades, que dan lugar a una duración total de **NUEVE (9) MESES** para la ejecución de las obras.

#### 4.24.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el artículo 65.1 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, Libro I, Título II, Capítulo II, Sección I, Subsección V, Artículo 65. "Exigencia y efectos de la Clasificación" modificado por la Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público, la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado. Por tanto, se hace necesario el cálculo de la clasificación para el presente proyecto.

Teniendo en cuenta lo indicado acerca del número de subgrupos exigibles y sobre el importe parcial de cada uno de ellos, se aconsejan las siguientes categorías para los correspondientes grupos y subgrupos:

- Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 2. Explanaciones.

- Grupo G) Viales y pistas.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

El plazo total de la obra se ha estimado en 9 meses. En este contexto general, resulta que las categorías que pueden ser exigibles al Contratista son las asociadas a las obras que priman desde el punto de vista cuantitativo. Por tanto, se propone que el Contratista posea las clasificaciones **A-2-2** y **G-4-3**, según se justifica en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA						
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: ACONDICIONAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN DE LA CARRETERA N-435 CON LA EX-105. P.K. 33+800. T.M. DE ALMENDRAL. PROVINCIA DE BADAJOZ						
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		1.206.939,48 €				
19 % GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL		229.318,50 €				
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IVA)		1.436.257,98 €				
21 % IVA		301.614,18 €				
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (CON IVA)		1.737.872,16 €				
GRUPOS Y SUBGRUPOS	PEM (€)	PL sin IVA (€)	%	Plazo ejecución obra (meses)	Anualidad media (€)	CLASIFICACIÓN REQUERIDA
<b>A Movimiento de tierras y perforaciones</b>	<b>248.120,42</b>	<b>295.263,30</b>	<b>20,56%</b>		<b>295.263,30</b>	
1 Desmontes y vaciados		0,00	0,00%		0,00	-
2 Explanaciones	248.120,42	295.263,30	20,56%	6	295.263,30	<b>2</b>
3 Canteras		0,00	0,00%		0,00	-
4 Pozos y galerías		0,00	0,00%		0,00	-
5 Túneles		0,00	0,00%		0,00	-
<b>G Viales y pistas</b>	<b>407.984,04</b>	<b>485.501,01</b>	<b>33,80%</b>		<b>485.501,01</b>	
1 Autopistas, autovías		0,00	0,00%		0,00	-
2 Pistas de aterrizaje		0,00	0,00%		0,00	-
3 Con firmes de hormigón hidráulico		0,00	0,00%		0,00	-
4 Con firmes de mezclas bituminosas	407.984,04	485.501,01	33,80%	4	485.501,01	<b>3</b>
5 Señalizaciones y balizamientos viales		0,00	0,00%		0,00	-
6 Obras viales sin cualificación específica		0,00	0,00%		0,00	-

En el Anejo nº 24, Clasificación del Contratista, se detallan los cálculos antes señalados para la determinación de la clasificación.

#### 4.25.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº 25, Justificación de precios, se incluye la justificación de precios de las unidades de obra del proyecto. Además, se calcula el porcentaje de costes indirectos que se fija en el 6 %.

En el citado anejo se incluyen:

- Listados de precios básicos (mano de obra, maquinaria y materiales empleados en el presupuesto).
- Listados de precios descompuestos de las unidades que componen el proyecto y listados de precios auxiliares.

#### 4.26.- PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento Nº 4 "Presupuesto", y por aplicación de los precios justificados en el Anejo nº 25, Justificación de precios, se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material de este proyecto, cuyo resumen por capítulos se adjunta a continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
01	EXPLANACIONES	248.120,42 €
02	DRENAJE	59.183,48 €
03	FIRMES	407.984,04 €
04	ESTRUCTURAS	66.148,33 €
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	134.292,14 €
06	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	12.826,05 €
07	OBRAS COMPLEMENTARIAS	98.188,22 €
08	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS	116.689,41 €
09	SEGURIDAD Y SALUD	28.446,47 €
10	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	10.814,36 €
11	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	24.246,56 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.206.939,48 €</b>

Por tanto, el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: **UN MILLÓN DOSCIENTOS SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.206.939,48 €)**.

El Presupuesto Base de Licitación se obtiene directamente del de Ejecución Material, sin más que adicionar los siguientes conceptos:

- 13 % en concepto de Gastos Generales.
- 6 % en concepto de Beneficio Industrial.

Por tanto, el Presupuesto de Licitación sin IVA asciende a **UN MILLÓN CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.436.257,98 €)**.

Incrementando el mismo en un 21 % en concepto de I.V.A. obtenemos el Presupuesto Base de Licitación (más I.V.A.) que asciende a UN MILLÓN SETECIENTOS TREINTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS (1.737.872,16 €).

Añadiendo al Presupuesto Base de Licitación (incluido IVA):

- El presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones, que asciende a un total de 163.166,62 €.
- La partida presupuestaria correspondiente a los trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (1,5 % del presupuesto de ejecución material), que asciende a un total de 18.104,09€.

Se obtiene un **Presupuesto de Inversión** que asciende a un total de **UN MILLÓN NOVECIENTOS DIECINUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.919.142,87 €)**.

En el Anejo nº 26, Presupuesto de Inversión, se incluye el anterior desglose de presupuestos presentado.

#### 4.27.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En base a lo expuesto en el Anejo nº 27, Fórmula de revisión de precios, de acuerdo con el Art. 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, que se cita textualmente, es preceptiva la inclusión de la fórmula de revisión de precios en el presente proyecto:

5. Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión”.

Puesto que la duración de la obra es inferior a dos años, no es aplicable la revisión de precios.

A pesar de lo anterior, se propone, atendiendo a lo establecido en la Orden Circular 31/2012 sobre Propuesta y Fijación de Fórmulas Polinómicas de Revisión de Precios en los Proyectos de Obras de la Dirección General de Carreteras, realizar el estudio con independencia de que posteriormente el contrato de obras se licite con un plazo de ejecución inferior a dos años o al no derecho a revisión de precios.

Para determinar la fórmula de revisión de precios se han seguido la siguiente normativa:

- Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

En base a lo expuesto anteriormente, se propone para la presente obra la **fórmula 141, “Construcción de carreteras con firme de mezcla bituminosa”**, de las indicadas en el R.D. 1359/2011 en vigor, con la siguiente composición:

$$K_t = 0.01 \frac{A_t}{A_0} + 0.05 \frac{B_t}{B_0} + 0.09 \frac{C_t}{C_0} + 0.11 \frac{E_t}{E_0} + 0.01 \frac{M_t}{M_0} + 0.01 \frac{O_t}{O_0} + 0.02 \frac{P_t}{P_0} + 0.01 \frac{Q_t}{Q_0} + 0.12 \frac{R_t}{R_0} + 0.17 \frac{S_t}{S_0} + 0.01 \frac{U_t}{U_0} + 0.39$$

Siendo:

- A: aluminio
- B: materiales bituminosos
- C: cemento
- E: energía
- F: focos y luminarias
- L: materiales cerámicos
- M: madera
- O: plantas
- P: productos plásticos
- Q: productos químicos
- R: áridos y rocas
- S: materiales siderúrgicos
- T: materiales electrónicos
- U: cobre
- V: vidrio
- X: materiales explosivos

El subíndice “t” se refiere al mes en que se va a calcular la revisión, mientras que el subíndice “o” se refiere al mes de origen de la revisión.

#### 4.28.- VALORACIÓN DE ENSAYOS

Siguiendo las directrices marcadas en las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras y las instrucciones vigentes se han estimado los ensayos a efectuar durante la ejecución de las obras, que se han esquematizado en función de la unidad a ensayar.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

A.- Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM)

B.- Control de Calidad de Ejecución (CCE)

C.- Control de Calidad Geométrica (CCG)

Asimismo, contemplando quién es el que realiza el Control de Calidad distinguimos entre:

A.- Control de Calidad de Producción (CCP)

B.- Control de Calidad de Recepción (CCR)

Según lo reflejado en el Anejo nº 28, Valoración de ensayos, el importe previsto para los ensayos de contraste del presente Proyecto de Construcción se eleva a la cantidad de **NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS (9.832,17€)**.

El porcentaje final de la valoración de los ensayos respecto del Presupuesto de Ejecución Material el del **0,81 %**.

Los ensayos de Autocontrol que el Contratista debe hacer según su Plan de Aseguramiento de la Calidad, son responsabilidad del Contratista, tienen su importe incluido en los precios de las distintas unidades de obra, y por tanto no son de abono independiente.

Por otra parte, se pone a disposición de la Dirección de Obra una cantidad igual al 1% del Presupuesto de Ejecución Material, no afectado por la baja de adjudicación, para la realización de los ensayos de contraste que considere convenientes. El importe de los mismos, hasta el máximo citado, será satisfecho por el Contratista de las Obras.

#### **4.29.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

El Anejo nº 31, Estudio de gestión de residuos, se redacta en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Dicho estudio contempla, entre otros, los condicionantes descritos a continuación, de acuerdo con la legislación vigente. El manejo de residuos domésticos, comerciales e industriales, se ha de realizar de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados que deroga la Ley de 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe. Una buena práctica comenzará por tener en las zonas de instalaciones auxiliares previstas, los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

#### **5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

A la vista de lo expuesto anteriormente se considera justificado la modificación de la tipología actual de la intersección por los siguientes motivos:

- El tramo donde se encuentra situado el tramo de estudio está ubicado entre carteles de población de Almendral, con un claro carácter periurbano, sin que la tipología actual propicie la percepción de dicha condición por parte de los usuarios de la vía. Otro tipo de solución alternativa tipo "glorieta" permitiría marcar dicho carácter, contribuyendo a calmar el tráfico y permitiendo una mejor accesibilidad al núcleo urbano del municipio.
- La tipología actual de la intersección marca un claro carácter de vía principal y secundaria, dicho carácter no se refleja en los datos obtenidos de los aforos realizados donde las intensidades de las vías están compensadas, no existiendo una clara jerarquía entre ellas.
- De los aforos realizados se desprende también la importancia que tienen los movimientos de giro frente a los movimientos de paso por la misma.
- El acceso a la actual intersección desde el núcleo urbano de Almendral presenta claras carencias en cuanto a su perfil longitudinal. Dicha incorporación se realiza en una rampa pronunciada que perjudica, por una parte, la visibilidad en la intersección y, por otra, dificulta la incorporación a la vía de los vehículos pesados que arrancan desde el ceda el paso.
- Otro aspecto importante que aconseja modificar la actual configuración del tramo es el elevado tránsito de peatones que se produce por dicha intersección sin que en la actualidad esté

acondicionada para ello, produciéndose de este modo situaciones claras de riesgo. La carretera EX-105, de titularidad autonómica, comunica las poblaciones de Almendral y Torre de Miguel Sesmero, estando separadas escasamente 1,5 km. Este hecho hace que la atracción entre ambas sea grande, lo que motiva que gran parte de los vecinos realicen este trayecto a pie, lo cual obliga al cruce de la N-435 a la altura de la presente intersección sin que exista en la actualidad pasarela, paso inferior o paso de cebrá alguno sobre la misma. Este tránsito peatonal se ve agravado los días de mercado y, sobre todo, en la época estival puesto que ambos municipios comparten la misma piscina municipal. Dicha piscina está ubicada en la carretera EX-105 obligando a que todos los peatones que se dirijan a la misma desde Almendral tengan que cruzar la calzada a la altura de la zona de estudio.

- El acceso a Almendral con el que se encuentran los autobuses de transporte para entrar a la parada existente es complicado con la configuración actual.
- Existen planes futuros para implantar carriles bici en el entorno del nudo.

Por todo lo anteriormente señalado, se ha estimado conveniente la modificación de la intersección actualmente existente en el P.K. 33+800 de la carretera N-435. La solución adoptada consiste en la implantación de una glorieta desplazada ligeramente respecto a la intersección actual para evitar ocupar el suelo urbano y el suelo no urbanizable ocupado por una nave industrial próxima. Esta tipología seleccionada permite, por una parte, solucionar los problemas de trazado que presentan los accesos actuales con rampas importantes y, por otra, mejorar la situación actual en cuanto a funcionamiento del nudo debido al elevado tráfico registrado en los giros, siendo esta tipología más adecuada cuando, como en caso actual, los tráfico de las distintas vías que acceden a la glorieta son del mismo orden de magnitud.

Por otra parte, el establecimiento de una glorieta contribuye eficazmente a la reducción de las velocidades de circulación en este tramo situado entre carteles de población.

#### **6.- CUMPLIMIENTO DEL R.D.L. 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO**

El presente Proyecto cumple lo establecido en los artículos 121 a 126 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011.

#### **7.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

Los documentos que integran el presente Proyecto de Construcción son los que a continuación se relacionan:

##### **DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS**

MEMORIA

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº 4. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

ANEJO Nº 8. TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 10. FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 11. DRENAJE

ANEJO Nº 12.-ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 14. REPOSICIÓN DE CAMINOS

ANEJO Nº 15. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

- ANEJO Nº 16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS  
 ANEJO Nº 17. INTEGRACIÓN AMBIENTAL  
 ANEJO Nº 18. OBRAS COMPLEMENTARIAS  
 ANEJO Nº 19. REPLANTEO  
 ANEJO Nº 20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS  
 ANEJO Nº 21. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES  
 ANEJO Nº 22. REPOSICIÓN DE SERVICIOS  
 ANEJO Nº 23. PLAN DE OBRA  
 ANEJO Nº 24. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA  
 ANEJO Nº 25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS  
 ANEJO Nº 26. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN  
 ANEJO Nº 27. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS  
 ANEJO Nº 28. VALORACIÓN DE ENSAYOS  
 ANEJO Nº 29. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN  
 ANEJO Nº 30. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS****DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES****DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO****DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD****8.- RESUMEN Y CONCLUSIÓN**

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente Proyecto de Construcción de "Acondicionamiento de la intersección de la carretera N-435 con la EX-105. P.K. 33+800. T.M. de Almendral. Provincia de Badajoz", se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido, según Recomendaciones incluidas en la Nota de Servicio 9/2014 de la Dirección General de Carreteras para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.

Badajoz, noviembre de 2017

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 Autor del Proyecto

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 Director del Proyecto

D. Carlos A. Salguero García

D. Carlos Álvarez Merino

Vº Bº  
 El Ingeniero Jefe de la Demarcación

D. José Manuel Blanco Segarra