

## MEMORIA

**INDICE**

1	ANTECEDENTES .....	1
2	OBJETO DEL PROYECTO.....	1
3	ESTADO ACTUAL .....	1
4	DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	2
4.1	CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA .....	3
4.2	GEOLOGIA Y GEOTECNIA.....	4
4.3	EFFECTOS SISMICOS.....	6
4.4	CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA Y DRENAJE .....	7
4.5	TRAFICO.....	8
4.6	TRAZADO GEOMETRICO .....	8
4.7	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	10
4.8	EXPLANADA Y FIRMES.....	10
4.9	ESTRUCTURAS .....	11
4.10	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFEENSAS .....	11
4.11	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA .....	12
4.12	INTEGRACION AMBIENTAL.....	12
4.13	COORDINACION CON OTROS ORGANISMOS .....	13
4.14	SERVICIOS AFECTADOS.....	13
5	EXPROPIACIONES .....	13
6	GESTION DE RESIDUOS .....	14
7	PLAN DE OBRA.....	14
8	PLAZO DE EJECUCION Y GARANTIA.....	14
9	CLASIFICACION DEL CONTRATISTA .....	14
10	REVISION DE PRECIOS.....	14
11	SEGURIDAD Y SALUD .....	14
12	CONTROL DE CALIDAD.....	14
13	PRESUPUESTO DE LA INVERSION.....	15
14	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....	15
15	CARACTER DE OBRA COMPLETA .....	16
16	CONCLUSION .....	16

## 1 ANTECEDENTES

La Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura está realizando trabajos de mejora de la seguridad vial de la carretera nacional N-432 de Badajoz a Granada, con la finalidad de suprimir las carencias existentes.

Como consecuencia del estudio de las diversas intersecciones existentes en la N-432, se comprobó la necesidad de mejorar, entre otras, la intersección situada en el p.k. 120+300 con la carretera de acceso a la población Casas de Reina, distante 5 km del mencionado cruce.

La carretera de Casas de Reina es una vía de titularidad municipal con las características de carretera pavimentada, y cumple la función de dar acceso a Casas de Reina a los vehículos que provienen desde el este de la N-432. Para acceder a la citada población desde el oeste, existe la alternativa a través de la carretera autonómica EX-200 desde Llerena, pero realizando la travesía urbana de trazado muy sinuoso y una alta intensidad de vehículos.

La carretera de Casas de Reina se encuentra esviada respecto a la N-432 en el punto de intersección, p.k. 120+300, no presentando ningún tipo de acondicionamiento, realizándose los distintos movimientos de forma directa, no disponiendo de carriles de cambio de velocidad, siendo especialmente peligrosos los giros a la izquierda de salida desde la N-432, con la consiguiente interferencia con la circulación de vehículos.

Por todo ello la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura redactó la orden de estudio del Proyecto de Construcción, clave 33-BA50095, de "Mejora de la Intersección de la carretera N-432 con la de Casas de Reina. P.K. 120+300. T.M. de Casas de Reina. Provincia de Badajoz.", que fue enviada a la Subdirección General de Conservación de la Dirección General de Carreteras con fecha 5 de julio de 2017.

Con fecha 11 de septiembre de 2017 se aprueba la orden de estudio del **Proyecto de Construcción de clave 33-BA-50095: "Mejora de la intersección de la carretera N-432 con la carretera de Casas de Reina. P.K. 120+300. T.M. Casas de Reina. Provincia de Badajoz."** por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La asistencia técnica para la redacción del proyecto se encarga a Consulting de Ingeniería Extremeño, S.L., mediante el procedimiento de adjudicación de contrato menor.

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

Es objeto del presente proyecto la definición, justificación y valoración de las obras necesarias para la ejecución de la "Mejora de la intersección de la carretera N-432 con la carretera de Casas de Reina. P.K. 120+300. T.M. Casas de Reina. Provincia de Badajoz."

## 3 ESTADO ACTUAL

La carretera N-432 se clasifica como convencional C-100, existiendo una limitación de velocidad de 80 km/h en la zona de afección de la intersección con la carretera de Casas de Reina, p.k. 120+300.

En la actualidad la N-432 tiene una IMD de 3181 vehículos/día, con un porcentaje de vehículos pesados del 16,7 %, de acuerdo con los datos obtenidos de la estación de aforo E-223-0 situada en el p.k. 117,4 de la carretera.

El trazado en planta se encuentra dentro de una alineación recta de longitud apreciable y en alzado está compuesto por tres rasantes, dos rampas y una pendiente, y dos curvas de acuerdo parabólico. Las pendientes aproximadas de las rasantes están comprendidas entre el mínimo de 0,35 % y el máximo de 3 %.

La sección tipo de la N-432 es 7/10, está formada por una calzada de 7 m, con dos carriles de 3,50 m, y arcenes de 1,50 m de anchura.

La carretera de Casas de Reina parte de la margen derecha de la carretera N-432. En planta se encuentra en una alineación recta y en alzado es una pendiente del 3,90 % aproximadamente, con su cota inferior junto a la intersección. La calzada está formada por dos carriles de 3 m de anchura y no tiene arcenes.

La intersección entre ambas carreteras tiene un esviaje de 122 °, con un ligero abocinamiento, no disponiendo de carriles de giro a la izquierda ni de cambio de velocidad, generando una importante reducción de la seguridad vial en la N-432.



Vista desde N-432, dirección Badajoz



Vista desde carretera de Casas de Reina



Vista desde N-432, dirección Córdoba

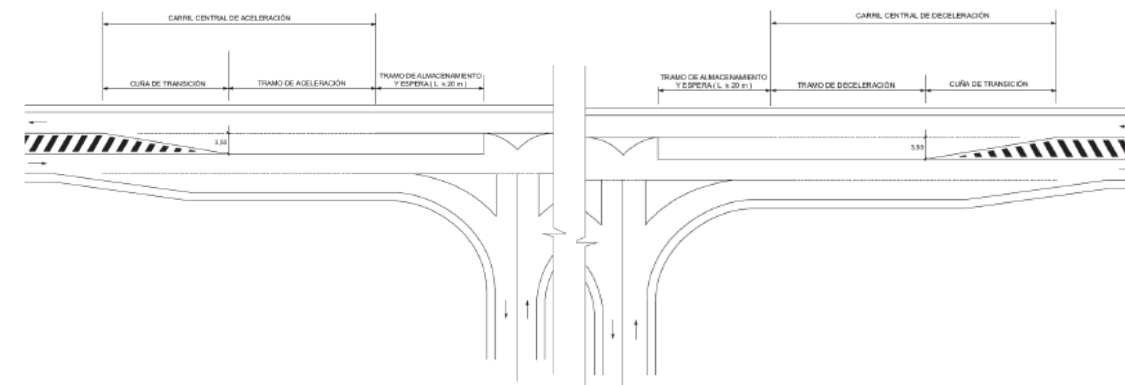
#### 4 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Con base en los criterios relacionados en la orden de estudio y su aprobación posterior, se ha proyectado la mejora de la intersección en el p.k. 120+300 de la carretera N-432, que da acceso a la carretera de Casas de Reina (Badajoz), para mejorar las características geométricas de trazado y visibilidad.

La nueva intersección se ajusta a lo establecido en la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1.-I.C. Trazado de la Instrucción de Carreteras, en la que se establece que, para la IMD de la vía superior a 1000 vehículos /día, es necesario disponer de carriles de cambio de velocidad y para las maniobras de giro a la izquierda, carriles centrales constituidos por carril de cambio de velocidad y tramos de almacenamiento y espera.

Por lo tanto considerando la clase de la carretera y su IMD de 3181 vehículos/día, la tipología del acceso de la carretera de Casas de Reina a la N-432 es la una intersección en T con carriles de cambio de velocidad para los giros a la derecha y carriles centrales de almacenamiento y espera para los giros a la izquierda.

De acuerdo con el artículo 8.2 de la Norma 3.1 IC, los carriles de cambio de velocidad serán de tipo paralelo, y estarán compuesto por un tramo de aceleración/deceleración una cuña de transición, según se detalla en la imagen siguiente.



Para el dimensionamiento geométrico de cada uno de los elementos que componen la intersección T, es necesario considerar la velocidad inicial y final del tramo, adoptándose como criterio una velocidad de 80 Km/h para la N-432, existiendo esa limitación en el tramo de la intersección, y una velocidad mínima de 40 Km/h, que coincide con la que establece la norma.

Se ha comprobado que en el tramo en estudio la pendiente máxima es inferior a 3 % en rampa, por lo que las longitudes de los carriles paralelos, según la tabla 8.2 de la norma, serán :

- Aceleración: 100 m
- Deceleración: 80 m
- Tramo de Deceleración: 125 m

Las longitudes de las cuñas de cambio de velocidad, en función de la velocidad del tronco de 80 km/h, según la tabla 8.3 de la norma serán de 100 m.

Para definir los carriles centrales de giro a la izquierda, se ha considerado la distancia de parada para una velocidad de tronco de 80 km/h y una pendiente en rampa aproximada del 3 %, por lo que de acuerdo con la figura 3.1 de la norma la distancia de parada será de 125 m.

Por lo tanto las longitudes de los carriles centrales de giro a izquierda serán:

- Cuñas de transición: 100 m.
- Tramos de almacenamiento y espera: 20 m
- Tramo de Deceleración: 125 m
- Tramo de Deceleración: 125 m

Para la ejecución de los carriles de cambio de velocidad y de giros a la izquierda será necesario ensanchar la carretera N-432 por ambos márgenes, para lo cual se demolerá los 50 cm exteriores de los arcenes aprovechando el resto como parte de la plataforma definitiva.

La nueva rasante de la N-432 se ha copiado la rasante actual de la carretera, realizando una elevación de la misma suficiente para poder ejecutar la capa de rodadura y una regularización de la misma con la capa intermedia.

La sección tipo de la carretera N-432 estará constituida por dos carriles de 3,50 m. cada uno, dos carriles de cambio de velocidad de 3,50 m. cada uno, arcenes de 1,50 m. y bermas de 1,10 m. La distribución de los anchos estará en función de las longitudes de los carriles de cambio de velocidad.

Teniendo en cuenta que los materiales existentes en la cercanía de la traza se consideran como suelo tolerable, aunque estando sus características geotécnicas muy cercanas a su consideración como suelo adecuado, que deben aparecer en las excavaciones a realizar en la obra, se pueden aprovechar como terraplén y en la formación del núcleo de la explanada, pero no serán utilizables en la coronación para la formación de explanada E-2, para lo que será necesario material de aportación de préstamos.

Dada la homogeneidad de los materiales existentes, y en función de las características del proyecto, se opta por diseñar una explanada tipo E2, sobre suelos tolerables formada por 40 cm de suelos seleccionados tipo 2 sobre 50 cm de suelos adecuados.

El paquete de firme previsto para la nueva sección estará compuesto por 25 cm. de zahorra artificial y 25 cm. de mezclas bituminosas, distribuidas en cuatro capas: una capa de rodadura de 5 cm. de MBC tipo AC16 surf S, una capa intermedia de 6 cm. de MBC tipo AC 22 bin S y dos capas de base de 7 cm. cada una de MBC tipo AC 22 base G. El paquete de firme contará con los correspondientes riegos de imprimación C50BF5 y de adherencia C60B3.

Las bermas se ejecutarán con zahorra artificial.

En cuanto al drenaje transversal, se ampliará la obra de drenaje existente bajo la carretera N-432 en el p.k. 119+976 con la misma sección que la actual, formada por una bóveda de hormigón armado de 6 m de ancho por 3,47 m de altura en la clave.

En lo relativo al drenaje longitudinal, se ejecutará cuneta de desmonte de sección triangular con taludes 6H / 1V y una profundidad de 30 cm, medidos desde la arista exterior de la explanada, y la ejecución de un paso salvacunetas en la zona de la intersección.

Las actuaciones previstas contarán con los correspondientes elementos de señalización horizontal (marcas viales), señalización vertical (señales circulares, octogonales, triangulares y carteles laterales), balizamiento (captafaros e hitos de arista) y defensas (barrera de seguridad simple).

La ejecución de las obras no afecta a ningún servicio, existiendo en las proximidades de la traza de la carretera N-432 un línea subterránea de fibra óptica de Telefónica, y que discurre paralela por la margen izquierda a una distancia aproximada de 23 m desde el borde de la calzada, suficiente para no interferir con la ampliación de la plataforma de la carretera.

El conjunto de actividades previstas en este proyecto, incluye los medios necesarios y partidas presupuestarias correspondientes para actuaciones en materia de Seguridad y Salud, así como en la gestión de residuos de construcción y demolición.

En el proyecto se contempla un estudio de integración ambiental, en el que se identifican los impactos ambientales generados por la obra, así como las medidas correctoras diseñadas para aminorar su efecto.

A continuación se describen de forma más detallada las actuaciones que se incluyen en este proyecto.

#### **4.1 CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA**

##### CARTOGRAFIA

Para la redacción del presente proyecto se ha dispuesto de la cartografía existente:

- Cartografía a escala 1/1000 con curvas de nivel cada 1 metro, facilitada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura.
- Cartografía escala 1:10.000 del Centro de Información Cartográfica y Territorial de Extremadura (CICTEx) de la Junta de Extremadura. Hoja 877.

##### TOPOGRAFIA

Se ha realizado un levantamiento taquimétrico 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 así tener una definición altimétrica precisa de la misma.

La realización de los trabajos de topografía se ha apoyado 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 obtenidas con el GPS no tienen la precisión necesaria para el diseño de una obra de estas características, en donde hay que reforzar sobre la calzada existente y entroncar con los tramos contiguos de la carretera.

Se ha obtenido una cartografía a escala 1/1000 y equidistancia entre curvas de nivel 0.40 m, con la que se ha definido el terreno, tomando para ello una franja de suficiente anchura para definir las dos calzadas a entroncar (N-432 y Ctra. Casas de Reina) y zonas aledañas afectadas por el proyecto, además de detalles planimétricos como pozos, arquetas, postes, obras de fábrica, eje, líneas blancas y bordes de calzada.

Posteriormente se hace el replanteo del eje y bordes aglomerado, para a continuación realizar una nivelación geométrica de los mismos partiendo de las bases usadas para el levantamiento. La nivelación se realizó con un nivel digital Leica Sprinter 250m, haciendo lecturas sobre mira de código de barras siendo el instrumento el que almacena los datos evitando así errores de escritura.

#### 4.2 GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Para la realización del presente proyecto se ha encargado un estudio geotécnico al laboratorio acreditado ELABOREX, que se adjunta en el anejo nº 3 de este proyecto, y cuyas conclusiones se describen a continuación.

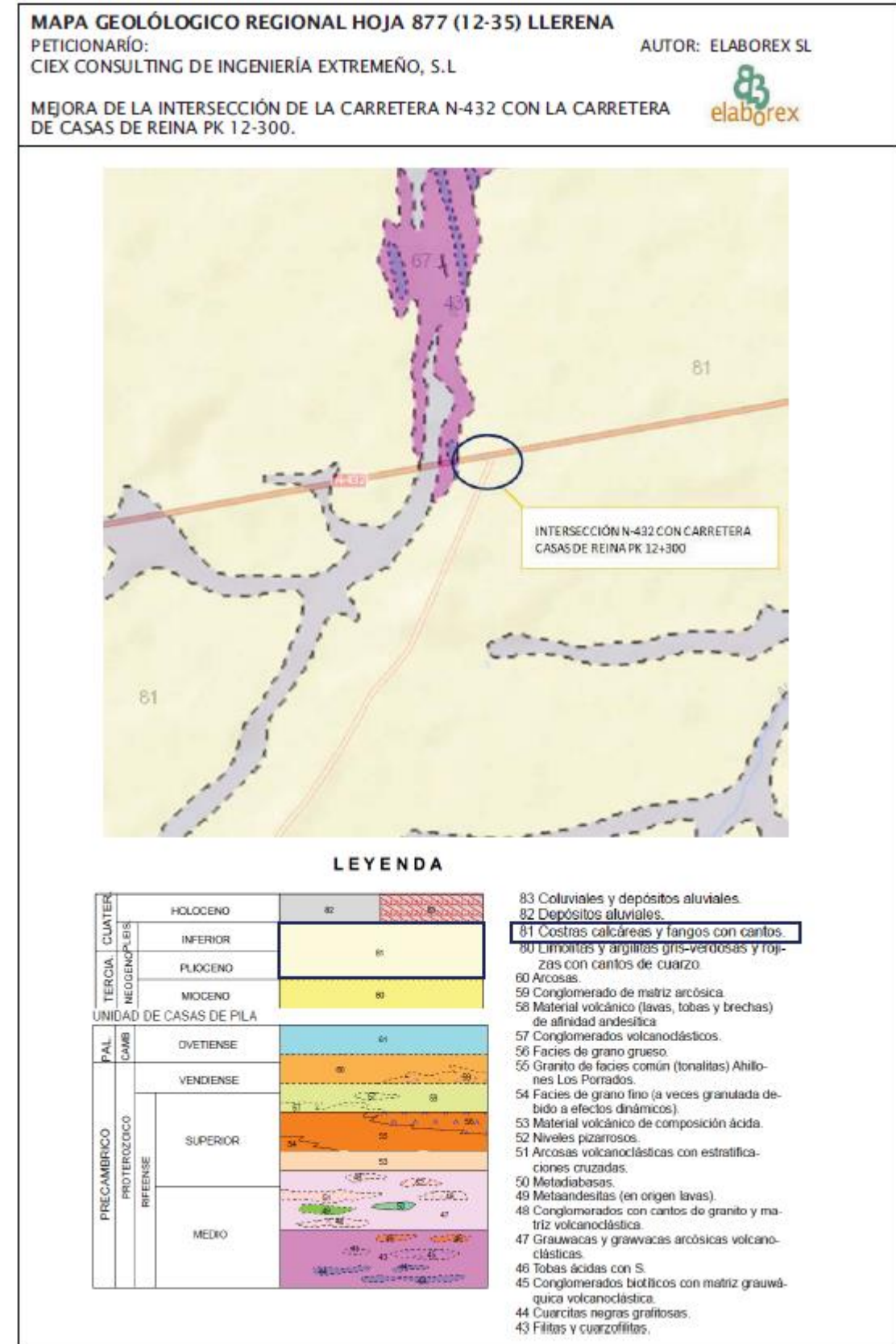
##### GEOLOGIA

La zona objeto de estudio se encuadra en la hoja geológica nº 877, "Llerena", de la serie MAGNA a escala 1/50.000 del Instituto Geológico Minero de España.

El área estudiada se sitúa al Sur de la provincia de Badajoz, en lo que se denomina baja Extremadura. Geológicamente se encuadra dentro de la zona de Ossa Morena, según LOTZE (1945).

De la observación de la cartografía se deduce la presencia de materiales sedimentarios del Terciario-Pliocuaternal que recubren a los materiales Precámbricos (Proterozoico) de diferente edad y grado metamórfico.

Así mismo están presentes en la zona manifestaciones ígneas más o menos tardías, en ocasiones con desarrollo de metamorfismo de contacto.



En el mapa geológico regional se definen los siguientes conjuntos litológicos en la zona de estudio:

**Materiales postectónicos no asimilables a ningún dominio concreto.**

Costras calcáreas y fangos calcáreos (81) Ocupan cotas superiores a los 600 m., en este sector: cerros de la Albariza y adyacentes, y al N de Ahillones. Corresponden a procesos edáfico-sedimentarios. Se trata de un encostramiento calizo pulverulento, con una zona masiva hacia la base, y laminar hacia el techo; a veces se reconocen ritmos de esta secuencia. Potencia 8-10 m. Se disponen en este sector sobre las arcillas rojas terciarias a las que engloba en la zona basal, con textura en enrejado

Entre las formas de este enrejado aparecen posibles moldes de formas cristalinas que podrían corresponder a sulfatos, de los que no se reconoce ningún resto, la parte superior de la secuencia sedimentaria sobre la que se produce la costrificación correspondería a un depósito evaporítico, probablemente en relación con centros de cuencas endorreicas en climas áridos o semiáridos.

Hacia el W faltan los tramos de arenisca; y arcillas rojas, y la costra se dispone discordante sobre el Precámbrico, a una cota de 580 a 600 m. En este caso la potencia de la costra es menor (del orden de 2 m.). El sustrato muestra una importante alteración hasta 2-3 m., con desarrollo del suelo tipo "glei", con enrejado de carbonatos en las zonas expuestas a la superficie. Hacia la base se reconocen cantos cuarcíticos de pequeño tamaño, subredondeados.

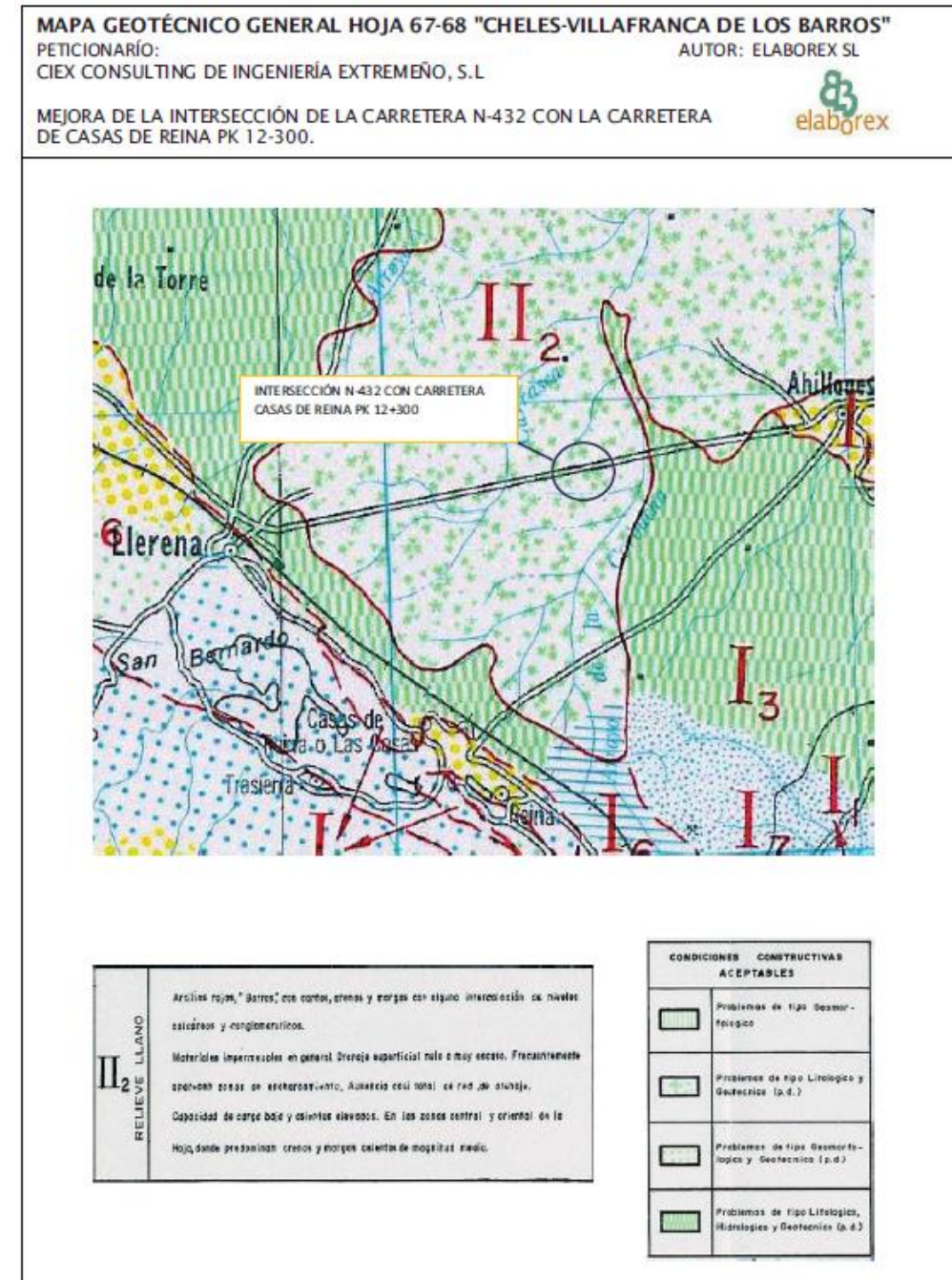
La parte superior son arcillas, limos y arenas rojas, de unos 2 m., de potencia. Se trata de materiales de descalcificación de la costra que eventualmente han sufrido un cierto transporte y/o aportes externos, ya que aparecen pequeños cantos cuarcíticos subredondeados embalados en este material. La génesis de estas costras se relacionarían con procesos edáficos sobre una superficie de erosión previa, en un clima árido, de intensa evaporación en zonas de nivel piezométrico muy próximo a la superficie y eventualmente por encima de esta, dando pequeñas charcas en las que se desarrollaría una cierta actividad biológica (se reconocen posibles formas macroscópicas vegetales: moldes de tallos y/o raíces...). A ello acompañaría una intensa alteración del sustrato infrayacente. En este ambiente se producirían frecuentes fluctuaciones del nivel freático, con migración y depósito de carbonatos procedentes de las formaciones calcáreas cámbricas y/o de alteración de rocas ígneas infrayacentes.

Subsecuentemente se implantaría un régimen climático bien distinto, con disolución parcial de las costras, con formación de materiales arcillosos-limosos tipo "tierra rosa", a la que acompañan materiales transportados en mayor o menor grado, ya que, como hemos mencionado, incluye pequeños cantos cuarcíticos redondeados.

La edad de esta secuencia, según criterios regionales (MAGNA Hoja de Zafra y Fuente de Cantos) sería Pliocuatrnario (Plioceno Superior).

**GEOTECNIA**

Se describen las características generales de las áreas geotécnicas diferenciadas en el área de estudio, utilizado el Mapa Geotécnico General hoja Nº 67-68 "Cheles-Villafranca de los Barros" a escala 1/200.000. publicados por el Instituto Geológico y Minero de España.



### Área II2:

Definida por arcillas rojas “Barros” con un contenido en cantos variable y de litología heterogénea, pudiendo pasar estas arcillas a ser arenosas. También existen niveles cuarzosos, calcáreos y conglomerados.

La potencia de esta formación es muy variable, encontrándonos en la zona de estudio con zonas de menor espesor.

Se trata de materiales impermeables o semipermeables, según la variación litológica.

El relieve llano, con muy poca pendiente. Drenaje superficial nulo o muy escaso. Frecuentemente aparecen zonas de encharcamiento. Inexistencia de una red de drenaje definida.

La capacidad de cargas es baja, pudiendo adquirir un valor un poco más alto en zona donde se presentan niveles compactos. Asientos de magnitud elevada que pueden llegar a ser medios al aumentar la profundidad.

La estabilidad de los materiales disminuye hacia en N, llegando incluso a producirse deslizamientos superficiales.

### RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Se han realizado dos calicatas con la siguiente denominación, localización y profundidad.

Denominación	Coordenada X	Coordenada Y	Profundidad (m)
C-1	242.368	4.237.641	1.3
C-2	242.374	4.237.593	1.4



Realizados los ensayos sobre las muestras extraídas y clasificadas la información de cada una de ellas es la siguiente:

1 m	0 - 0,25 m Tierra vegetal, arena limosa pardosa.
2 m	0,25 - 1,3 m Arcilla limosa color blanquecina con crostas calcareas meteorizados de tonalidades rojizas, pueden llegar a romperse con la mano.
	1,3 m. Fin excavación.

1 m	0 - 0,35 m Tierra vegetal, arena limosa pardosa.
2 m	0,35 - 1,4 m Arcilla limosa color blanquecina con crostas calcareas meteorizados de tonalidades rojizas de dimensión decimétrica.
	1,4 m. Fin excavación.

### 4.3 EFECTOS SISMICOS

De toda la normativa relativa a la consideración de los efectos sísmicos en las construcciones, la más general es la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, siendo la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes. NCSP-07, parte 2 de la anterior, la que contiene criterios específicos para este tipo de construcciones.

La Norma de Construcción Sismorresistente. NCSE-02. Parte General y Edificación, clasifica las construcciones de acuerdo al uso a que se destinan e independiente del tipo de obra, como moderada, normal y especial importancia.

En el Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo de 2007 por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes NCSP-07, en su artículo 2 de ámbito de aplicación establece que: **“se extiende a todos los proyectos y obras de nueva construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras del Estado o de la red ferroviaria de interés general”**.

Todas las normativas hacen referencia a la relación de términos municipales en que la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) es igual o superior a 0,04 g, que se encuentra en el anejo 1 de la Norma NCSE-02.

El término municipal en donde se ejecutará la ampliación de la ODT prevista en este proyecto es el de Casas de Reina, situado en la provincia de Badajoz, y en el mencionado anejo se especifica que la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) es igual a 0,04 g.

De acuerdo con el artículo 2.8 de la norma NCSP-07 no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento  $a_b$ , definida en la norma NCSE-02, o la aceleración sísmica horizontal de cálculo  $a_c$ , sean inferiores a 0,04 g.

$$a_b < 0,04 \text{ g} \text{ o } a_c < 0,04 \text{ g}$$



La ampliación de la ODT del p.k. 119+976 incluida en este proyecto, de acuerdo con la normativa se podría considerar de importancia normal, y por lo tanto la norma NCSP-07 asigna los valores a los coeficientes que se aplican para calcular la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$ .

En el anejo nº 5 de efectos sísmicos se desarrollan los cálculos para la obtención de la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$ , comprobándose que es inferior 0,04 g, por lo que no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en este proyecto.

#### 4.4 CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA Y DRENAJE

##### CLIMATOLOGIA

El clima del entorno del proyecto se caracteriza principalmente por su carácter templado y seco del clima mediterráneo continentalizado, con las temperaturas más extremas que en el mediterráneo típico. Esta variación térmica más amplia es debida a la lejanía del mar. Los veranos son cálidos y los inviernos fríos con una oscilación de 18,5°C. La estación estival es la más seca y se superan con gran frecuencia los 35°C. Sin embargo, en invierno es frecuente que las temperaturas bajen de los 0°C, produciéndose numerosas heladas en las noches despejadas de nubes.

La duración del periodo frío se establece como el conjunto de meses con riesgo de heladas o meses fríos, entendiéndose como tal, aquellos en que la temperatura media de las mínimas es menor de 7 °C; que en la zona objeto del estudio tiene una duración de 5 meses, de noviembre a marzo, ambos inclusive.

La duración del periodo cálido se establece como el conjunto de meses en los que la temperatura media de las máximas excede los 30,0 °C, temperatura a la cual se considera que se puede provocar una descompensación en la fisiología de las plantas, o se produce la destrucción de alguno de sus tejidos o células, Se toma este valor de 30,0 °C como valor de riesgo, si bien éste depende de la especie, la edad del tejido, el tiempo de exposición al calor, la humedad relativa y la velocidad del aire, la humedad edáfica, etc. En el área de estudio y según los valores de temperatura alcanzados el periodo cálido tiene una duración de 2 meses, julio y agosto.

Las precipitaciones siguen un patrón muy parecido al del clima mediterráneo típico y están en los 606mm, con un máximo durante el otoño y el invierno. La estación más seca es, con diferencia, el verano.

##### HIDROLOGIA

Dado el carácter de penillanura de la zona, su orografía de suaves pendientes y estepas, forma una red hidrográfica constituida por algunos arroyos y regatos de corto recorrido, que posteriormente desembocan en el arroyo del Conejo, situado en la zona noreste del término municipal.

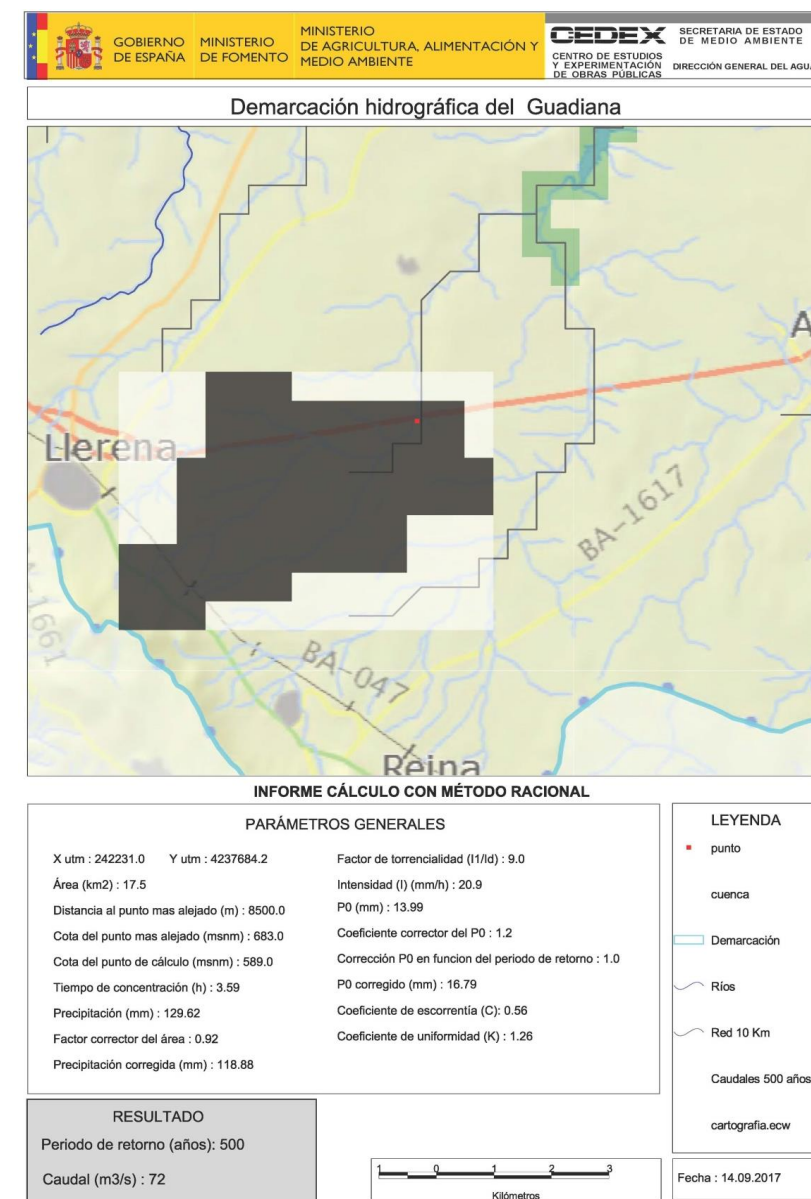
La existencia de acuíferos es inexistente

La red hidrográfica del término municipal de Casas de Reina se orienta hacia la vertiente del río Guadiana, está articulada por un curso superficial principal en el arroyo del Conejo, al que vierten sus aguas una red de arroyos de menor entidad, que surcan el territorio de Casas de Reina.

El área de estudio engloba una única cuenca del arroyo de la Carrasca, que discurre al este de Llerena y al norte de Casas de Reina, en dirección de suroeste-noreste y cruza la N-432 en el p.k. 119+976 prácticamente perpendicularmente en dirección norte, además de pequeñas subcuencas que en el desembocan.

Se ha realizado un estudio hidrológico para la obtención de las lluvias máximas previsible en un día sobre la cuenca considerada del arroyo de la Carrasca, tomado, de acuerdo a las indicaciones del órgano de cuenca, los resultados contemplados en la aplicación CAUMAX "Mapa de Caudales Máximos. Versión. 2.3" desarrollado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y editado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con fecha de mayo de 2014.

Para el periodo de retorno considerado (500 años) el dato obtenido para la precipitación máxima diaria en el punto de desagüe correspondiente a la cuenca del arroyo Carrascal es Pd máx. = 118.88 mm.



## DRENAJE

### Drenaje transversal:

Prolongación de la ODT existente en el p.k. 119+976, con la misma sección actual formada por una bóveda de hormigón armado de 6 m de ancho por 3,47 m de altura en la clave.



### Drenaje longitudinal

Cunetas de desmonte:

- Tendrá forma triangular con taludes 6H : 1V (6 horizontal / 1 vertical).
- La profundidad de la cuneta será de 30 cm. medidos desde la arista exterior de la explanada. Se proyecta esta profundidad para permite drenar la superficie de apoyo de la capa que forma la explanada

Paso salvacunetas en la intersección de la carretera de Casas de Reina, formado por un tubo de hormigón armado de 800 mm de diámetro con rejillas de protección en las boquillas, con dos tramos de cuenta hormigonada, de 4 m de longitud, para evitar arrastres en la zona de boquillas.

## **4.5 TRAFICO**

Para realizar el estudio del tráfico y su evolución en el futuro, se parte de la serie histórica de los datos de Intensidad Media Diaria (I.M.D) extraídos de los Mapas de Tráfico y de Velocidades de la Red Nacional de Carreteras, editado por la Dirección General de Carreteras del Estado.

La Red de Carreteras del Estado cuenta con una estación fija en el km 117,44 de la carretera N-432, es decir, próxima a Llerena y a la intersección con la carretera de Casas de Reina, denominada E-223-0, que en el año 2016 tiene una IMD de 3.181 vh/día y un porcentaje de pesados del 16,7 %.

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 el apartado 5 del Anexo 2, se especifican los incrementos de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestiones de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera, por lo que se ha considerado un incremento anual del 1,44 %.

Para el carril de proyecto, y considerando que en calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada, para el año de puesta en servicio 2020, se obtiene por carril una IMDp = 281 vehículos/día.

Por tanto, y de acuerdo al apartado 4. Categorías de tráfico pesado de la Instrucción de Carreteras 6.1-IC: "Secciones de firme", para el tramo de la carretera y la intersección objeto de proyecto se define una categoría de tráfico pesado T2, dado que el número de vehículos pesados se encuentra en el intervalo entre 200 y 800 vehículos pesados / día.

## **4.6 TRAZADO GEOMETRICO**

Las obras que se proyectan consisten en una nueva intersección en T en la carretera N-432, p.k. 120+253, para dar acceso a la carretera de Casas de Reina, con carriles centrales de almacenamiento y espera para giros a la izquierda y carriles paralelos de cambio de velocidad.

Para la formación de los carriles centrales de almacenamiento y espera para los giros a la izquierda será necesario ensanchar la N-432 hacia la margen izquierda, y para la formación de los carriles paralelos de cambios de velocidad se debe ensanchar la N-432 hacia la margen derecha, manteniendo inalterada la posición del eje de la carretera.

Para realizar la correcta definición geométrica de la obra proyectada, se ha utilizado el programa informático de trazado de obras lineales ISTRAM – ISPOL.

### TRAZADO EN PLANTA

Se han diseñado cuatro ejes para la definición geométrica de la intersección. Los elementos proyectados están formados por alineaciones rectas, circulares y clotoides, de acuerdo con las condiciones técnicas de la Norma 3.1. IC de Trazado.

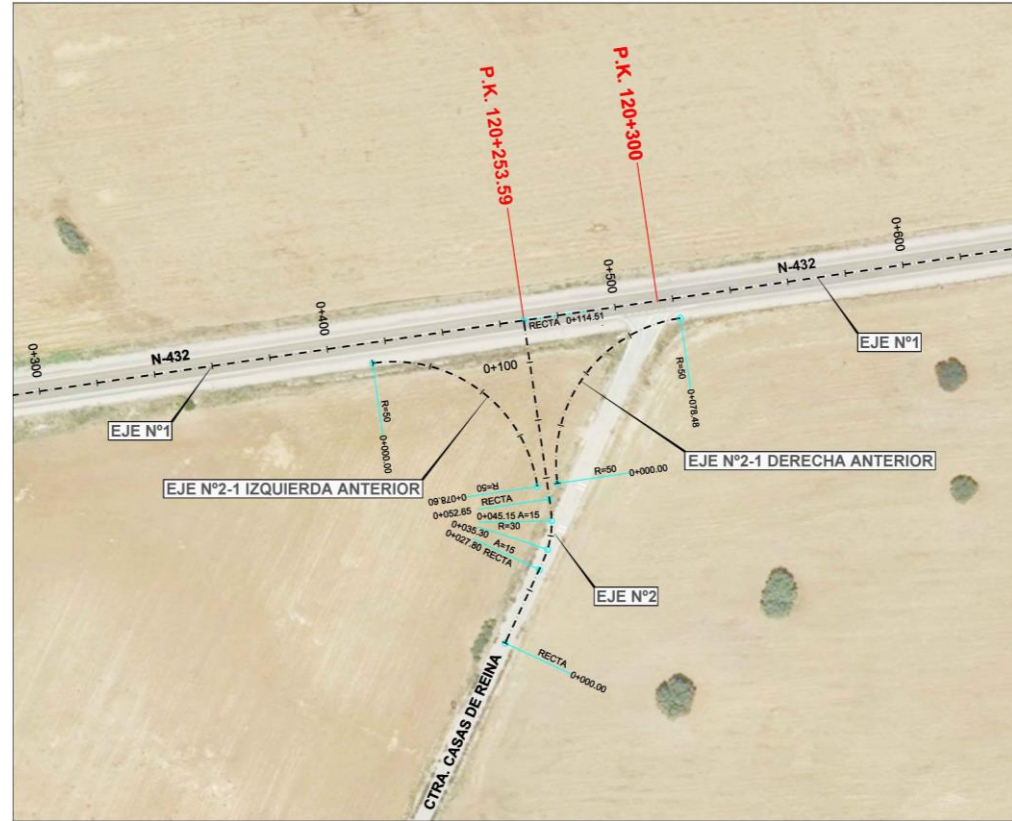
Eje 1: corresponde al tronco de la carretera N-432, coincide con el existente y es un tramo recto de 893,01 m.

Eje 2: corresponde a la carretera de Casas de Reina, tiene una longitud de 114,510 m hasta la intersección con el eje 1. Está compuesto por dos tramos rectos y un tramo curvo de radio 30 m.

Eje 2.1 IA: corresponde al ramal de conexión entre el carril de cambio de velocidad de deceleración de la N-432 y la carretera de Casas de Reina (eje 2). Tiene una longitud de 78,60 m y está formado por una alineación curva de radio 50 m.

Eje 2.1 DA: corresponde al ramal de conexión entre la carretera de Casas de Reina (eje 2) y el carril de cambio de velocidad de aceleración de la N-432. Tiene una longitud de 78,48 m y está formado por una alineación curva de radio 50 m.

A continuación se adjunto un croquis para la identificación de los ejes.



Todos los carriles tendrán una anchura de 3,50 m, y la plataforma de la carretera N-432 se ensanchará de la siguiente manera:

ENSANCHE PLATAFORMA N-432			
P.K. N-432	Dist. Eje 1 (m)	ANCHO IZQUIERDA (m)	ANCHO DERECHA (m)
119+785	0,00	3,50	3,50
119+871	85,80	3,50	3,50
119+976	190,80	7,00	3,50
120+032	247,35	7,00	3,50
120+132	347,35	7,00	7,00
120+394	609,10	7,00	7,00
120+494	709,10	7,00	3,50
120+557	772,30	7,00	3,50
120+662	877,30	3,50	3,50
120+678	893,01	3,50	3,50

La situación y longitudes de los carriles de cambio de dirección se presentan en la tabla siguiente.

LONGITUDES Y REPLANTEO DE LOS CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD				
	TIPO	P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)
<b>N-432 (eje 1 m)</b>				
Carril lateral derecho salida N-432. Cuña de trasição	DECELERACION	120+032 (247,35)	120+132 (347,35)	100
Carril lateral derecho salida N-432. Tramo de deceleración	DECELERACION	120+132 (347,35)	120+212 (427,35)	80
Carril lateral derecho incorporación N-432. Tramo de aceleración	ACELERACION	120+294 (509,10)	120+394 (609,10)	100
Carril lateral derecho incorporación N-432. Cuña de trasição	ACELERACION	120+394 (609,10)	120+494 (709,10)	100
Cuña desviación trayectoria izquierda N-432.	ACELERACION	119+871 (85,80)	119+976 (190,80)	105
Tramo desviación trayectoria izquierda N-432.	ACELERACION	119+976 (190,80)	119+996 (210,80)	20
Carril central incorporación N-432. Cuña de trasição	ACELERACION	119+996 (210,80)	120+101 (315,80)	105
Carril central incorporación N-432. Tramo aceleración	ACELERACION	120+101 (315,80)	120+226 (440,80)	125
Carril central incorporación N-432. Tramo almacenamiento	ACELERACION	120+226 (440,80)	120+246 (460,80)	20
Carril central de salida N-432. Tramo almacenamiento	DECELERACION	120+267 (482,30)	120+287 (502,30)	20
Carril central de salida N-432. Tramo deceleración	DECELERACION	120+287 (502,30)	120+412 (627,30)	125
Carril central de salida N-432. Cuña de trasição	DECELERACION	120+412 (627,30)	120+517 (732,30)	105
Tramo desviación trayectoria izquierda N-432.	DECELERACION	120+517 (732,30)	120+557 (772,30)	40
Cuña desviación trayectoria izquierda N-432.	DECELERACION	120+557 (772,30)	120+662 (877,30)	105

#### TRAZADO EN ALZADO

La rasante del tronco principal de la carretera N-432 (eje 1) se ha copiado de la rasante actual, realizando una elevación de 11 cm para poder ejecutar una capa de rodadura y una capa de regularización con al capa intermedia.

La rasante del eje 2, carretera de Casas de Reina, está condicionada en su inicio por la rasante de la carretera existente y en su punto final por la nueva rasante de la N-432. Está formada por una rampa de 4,12 %, una pendiente de 1,51 % y un acuerdo parabólico de  $K_v = 800$  entre ambas.

Las rasantes de los ejes 2.1 IA y 2.1 DA, correspondientes a las conexiones entre la carretera N-432 y la carretera de Casas de Reina, se adaptan a las rasantes de estas, en su inicio y final, para coordinar los puntos de encuentro.

#### SECCION TIPO

Se definen las siguientes secciones tipo:

##### Carretera N-432

- Carriles: 2 x 3,50 m = 7,00 m.
- Carril central: 3,50 m.
- Carril de aceleración y deceleración: 3,50 m
- Arcenes: 2 x 1,50 m = 3,00 m.
- Bermas: 2 x 1,10 m = 2,20 m.

##### Carretera de Casas de Reina

- Carriles: 2 x 3,50 m = 7,00 m.
- Arcenes: 2 x 1,50 m = 3,00 m.
- Bermas: 2 x 1,10 m = 2,20 m.

##### Ramales de conexión N-432 con carretera de Casas de Reina

- Carril: 3,50 m.
- Arcén exterior: 1,50 m.
- Berma: 1,10 m.

##### Taludes

- Desmante: 3H:2V
- Terraplén: 3H:2V
- Cuneta: 6H:1V

#### **4.7 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

En el anejo nº 8 se desarrolla el estudio de movimiento de tierras, partiendo de los datos obtenidos en el anejo nº 3 de geología, geotecnia y procedencia de los materiales, en cuanto a la clasificación y aprovechamiento de los materiales, y de las mediciones de explanaciones que se incluyen las mediciones auxiliares del documento nº 4 presupuesto.

El resumen del movimiento de tierras, considerando un coeficiente de paso desmante/terraplén igual a 1, es el siguiente:

Volumen desmante tierras	24.115,10 m <sup>3</sup>
Volumen excavación tierra vegetal	7.347,30 m <sup>3</sup>
Volumen demolición firmes	838,8 m <sup>3</sup>
Vol. terraplen procedente desmante	11.428,70 m <sup>3</sup>
Vol. Tierras extendido en tamos carr.	6.500,00 m <sup>3</sup>
Vol. Tierras vegetal extendido taludes	1.341,30 m <sup>3</sup>
Vol. tierras de excavación a vertedero	12.192,40 m <sup>3</sup>
Vol. demolición firmes a vertedero	293,58 m <sup>3</sup>
Vol. total material sobrante a vertedero	12.485,98 m <sup>3</sup>

El volumen de material sobrante deberá ser llevado a vertedero autorizado y controlado para su correcta gestión medioambiental de acuerdo a lo especificado en el correspondiente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que se desarrolla en el anejo nº 25 del presente Proyecto.

Los materiales para la formación de la coronación de la explanada, clasificados con suelos seleccionados tipo 2, se deben traer de prestamos, procedentes de canteras, y algunas se citan en le anejo nº 3 de geología, geotecnia y procedencia de los materiales.

#### **4.8 EXPLANADA Y FIRMES**

##### EXPLANADA

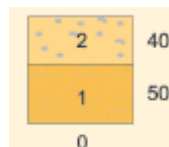
De acuerdo con lo que se indica en el anejo nº 3.- Geología, Geotecnia y Procedencia de los materiales, con los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas en las calicatas se obtienen las principales características geotécnicas, desde el punto de vista de su empleo en la construcción de explanadas.

Desde el punto de vista del artículo 330 "Terraplenes" del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), los materiales analizados pueden clasificarse como suelos tolerables, considerados como arcillas limosas, pudiendo pasar a arenosas, con un contenido en cantos variables de naturaleza calcárea intercalados con conglomerados, estando sus características geotécnicas muy cercanas a su consideración como suelos adecuados, que deben aparecer en las excavaciones a realizar en la obra.

Todos los materiales analizados de las muestras recogidas de los ensayos de campo realizados, tienen un C.B.R al 100% del Proctor Modificado superior a 5.

Dada la homogeneidad de los materiales existentes, y en función de las características del proyecto, de acuerdo con la norma 6.1 IC de la Instrucción de Carreteras se opta por diseñar una explanada tipo E2, formada por:

40 cm de suelos seleccionados tipo 2 sobre, 50 cm de suelos adecuados.



Se considera que los suelos adecuados se pueden conseguir en las excavaciones de la propia obra, y los suelos seleccionados deben provenir de préstamos.

#### FIRMES

De acuerdo con la categoría de explanada proyectada E2 y la categoría del tráfico pesado de proyecto T2, para el dimensionamiento de la sección estructural de firme, del catálogo de secciones de firme incluido en la Norma 6.1 I.C. se escoge la sección 221, formada por 25 cm de zahorra artificial y 25 de mezclas bituminosas, por facilidad constructiva y de características similares al firme existente en la carretera N-432.

La distribución de capas cumple las recomendaciones para espesores de capas de mezclas bituminosas, de la Orden FOM 3460/2003 en la tabla 6 del apartado 6 "Secciones de firme", y la Orden FOM 2523/2014 por la que se actualizan los artículos 542 y 543 del PG-3, siendo la siguiente:

- **5 cm.** de mezcla bituminosa en caliente tipo **AC-16 surf S.**
- Riego de adherencia con emulsión tipo **C60B3**
- **6 cm.** de mezcla bituminosa en caliente tipo **AC-22 bin S.**
- Riego de adherencia con emulsión tipo **C60B3.**
- **7 cm.** de mezcla bituminosa en caliente tipo **AC-22 base G.**
- Riego de adherencia con emulsión tipo **C60B3.**
- **7 cm.** de mezcla bituminosa en caliente tipo **AC-22 base G.**
- Riego de imprimación con emulsión tipo **C60BF5.**
- **25 cm.** de zahorra artificial.

#### **4.9 ESTRUCTURAS**

En el anejo nº 11 se desarrolla el cálculo de estructuras para la ampliación de la ODT del p.k. 119+976, formada por una bóveda de hormigón armado in situ, sobre hastiales y losa de hormigón también in situ, con una anchura de 6 m y una altura en la clave de 3,47 m.

En los planos se detallan las características y dimensiones de la ampliación de la ODT.

#### **4.10 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFEENSAS**

Para el diseño de este apartado, incluido en el anejo nº 13, se ha tenido en cuenta todo lo descrito en la Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el PG-3 en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, apartados incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### SEÑALIZACION HORIZONTAL

Las marcas viales incluidas en este proyecto son las que establece la instrucción 8.2-IC de 16 de Julio de 1.987, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para carreteras convencionales. Serán reflexivas, de color blanco las permanentes (P-RR), y amarillas las temporales.

Se ha proyectado la utilización de pintura acrílica en todas las marcas viales.

En los planos correspondientes se definen las plantas generales de señalización y los detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, flechas, símbolos, etc.

Las características de todos los materiales a emplear y la ejecución de los distintos tipos de marcas viales, vienen definidos en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### SEÑALIZACION VERTICAL

Se han seguido los criterios indicados en la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC "Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras", así como la O.C. n. 325/97T de 30 de Diciembre de 1997 y en las restantes disposiciones dictadas por el Ministerio de Fomento hasta la actualidad en Notas de Servicio y Ordenes Circulares.

Las señales utilizadas en el proyecto se han extraído de los catálogos de "Señales Verticales de Circulación", publicados por el M.O.P.T. en Junio de 1992.

En los planos de planta correspondientes, se han representado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando en las señales de código la numeración correspondiente.

Las características de los materiales a emplear vienen definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### DEFENSAS

Las defensas se han proyectado según la Orden Circular 35/2014 "Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos".

Los criterios básicos de empleo de las barreras de seguridad y pretiles serán:

- Selección del nivel de contención, que se efectuará atendiendo al riesgo de accidente detectado. -  
Selección de la clase de anchura de trabajo y deflexión dinámica.

- Selección del índice de severidad
- Criterios de disposición en márgenes y medianas

Una vez que se ha definido la clase, nivel de contención e índice de severidad de la barrera de seguridad o pretil, y en su caso, el tipo (simple o doble), clase de anchura de trabajo o de deflexión dinámica se seleccionará el sistema más adecuado. Para el tramo de carretera en el que se encuentra la intersección de Casas de Reina se proyecta la colocación de barrera metálica de seguridad simple de nivel de contención H1 o N2, anchura de trabajo W5, índice de severidad A y deflexión dinámica 1,1.

En los planos correspondientes de "Señalización y balizamiento" se establecen los tramos y márgenes donde se ha considerado la instalación de las citadas barreras de seguridad.

#### BALIZAMIENTO

Se han previsto como medidas de balizamiento hitos de arista y captafaros tipo ojos de gato.

#### **4.11 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**

Considerando la tipología de la obra a realizar, ensanche de la calzada por ambas márgenes, las soluciones que se proponen al tráfico durante la ejecución de la obra consisten básicamente en su realización por fases.

La primera fase supondrá la realización de la ampliación del carril en el lado izquierdo (sentido de avance del p.k.) de la carretera N-432 y sus respectivos taludes, evitando así el corte por completo de la zona afectada por las obras, por lo que el tráfico podrá circular en los carriles actuales, manteniéndose el acceso a la carretera de Casas de Reina. Se realizara en esta misma fase, la ampliación de la obra de drenaje transversal, que aun estando la embocadura de la misma cerca de la calzada actual, no supone el corte del tráfico en ninguno de los sentidos.

Esta primera fase se rematará con la ejecución de una parte del paquete de firme, incluyendo la capa de zahorra artificial y las dos capas de base de las mezclas bituminosas, con la finalidad de igualar la rasante con la actual de la carretera.

En la segunda fase, se realizará la ampliación en el lado derecho (sentido de avance del p.k), incluyendo sus respectivos taludes, así como los ramales de acceso de la nueva intersección a la carretera de Casas de Reina, impidiendo en tráfico de la misma y realizando el corte total o parcial, en el caso de que hayan propietarios que quieran acceder a sus parcelas. Para ello, se propone un desvío de tráfico desde Casas de Reina, proponiendo dos alternativas: una por Llerena, y otra por Ahillones.

Esta segunda fase se rematará con una parte del paquete de firme previsto, de forma similar a la ejecutada en la fase anterior.

En la tercera fase se extenderán las capas intermedia y de rodadura, tanto en el refuerzo sobre la calzada existente de la N-432, como en las zonas de ensanche y ramales de acceso a la carretera de Casas de Reina.

Se propone el corte de la carretera N-432 y de la carretera de Casas de Reina por partes, a medida que evoluciona la colocación de las dos últimas capas de firme mencionadas anteriormente, aprovechando los viales de ampliación a ambos lados para desviar el tráfico y así rematar todo el trazado con el refuerzo, bordillos y barreras de seguridad.

La permeabilidad del tráfico local se mantendrá a través de la carretera N-432.

En cualquier caso se deberán extremar las precauciones en lo que respecta a la seguridad del tráfico y del personal dedicado a la construcción de las obras, estando el contratista obligado a señalizar las obras y a mantenerla en condiciones adecuadas de acuerdo con lo dispuesto en :

- Instrucción 8.3-I.C. Señalización de obras de obras fijas, de septiembre de 1987.

- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

En el anejo nº 12 de la presente memoria se detalla la ordenación del tráfico durante la ejecución de la obra, adjuntándose planos de detalle de las distintas fases previstas, incluyéndose en el presupuesto una partida alzada de abono integro para la señalización de las obras, en la que están incluidas todas las actuaciones necesarias para la adecuada señalización y balizamiento provisional de las obras.

#### **4.12 INTEGRACION AMBIENTAL**

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, el proyecto de mejora de la intersección de la N-432 con la carretera de Casas de Reina no es necesario que sea sometido a la tramitación de evaluación de impacto ambiental, ya que no se encuentra incluido en ninguno de los supuestos establecidos en los anexos I y II de la citada ley.

La Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura informó que en el tramo de actuación no se encuentra en ningún espacio de la Red de Areas Protegidas de Extremadura (Red Natura 2000 y Espacio natural Protegido), no se tiene constancia de la presencia de valores ambientales incluidos en el Anexo I de la *Directiva de Aves 2009/147/CE*, habitats y especies de los Anexos I y II de la *Directiva de Habitats 92/43/CEE* o a especies del Anexo I del Catalogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura *Decreto 37/2001*.

Igualmente informa que la zona de actuación se encuentra entre dios áreas de reintroducción de lince ibérico; el valle del Machel y el área de Valdecigüeñas en las estribaciones de Sierra Morena.

En el anejo nº 14 de integración ambiental de la memoria se contempla la integración ambiental de los trabajos incluidos en este proyecto.

#### 4.13 COORDINACION CON OTROS ORGANISMOS

Para la redacción del proyecto se han mantenido los contactos necesarios con aquellos organismos, empresas y servicios que pudieran verse afectados o que dispusieran de información para el correcto diseño de la obra.

Se ha solicitado información y/o mantenido contacto con los siguientes organismos:

- 1. TELEFONICA
- 2. MOVISTAR
- 3. REPSOL
- 4. ENDESA
- 5. CABLEX
- 6. REE
- 7. GAS EXTREMADURA
- 8. ENAGAS TRANSPORTE S.A.U.
- 9. COMPAÑIA LOGISTICA DE HIDROCARBUROS (CLH)
- 10. CORREOS TELECOM
- 11. AYUNTAMIENTO DE LLERENA
- 12. AYUNTAMIENTO DE CASAS DE REINA
- 13. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. COMISARIA DE AGUAS
- 14. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. DIRECCIÓN TÉCNICA
- 15. JEFATURA PROVINCIAL DE TRÁFICO DE BADAJOZ
- 16. PRESIDENCIA DE LA JUNTA DE EXTREMADURA  
D.G. de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural  
Servicio de Patrimonio Cultural
- 17. AQUALIA
- 18. JUNTA DE EXTREMADURA  
Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio  
Dirección General de Medio Ambiente  
Servicio de Protección Ambiental
- 19. JUNTA DE EXTREMADURA  
Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio  
Dirección General de Medio Ambiente  
Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas
- 20. JUNTA DE EXTREMADURA  
Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio  
Dirección General de Desarrollo Rural  
Servicio de Infraestructuras Rurales
- 21. JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio  
 Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio  
 Servicio de Ordenación del Territorio

- 22. JUNTA DE EXTREMADURA  
Consejería de Economía e Infraestructuras  
Dirección General de Infraestructuras  
Servicio de Agua e Infraestructuras Hidráulicas
- 23. JUNTA DE EXTREMADURA  
Consejería de Economía e Infraestructuras  
Dirección General de Industria, Energía y Minas  
Servicio de Coordinación Territorial de Ordenación Industrial, Energética y Minera

En el anejo nº 15 se resumen todos los contactos mantenidos y las informaciones obtenidas.

#### 4.14 SERVICIOS AFECTADOS

De las informaciones recibidas de los diversos organismos y servicios que pudieran verse afectados por las obras, se ha deducido que la única posible afección sería a una línea subterránea de fibra óptica de Telefónica, que discurre paralela a N-432 por la margen izquierda, localizada a una distancia aproximada de 25 m del borde de carretera.

Se comprobó la existencia de una arqueta de telefónica, tal como muestra la siguiente imagen:



Comprobándose que las obras del nuevo trazado NO afectarán a la línea subterránea de fibra óptica, quedando la arqueta a 15,55 m del borde de ocupación del nuevo trazado y la línea de fibra óptica a una distancia mínima de 7,6 m (aprox.).

#### 5 EXPROPIACIONES

En el Anejo nº 17. Expropiaciones se adjunta la siguiente documentación:

a) Relación concreta e individualizada de bienes y derechos afectados, en la que figura el Término Municipal, nº de finca, polígono, parcela, referencia catastral, nombre del titular, domicilio, calificación catastral, superficies afectadas por la expropiación y valor del suelo.

b) Fichas de Parcelas, en las que se muestra un croquis y fotografía de la parcela afectada.

c) Planos parcelarios en los que figura la línea de expropiación así como las diferentes parcelas, diferenciándose por su color la superficie a expropiar para la ejecución del Proyecto.

d) Fichas catastrales, información de la cual se ha descargado desde la Sede Electrónica del Catastro, en la Consulta de Datos Catastrales. Referencia Catastral.

e) Presupuesto para conocimiento de la Administración, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de 6.539,34 €.

## 6 GESTION DE RESIDUOS

En el anejo nº 25 se incluye un estudio de gestión de los residuos que pueden generarse en la obra, así como una cuantificación de los mismos. Se establecen, asimismo, una serie de medidas a tener en cuenta para prevenir y reducir la producción de residuos peligrosos.

Como parte del estudio de la gestión de residuos de construcción, se incluyen las operaciones previstas en cuanto a reutilización, valoración y eliminación de residuos, así como las medidas a tomar para la separación de los mismos en la obra. También se detallan las instalaciones necesarias para las operaciones de gestión de residuos así como las especificaciones técnicas que deberán tenerse en cuenta a la hora de ejecutar dichas operaciones.

Por último se incluye una valoración económica del proceso de gestión de residuos, que se incluye en el capítulo 6 del presupuesto de las obras, que asciende a la cantidad de 15.519,97 euros.

## 7 PLAN DE OBRA

En el anejo nº 18 del proyecto se justifica dicho plan de obra en base a los días trabajables al año calculados, de las mediciones previstas de las partidas de obra y de los medios que deberá poner el contratista y de los rendimientos habituales de cada una de las unidades de obra.

## 8 PLAZO DE EJECUCION Y GARANTIA

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras descritas en el presente proyecto es de SEIS (6) MESES, contando dicho plazo a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El período de garantía de las obras será de DOCE (12) MESES, contados a partir de la recepción de las obras, quedando a cargo del Contratista los costes de mantenimiento y policía de las obras durante este período.

## 9 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

En el anejo nº 22 se justifica la clasificación del contratista en base a la anualidad prevista para cada unidad de obra, resultando resulta la siguiente:

**Grupo A-2      Categoría 1. Movimiento de tierras. Explanaciones**

**Grupo G-4      Categoría 3. Viales y pistas con firmes de mezclas bituminosas**

## 10 REVISION DE PRECIOS

De las fórmulas de revisión de precios aprobadas por el Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, cumple la nº 141.

Por tanto la fórmula de revisión de precios a aplicar en la obra del presente proyecto será:

$$Kt=0,01*(At/Ao)+0,05*(Bt/Bo)+0,09*(Ct/Co)+0,11*(Et/Eo)+0,01*(Mt/Mo)+0,01*(Ot/Oo) + \\ +0,02*(Pt/Po)+ 0,01*(Qt/Qo)+0,12*(Rt/Ro)+0,17*(St/So)+0,01*(Ut/Uo)+0,39$$

De acuerdo a lo establecido en el artículo 89 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, redactado de acuerdo a la Ley 2/2015 de 30 de marzo, de Desindexación de la Economía Española, la revisión de precios tendrá lugar cuando el contrato se hubiera ejecutado en el 20% de su importe y haya transcurrido dos años desde su formalización, de tal modo que el primer porcentaje del 20% ejecutado, y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedan excluidos de la revisión.

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Cumpliendo el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en el documento nº 5 del presente proyecto se desarrolla el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud.

Además, servirá para dar unas directrices básicas en el desarrollo del Plan de Seguridad y Salud de la obra, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales.

Su presupuesto asciende a la cantidad de 2.161,07 euros, que se incluye en el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto y se abonará con base a los Cuadros de Precios de dicho Estudio de Seguridad y Salud.

## 12 CONTROL DE CALIDAD

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.

Los ensayos, análisis y pruebas a desarrollar se basan en el cumplimiento de la normativa básica, Instrumentaciones y Reglamentos, y demás normativa de obligado cumplimiento, así como los criterios de aceptación y rechazo de los materiales y unidades de obra y de determinación de lotes. Se tienen además en cuenta, en relación al tipo de ensayos y frecuencia de los mismos, tanto sobre materiales como sobre tajos terminados, las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" del Ministerio de Fomento".

En el anejo nº 23 "Valoración de Ensayos" se adjunta el desarrollo indicativo de una propuesta de control de calidad.

### 13 PRESUPUESTO DE LA INVERSION

Los presupuestos obtenidos para la ejecución del presente Proyecto son:

#### Presupuesto de ejecución material

CAPITULO	IMPORTE
EXPLANACIONES	117.826,59 €
DRENAJE	29.047,45 €
FIRMES	374.074,35 €
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	38.823,14 €
MEDIDAS AMBIENTALES	6.764,33 €
GESTION DE RESIDUOS	15.519,97 €
SEGURIDAD Y SALUD	2.161,07 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>	<b>584.216,90 €</b>

El presente Presupuesto de Ejecución Material asciende a la expresada cantidad de **QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON NOVENTA CENTIMOS (584.216,90 €)**.

#### Valor estimado de Contrato

	IMPORTE
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>	<b>584.216,90 €</b>
13% Gastos Generales	75.948,20 €
6% Beneficio Industrial	35.053,01 €
IMPORTE DE GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	111.001,21 €
<b>VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO</b>	<b>695.218,11 €</b>

El presente Valor Estimado del Contrato asciende a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON ONCE CENTIMOS (695.218,11 €)**.

#### Presupuesto Base de Licitación

	IMPORTE
<b>VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO</b>	<b>695.218,11 €</b>
21 % IVA	145.995,80 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION</b>	<b>841.213,91 €</b>

El presente Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de **OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON NOVENTA Y UN CENTIMOS (841.213,91 €)**.

#### Presupuesto de Inversión

	IMPORTE
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION</b>	<b>841.213,91 €</b>
EXPROPIACIONES (TERRENOS Y OTROS BIENES)	6.539,34 €
1,5% Cultural sobre Presupuesto de Ejecución Material, para trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español	8.763,25 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSION</b>	<b>856.516,51 €</b>

El presente Presupuesto de inversión asciende a la cantidad de **OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS (856.516,51 €)**.

#### DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

##### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- MEMORIA
- ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 0.- Reportaje Fotográfico

Anejo nº 1.- Antecedentes

Anejo nº 2.- Topografía y Replanteo.

Anejo nº 3.- Geología, geotecnia y procedencia de los materiales.

Anejo nº 4.- Climatología e Hidrología.

Anejo nº 5.- Efectos sísmicos.

Anejo nº 6.- Tráfico.

Anejo nº 7.- Trazado Geométrico.

Anejo nº 8.- Movimiento de tierras.

Anejo nº 9.- Estudio de Firmes y Pavimentos.

Anejo nº 10.-Drenaje.

- Anejo nº 11.- Estructuras.
- Anejo nº 12.- Soluciones propuestas al tráfico.
- Anejo nº 13.- Señalización, Balizamiento y Defensas.
- Anejo nº 14.- Integración Ambiental.
- Anejo nº 15.- Coordinación con otros Organismos.
- Anejo nº 16.- Servicios Afectados
- Anejo nº 17.- Expropiaciones.
- Anejo nº 18.- Plan de obra.
- Anejo nº 19.- Justificación de precios.
- Anejo nº 20.- Presupuesto de la inversión.
- Anejo nº 21.- Revisión de Precios
- Anejo nº 22.- Clasificación del Contratista.
- Anejo nº 23.- Valoración de ensayos.
- Anejo nº 24.- Informe de Eficiencia
- Anejo nº 25.- Gestión de residuos.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 14 CARACTER DE OBRA COMPLETA

Las obras proyectadas constituyen una obra completa, susceptible de entrar en servicio a su terminación, de acuerdo con los artículos 86 (Objeto del contrato) y 6 (Contrato de obras), del TRLCSP, RDL 3/2011 de 14 de noviembre.

#### 15 CONCLUSION

Teniendo en cuenta que el proyecto se ha redactado de acuerdo con las instrucciones recibidas, que se consideran justificadas las soluciones adoptadas y definidas las obras a realizar, y que cumple las prescripciones vigentes para este tipo de obras, se eleva a la superioridad, para su estudio y aprobación, si procede.

Badajoz, noviembre de 2017

Por la Empresa Consultora CIEX, S.L.  
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
DIRECTOR DEL PROYECTO.

Fdo: D. Francisco J. Carapeto Mira

Fdo: D. Carlos Alvarez Merino

EXAMINADO, EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACION  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: D. José Manuel Blanco Segarra